HEIDENHAIN

TNC 640

Instrukcja obsługi dla użytkownika
Programowanie cykli obróbki

NC-software
340590-11
340591-11
340595-11

Język polski (pl)
01/2021

Spis treści

1 Podstawowe zagadnienia....35
2 Podstawy / Przegląd informacji....51
3 Wykorzystywanie cykli obróbkowych.... 55
4 Cykle: wiercenie....81
5 Cykle: gwintowanie / frezowanie gwintów.... 125
6 Cykle: frezowanie wybrań / frezowanie czopów / frezowanie rowków....163
7 Cykle: przekształcenia współrzędnych.... 215
8 Cykle: definicje wzorów.... 241
9 Cykle: wybranie konturu....255
10 Cykle: zoptymalizowane frezowanie konturu.... 299
11 Cykl: powierzchnia boczna cylindra....351
12 Cykle: wybranie konturu z formułą konturu....371
13 Cykle: funkcje specjalne....387
14 Cykle: toczenie....461
15 Cykle: szlifowanie....617
16 Tabele przeglądowe: cykle....653

1 Podstawowe zagadnienia....35

1.1 O niniejszej instrukcji.... 36

1.2 Typ sterowania, software i funkcje....38

Opcje software....39

Nowe i zmienione funkcje cykli software 34059x-11.... 45

2 Podstawy / Przegląd informacji 51

2.1 Wstęp 52

2.2 Dostępne grupy cykli 53

Przegląd cykli obróbkowych 53

Przegląd cykli układu pomiarowego 54

3 Wykorzystywanie cykli obróbkowych ... 55

3.1 Praca z cyklami obróbki ... 56

Specyficzne cykle dopasowane do obrabiarki ... 56
Definiowanie cyklu przy pomocy softkeys ... 57
Definiowanie cyklu przy pomocy funkcji GOTO (IDZ DO) ... 57
Wywołanie cykli ... 58
Praca z osią równoległą ... 62

3.2 Warunki dla zastosowania cykli w programie ... 63

Przegląd ... 63
GLOBAL DEF zapis ... 64
Wykorzystywanie danych GLOBAL DEF ... 64
Ogólnie obowiązujące dane ... 65
Globalne dane dla obróbki wierceniem ... 65
Globalne dane dla obróbki frezowaniem z cyklami wybrania ... 66
Globalne dane dla obróbki frezowaniem z cyklami konturu ... 67
Globalne dane dla zachowania przy pozycjonowaniu ... 67
Globalne dane dla funkcji próbkowania ... 68

3.3 Definiowanie szablonów PATTERN DEF ... 69

Zastosowanie ... 69
PATTERN DEF zapisać ... 70
Zastosowanie PATTERN DEF ... 70
Definiowanie pojedynczych pozycji obróbki ... 71
Definiowanie pojedyńczego rzędu ... 71
Definiowanie pojedynczego wzoru ... 72
Definiowanie pojedynczej ramki ... 73
Definiowanie koła pełnego ... 74
Definiowanie wycinka koła ... 75

3.4 Tabele punktów ... 76

Zastosowanie ... 76
Wprowadzenie tabeli punktów ... 76
Wygaszenie pojedyńczych punktów dla obróbki ... 77
Wybrać tabelę punktów w programie NC ... 77
Wywołanie cyklu w połączeniu z tabelami punktów ... 78

4 Cykle: wiercenie ... 81

4.1 Podstawy ... 82
Przegląd ... 82

4.2 WIERCENIE (cykl 200, DIN/ISO: G200) ... 84
Zastosowanie ... 84
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 85
Parametry cyklu ... 86

4.3 ROZWIERCANIE (cykl 201, DIN/ISO: G201) ... 88
Zastosowanie ... 88
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 88
Parametry cyklu ... 89

4.4 WYTACZANIE (cykl 202, DIN/ISO: G202) ... 90
Zastosowanie ... 90
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 90
Parametry cyklu ... 92

4.5 UNIWERSALNE (cykl 203, DIN/ISO: G203) ... 93
Zastosowanie ... 93
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 95
Parametry cyklu ... 96

4.6 POGŁEBIANIE WSTECZNE (cykl 204, DIN/ISO: G204) ... 98
Zastosowanie ... 98
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 99
Parametry cyklu ... 100

4.7 WIERCENIE GŁĘBOKICH OTWORÓW UNIWERSALNE (cykl 205, DIN/ISO: G205) ... 102
Zastosowanie ... 102
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 103
Parametry cyklu ... 104
Usuwanie wiórów i łamanie wióra ... 106

4.8 FREZOWANIE PO LINII SRUBOWEJ (cykl 208, DIN/ISO: G208) ... 108
Zastosowanie ... 108
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 109
Parametry cyklu ... 110

4.9 WIERCENIE GŁĘBOKIE OTWORY DZIAŁOWE (cykl 241, DIN/ISO: G241) ... 111
Zastosowanie ... 111
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 112
Parametry cyklu ... 113
Zachowanie pozycjonowania przy pracy z Q379 ... 115

4.10 CENTROWANIE (cykl 240, DIN/ISO: G240) ... 119

Zastosowanie ... 119
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 119
Parametry cyklu ... 120

4.11 Przykłady programowania ... 121

Przykład: cykle wiercenia ... 121
Przykład: cykle wiercenia w połączeniu z PATTERN DEF ... 122

5 Cykle: gwintowanie / frezowanie gwintów ... 125

5.1 Podstawy ... 126
Przegląd ... 126

5.2 GWINTOWANIE z uchwytem wyrównawczym (cykl 206, DIN/ISO: G206) ... 127
Zastosowanie ... 127
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 128
Parametry cyklu ... 129

5.3 GWINTOWANIE bez uchwytu wyrównawczego GS (cykl 207, DIN/ISO: G207) ... 130
Zastosowanie ... 130
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 131
Parametry cyklu ... 132
Wysunięcie narzędzia z materiału przy przerwaniu programu ... 133

5.4 GWINTOWANIE Z ŁAMANIEM WIÓRA (cykl 209, DIN/ISO: G209) ... 134
Zastosowanie ... 134
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 136
Parametry cyklu ... 137
Wysunięcie narzędzia z materiału przy przerwaniu programu ... 138

5.5 Podstawy do frezowania gwintów ... 139
Warunki ... 139

5.6 FREZOWANIE GWINTU (cykl 262, DIN/ISO: G262) ... 141
Zastosowanie ... 141
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 142
Parametry cyklu ... 143

5.7 FREZOWANIE GWINTÓW WPUSZCZANYCH (cykl 263, DIN/ISO: G263) ... 145
Zastosowanie ... 145
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 146
Parametry cyklu ... 147

5.8 FREZOWANIE ODWIERTÓW Z GWINTEM (cykl 264, DIN/ISO: G264) ... 149
Zastosowanie ... 149
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 150
Parametry cyklu ... 151

5.9 FREZOWANIE ODWIERTÓW Z GWINTEM HELIX (cykl 265, DIN/ISO: G265) ... 153
Zastosowanie ... 153
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 154
Parametry cyklu ... 155

5.10 FREZOWANIE GWINTU ZEWN. (cykl 267, DIN/ISO: G267) ... 157
Zastosowanie ... 157

Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....158
Parametry cyklu.....159

5.11 Przykłady programowania.....161

Przykład: Gwintowanie.....161

6 Cykle: frezowanie wybrań / frezowanie czopów / frezowanie rowków 163

6.1 Podstawy 164
Przegląd 164

6.2 WYBRANIE PROSTOKĄTNE (cykl 251, DIN/ISO: G251) 165
Zastosowanie 165
Proszę uwzględnić przy programowaniu! 166
Parametry cyklu 168
Strategia wcięcia w materiał Q366 z RCUTS 171

6.3 WYBRANIE OKRĄGŁE (cykl 252, DIN/ISO: G252) 172
Zastosowanie 172
Proszę uwzględnić przy programowaniu! 173
Parametry cyklu 175
Strategia wcięcia w materiał Q366 z RCUTS 178

6.4 FREZOWANIE ROWKÓW (cykl 253DIN/ISO: G253) 179
Zastosowanie 179
Proszę uwzględnić przy programowaniu! 180
Parametry cyklu 181

6.5 OKRĄGŁY ROWEK (cykl 254, DIN/ISO: G254) 184
Zastosowanie 184
Proszę uwzględnić przy programowaniu! 185
Parametry cyklu 187

6.6 CZOP PROSTOKĄTNY (cykl 256, DIN/ISO: G256) 190
Zastosowanie 190
Proszę uwzględnić przy programowaniu! 191
Parametry cyklu 192

6.7 CZOP OKRĄGŁY (cykl 257, DIN/ISO: G257) 195
Zastosowanie 195
Proszę uwzględnić przy programowaniu! 196
Parametry cyklu 197

6.8 CZOP WIELOBOCZNY (cykl 258, DIN/ISO: G258) 199
Zastosowanie 199
Proszę uwzględnić przy programowaniu! 199
Parametry cyklu 201

6.9 FREZOWANIE PŁASZCZYZN (cykl 233, DIN/ISO: G233) 204
Zastosowanie 204
Proszę uwzględnić przy programowaniu! 208
Parametry cyklu 209

6.10 Przykłady programowania 212
Przykład: frezowanie wybrania, czopu i rowka 212

7 Cykle: przekształcenia współrzędnych ... 215

7.1 Podstawy ... 216
Przegląd ... 216
Skuteczność działania przeliczania współrzędnych ... 216

7.2 PUNKT BAZOWY (cykl 7, DIN/ISO: G54) ... 217
Zastosowanie ... 217
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 217
Parametry cyklu ... 217

7.3 PUNKT BAZOWY-przesunięcie w tablicach punktów zerowych (cykl 7, DIN/ISO: G53) ... 218
Zastosowanie ... 218
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 219
Parametry cyklu ... 219
Wybrać tabelę punktów zerowych w NC-programie ... 220
Tabelę punktów zerowych edytujemy w rodzaju pracy Programowanie ... 220
Edycja tabeli punktów zerowych w trybie wykonania programu blokami bądź automatycznie ... 222
Konfigurowanie tabeli punktów zerowych ... 222
Opuszczenie tabeli punktów zerowych ... 223
Odczyty statusu ... 223

7.4 ODBICIE LUSTRZANE (cykl 8, DIN/ISO: G28) ... 224
Zastosowanie ... 224
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 224
Parametry cyklu ... 225

7.5 ROTACJA (cykl 10, DIN/ISO: G73) ... 226
Zastosowanie ... 226
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 227
Parametry cyklu ... 227

7.6 WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY (cykl 11, DIN/ISO: G72) ... 228
Zastosowanie ... 228
Parametry cyklu ... 228

7.7 WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY POOSIOWY (Cykl 26) ... 229
Zastosowanie ... 229
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 229
Parametry cyklu ... 230

7.8 PLASZCZ.ROBOCZA (cykl 19, DIN/ISO: G80, opcja #8) ... 231
Zastosowanie ... 231
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 232
Parametry cyklu ... 232
Resetowanie ... 233
Pozycjonowanie osi obrotu ... 233

Wyświetlenie położenia w układzie pochylonym....234
Monitorowanie przestrzeni roboczej....234
Pozycjonowanie w pochylonym układzie....235
Kombinowanie z innymi cyklami przeliczania współrzędnych....235
Przewodnik dla eksploatacji z cyklem 19 Płaszczyzna robocza (płaszczyzna obróbki)....236

7.9 USTAWIENIE PKT.BAZ (cykl 247, DIN/ISO: G247)....237

Zastosowanie....237
Proszę uwzględnić przed programowaniem!....237
Parametry cyklu....237
Odczyty statusu....237

7.10 Przykłady programowania....238

Przykład: cykle przeliczania współrzędnych....238

8 Cykle: definicje wzorów ... 241

8.1 Podstawy ... 242

Przegląd ... 242

8.2 WZORY NA OKRĘGU (cykl 220, DIN/ISO: G220) ... 244

Zastosowanie ... 244
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 244
Parametry cyklu ... 245

8.3 WZORY NA LINIACH (cykl 221, DIN/ISO: G220) ... 247

Zastosowanie ... 247
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 248
Parametry cyklu ... 249

8.4 WZORY DATAMATRIX CODE (cykl 224, DIN/ISO: G224) ... 250

Zastosowanie ... 250
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 251
Parametry cyklu ... 252

8.5 Przykłady programowania ... 253

Przykład: okręgi otworów ... 253

9 Cykle: wybranie konturu ... 255

9.1 SL-cykle ... 256
Podstawy ... 256
Przegląd ... 258

9.2 KONTUR (cykl 14, DIN/ISO: G37) ... 259
Zastosowanie ... 259
Parametry cyklu ... 259

9.3 Nakładające się kontury ... 260
Podstawy ... 260
Podprogramy: nałożone na siebie wybrania ... 260
Powierzchnia „sumarna“ ... 261
Powierzchnia „różnicy“ ... 262
Powierzchnia „przecięcia” ... 263

9.4 DANE KONTURU (cykl 20, DIN/ISO: G120) ... 264
Zastosowanie ... 264
Parametry cyklu ... 265

9.5 WIERCENIE WSTĘPNE (cykl 21, DIN/ISO: G121) ... 266
Zastosowanie ... 266
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 267
Parametry cyklu ... 267

9.6 ROZFREZOWYWANIE (cykl 22, DIN/ISO: G122) ... 268
Zastosowanie ... 268
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 269
Parametry cyklu ... 270

9.7 OBRÓBKA NA GOTOWO DNA (cykl 23, DIN/ISO: G123) ... 272
Zastosowanie ... 272
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 273
Parametry cyklu ... 273

9.8 OBRÓBKA NA GOTOWO BOKU (cykl 24, DIN/ISO: G124) ... 274
Zastosowanie ... 274
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 275
Parametry cyklu ... 276

9.9 DANE LINII KONTURU (cykl 270, DIN/ISO: G270) ... 277
Zastosowanie ... 277
Parametry cyklu ... 277

9.10 LINIA KONTURU (cykl 25, DIN/ISO: G125) ... 278
Zastosowanie ... 278

Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....279
Parametry cyklu.....280

9.11 ROWEK KONTURU FREZOWANIE PRZECINKOWE (cykl 275, DIN/ISO: G275).....282

Zastosowanie.....282
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....284
Parametry cyklu.....285

9.12 LINIA KONTURU 3D (cykl 276, DIN/ISO: G276).....288

Zastosowanie.....288
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....290
Parametry cyklu.....291

9.13 Przykłady programowania.....293

Przykład: frezowanie wybrania zgrubne i wykańczające.....293
Przykład: nakładające się na siebie kontury wiercić i obrabiać wstępnie, obrabiać na gotowo.....295
Podprogram 4 konturu: wyspa trójkątna po prawej.....297

10 Cykle: zoptymalizowane frezowanie konturu ... 299

10.1 Cykle OCM (opcja #167) ... 300
Podstawy OCM ... 300
Przegląd ... 303

10.2 OCM DANE KONTURU (cykl 271, DIN/ISO: G271, opcja #167) ... 304
Zastosowanie ... 304
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 304
Parametry cyklu ... 304

10.3 OCM OBROBKA ZGRUBNA (cykl 272, DIN/ISO: G272, opcja #167) ... 306
Zastosowanie ... 306
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 307
Parametry cyklu ... 308

10.4 Kalkulator danych skrawania OCM (opcja #167) ... 310
Podstawowe informacje o kalkulatorze danych skrawania OCM ... 310
Obsługa ... 311
Formularz ... 312
Opis procesu ... 315
Uzyskiwanie optymalnego wyniku ... 316

10.5 OCM OBRÓBKA NA GOTOWO DNA (cykl 273, DIN/ISO: G273, opcja #167) ... 318
Zastosowanie ... 318
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 318
Parametry cyklu ... 319

10.6 OCM OBRÓBKA NA GOTOWO BOKU (cykl 274, DIN/ISO: G274 , opcja #167) ... 321
Zastosowanie ... 321
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 321
Parametry cyklu ... 322

10.7 OCM SFAZOWANIE (cykl 277, DIN/ISO: G277, opcja #167) ... 323
Zastosowanie ... 323
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 324
Parametry cyklu ... 324

10.8 Figury standardowe OCM ... 326
Podstawy ... 326

10.9 OCM PROSTOKĄT (cykl 1271, DIN/ISO: G271, opcja #167) ... 327
Zastosowanie ... 327
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 327
Parametry cyklu ... 327

10.10 OCM OKRĄG (cykl 1272, DIN/ISO: G1272, opcja #167) 329
Zastosowanie 329
Proszę uwzględnić przy programowaniu! 329
Parametry cyklu 330

10.11 OCM ROWEK / MOSTEK (cykl 1273, DIN/ISO: G1272, opcja #167) 331
Zastosowanie 331
Proszę uwzględnić przy programowaniu! 331
Parametry cyklu 332

10.12 OCM WIELOKĄT (cykl 1278, DIN/ISO: G1278, opcja #167) 334
Zastosowanie 334
Proszę uwzględnić przy programowaniu! 334
Parametry cyklu 335

10.13 OCM LIMIT PROSTOKĄT (cykl 1281, DIN/ISO: G1281, opcja #167) 337
Zastosowanie 337
Proszę uwzględnić przy programowaniu! 337
Parametry cyklu 338

10.14 OCM LIMITACJA OKRĄG (cykl 1282, DIN/ISO: G1282, opcja #167) 339
Zastosowanie 339
Proszę uwzględnić przy programowaniu! 339
Parametry cyklu 340

10.15 Przykłady programowania 341
Przykład: otwarte wybranie i dopracowanie przeciąganiem z cyklami OCM 341
Przykład: różne głębokości z cyklami OCM 344
Przykład: frezowanie planowe i dopracowanie przeciąganiem z cyklami OCM 346
Przykład: kontur z cyklami figur OCM 348

11 Cykl: powierzchnia boczna cylindra....351

11.1 Podstawy.... 352

Przegląd cykli powierzchni bocznej cylindra....352

11.2 POW.BOCZNA CYLINDRA (cykl 27, DIN/ISO: G127, opcja #8).... 353

Zastosowanie....353
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....354
Parametry cyklu....355

11.3 POW.BOCZNA CYLINDRA frezowanie rowka (cykl 28, DIN/ISO: G128 opcja #8)....356

Zastosowanie....356
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....358
Parametry cyklu....359

11.4 POW.BOCZNA CYLINDRA frezowanie mostka (cykl 29, DIN/ISO: G129 opcja #8)....361

Zastosowanie....361
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....362
Parametry cyklu....363

11.5 POW.BOCZNA CYLINDRA KONTUR (cykl 39, DIN/ISO: G139, opcja #8).... 364

Zastosowanie....364
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....366
Parametry cyklu....367

11.6 Przykłady programowania.... 368

Przykład: powierzchnia boczna cylindra przy pomocy cyklu 27.... 368
Przykład: powierzchnia boczna cylindra przy pomocy cyklu 28.... 370

12 Cykle: wybranie konturu z formułą konturu....371

12.1 Cykle SL lub cykle OCM z kompleksową formułą konturu....372

Podstawy....372
Wybórprogramu NC z definicjami konturu.... 374
Definiowanie opisów konturów....375
Wprowadzenie kompleksowej formuły konturu....376
Nakładające się kontury....377
Odpracowywanie konturu przy pomocy cykli SL lub OCM....379
Przykład: obróbka zgrubna i wykańczająca nakładających się konturów przy pomocy formuły konturu.... 380

12.2 Cykle SL lub cykle OCM z prostą formułą konturu....383

Podstawy....383
Wprowadzenie prostej formuły konturu....385
Odpracowywanie konturu przy pomocy SL-cykli.... 386

13 Cykle: funkcje specjalne ... 387

13.1 Podstawy ... 388
Przegląd ... 388

13.2 CZAS ZATRZYMANIA (cykl 9, DIN/ISO: G04) ... 390
Zastosowanie ... 390
Parametry cyklu ... 390

13.3 WYWOŁANIE PROGRAMU (cykl 12, DIN/ISO: G39) ... 391
Zastosowanie ... 391
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 391
Parametry cyklu ... 391

13.4 ORIENTACJA WRZECIONA (cykl 13, DIN/ISO: G36) ... 392
Zastosowanie ... 392
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 392
Parametry cyklu ... 392

13.5 TOLERANCJA (cykl 32, DIN/ISO: G62) ... 393
Zastosowanie ... 393
Aspekty wpływające na definicję geometrii w systemie CAM ... 394
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 394
Parametry cyklu ... 396

13.6 TOCZENIE INTERPOLACYJNE SPRZĘGANIE (cykl 291, DIN/ISO: G291, opcja #96) ... 397
Zastosowanie ... 397
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 398
Parametry cyklu ... 399
Zdefiniować narzędzie ... 400

13.7 TOCZENIE INTERPOLACYJNE OBRÓBKA NA GOTOWO KONTURU (cykl 292, DIN/ ISO: G292, opcja# 96) ... 404
Zastosowanie ... 404
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 406
Parametry cyklu ... 408
Warianty obróbki ... 410
Zdefiniować narzędzie ... 412

13.8 GRAWEROWANIE (cykl 225, DIN/ISO: G225) ... 414
Zastosowanie ... 414
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 414
Parametry cyklu ... 415
Dozwolone znaki grawerowania ... 417
Nie drukowalne znaki ... 417
Grawerowanie zmiennych systemowych ... 418

Grawerowanie nazwy i ścieżki programu NC....419
Grawerowanie stanu licznika....419

13.9 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 232, DIN/ISO: G232)....420

Zastosowanie....420
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....422
Parametry cyklu....422

13.10 Podstawy wytwarzania zębatek (opcja #157)....425

Podstawy....425
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....426
Formuły koła zębatego....426

13.11 DEFINIOWANIE ZĘBATKI (cykl 285, DIN/ISO: G285, opcja #157)....428

Zastosowanie....428
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....428
Parametry cyklu....429

13.12 FREZOWANIE OBWIEDNIOWE ZĘBATKI (cykl 286, DIN/ISO: G286, opcja #157)....431

Zastosowanie....431
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....433
Parametry cyklu....434
Kontrolowanie i zmiana kierunku rotacji wrzeciona....437

13.13 TOCZENIE OBWIEDNIOWE ZĘBATKI (cykl 287, DIN/ISO: G287, opcja #157)....438

Zastosowanie....438
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....439
Parametry cyklu....440
Kontrolowanie i zmiana kierunku rotacji wrzeciona....443

13.14 POMIAR STANU MASZYNY (cykl 238, DIN/ISO: G238, opcja #155)....444

Zastosowanie....444
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....445
Parametry cyklu....445

13.15 OKREŚLENIE ZAŁADUNKU (cykl 239, DIN/ISO: G239, opcja #143)....446

Zastosowanie....446
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....447
Parametry cyklu....448

13.16 NACINANIE GWINTU (cykl 18, DIN/ISO: G86)....449

Zastosowanie....449
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....449
Parametry cyklu....450

13.17 Przykłady programowania....451

Przykład toczenia interpolacyjnego cykl 291....451

Przykład toczenia interpolacyjnego cykl 292 454
Przykład frezowania obwiedniowego 456
Przykład toczenia obwiedniowego 458

14 Cykle: toczenie ... 461

14.1 Cykle toczenia (opcja# 50) ... 462

Przegląd ... 462
Praca z cyklami toczenia ... 466
Powielanie półwyrobu (FUNCTION TURNDATA) ... 467

14.2 DOPASOWANIE UKŁADU WSPÓŁRZĘDNYCH (cykl 800, DIN/ ISO: G800) ... 469

Zastosowanie ... 469
Działanie ... 471
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 472
Parametry cyklu ... 474

14.3 RESET UKŁADU WSPÓŁRZĘDNYCH (cykl 801, DIN/ ISO: G801) ... 476

Zastosowanie ... 476
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 477
Parametry cyklu ... 477

14.4 KOŁO ZĘBATE FREZOWANIE OBWIEDNIOWE (cykl 880, DIN/ISO: G880, opcja #131) ... 478

Zastosowanie ... 478
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 480
Parametry cyklu ... 482
Kierunek obrotu w zależności od obrabianej strony (Q550) ... 485

14.5 KONTROLA NIEWYWAŻENIA (cykl 892, DIN/ISO: G892) ... 486

Zastosowanie ... 486
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 487
Parametry cyklu ... 488

14.6 Podstawy o cyklach skrawania ... 489

14.7 TOCZENIE STOPNIA WZDŁUŻ (cykl 811, DIN/ISO: G811) ... 490

Zastosowanie ... 490
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej ... 490
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej ... 490
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 491
Parametry cyklu ... 492

14.8 TOCZENIE STOPNIA WZDŁUZ ROZSZERZONY (cykl 812, DIN/ISO: G812) ... 493

Zastosowanie ... 493
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej ... 493
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej ... 494
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 494
Parametry cyklu ... 495

14.9 TOCZENIE WCIĘCIE WZDŁUŻ (cykl 813, DIN/ISO: G813) ... 497

Zastosowanie ... 497

Przebieg cyklu obróbki zgrubnej....497
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej....498
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....498
Parametry cyklu....499

14.10 TOCZENIE WCIĘCIE WZDŁUŻ ROZSZERZONE (cykl 814, DIN/ISO: G814)....501

Zastosowanie....501
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej....501
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej....502
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....502
Parametry cyklu....503

14.11 TOCZENIE KONTURU WZDŁUŻ (cykl 810, DIN/ISO: G810)....505

Zastosowanie....505
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej....505
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej....505
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....506
Parametry cyklu....507

14.12 TOCZENIE RÓWNOLEGLE DO KONTURU (cykl 815, DIN/ISO: G815)....509

Zastosowanie....509
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej....509
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej....510
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....510
Parametry cyklu....511

14.13 TOCZENIE STOPNIA PLAN (cykl 821, DIN/ISO: G821)....512

Zastosowanie....512
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej....512
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej....512
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....513
Parametry cyklu....514

14.14 TOCZENIE STOPNIA PLAN ROZSZERZONY (cykl 822, DIN/ISO: G822)....515

Zastosowanie....515
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej....515
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej....516
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....516
Parametry cyklu....517

14.15 TOCZENIE WCIĘCIE PLAN (cykl 823, DIN/ISO: G823)....519

Zastosowanie....519
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej....519
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej....519
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....520
Parametry cyklu....520

14.16 TOCZENIE WCIĘCIE PLAN ROZSZERZONE (cykl 824, DIN/ISO: G824)....522
Zastosowanie....522
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej....522
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej....523
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....523
Parametry cyklu....524

14.17 TOCZENIE KONTURU PLAN (cykl 820, DIN/ISO: G820)....526
Zastosowanie....526
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej....526
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej....526
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....527
Parametry cyklu....528

14.18 TOCZENIE POPRZECZNE PROSTE RADIALNIE (cykl 841, DIN/ISO: G841)....530
Zastosowanie....530
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej....530
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej....531
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....531
Parametry cyklu....531

14.19 TOCZENIE POPRZECZNE PROSTE RADIALNIE (cykl 842, DIN/ISO: G841)....533
Zastosowanie....533
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej....534
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej....534
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....535
Parametry cyklu....536

14.20 TOCZENIE POPRZECZNE PROSTE OSIOWO (cykl 851, DIN/ISO: G851)....538
Zastosowanie....538
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej....538
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej....539
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....539
Parametry cyklu....540

14.21 TOCZENIE POPRZECZNE PROSTE RADIALNIE (cykl 852, DIN/ISO: G841)....542
Zastosowanie....542
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej....543
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej....543
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....544
Parametry cyklu....545

14.22 TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR RADIALNIE (cykl 840, DIN/ISO: G840)....547
Zastosowanie....547
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej....547
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej....548

Proszę uwzględnić przy programowaniu!....548
Parametry cyklu....549

14.23 TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR OSIOWO (cykl 850, DIN/ISO: G850)....551

Zastosowanie....551
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej....551
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej....552
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....552
Parametry cyklu....553

14.24 TOCZENIE POPRZECZNE RADIALNIE (cykl 861, DIN/ISO: G861)....555

Zastosowanie....555
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej....555
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej....556
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....557
Parametry cyklu....557

14.25 TOCZENIE POPRZECZNE RADIALNIE ROZSZERZONE (cykl 862, DIN/ISO: G862)....559

Zastosowanie....559
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej....559
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej....560
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....561
Parametry cyklu....562

14.26 TOCZENIE POPRZECZNE OSIOWO (cykl 871, DIN/ISO: G871)....565

Zastosowanie....565
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej....565
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej....566
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....567
Parametry cyklu....567

14.27 TOCZENIE POPRZECZNE OSIOWO ROZSZERZONE (cykl 872, DIN/ISO: G872)....569

Zastosowanie....569
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej....569
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej....570
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....571
Parametry cyklu....572

14.28 TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR RADIALNIE (cykl 860, DIN/ISO: G860)....575

Zastosowanie....575
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej....575
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej....576
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....577
Parametry cyklu....578

14.29 TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR OSIOWO (cykl 870, DIN/ISO: G870)....580

Zastosowanie....580

Przebieg cyklu obróbki zgrubnej....580
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej....581
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....582
Parametry cyklu....583

14.30 GWINT WZDŁUŻ (cykl 831, DIN/ISO: G831)....585

Zastosowanie....585
Przebieg cyklu....585
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....586
Parametry cyklu....588

14.31 GWINT ROZSZERZONY (cykl 832, DIN/ISO: G832)....589

Zastosowanie....589
Przebieg cyklu....590
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....591
Parametry cyklu....592

14.32 GWINT RÓWNOLEGLE DO KONTURU (cykl 830, DIN/ISO: G830)....594

Zastosowanie....594
Przebieg cyklu....595
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....596
Parametry cyklu....598

14.33 TOCZENIE OBRÓBKA ZGRUBNIA SYMULTANICZNIE (cykl 882, DIN/ISO: G883), (opcja #158)....600

Zastosowanie....600
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej....600
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....601
Parametry cyklu....603

14.34 TOCZENIE OBRÓBKA NA GOTOWO SYMULTANICZNIE (cykl 883, DIN/ISO: G883), (opcja #158)....605

Zastosowanie....605
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej....605
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....606
Parametry cyklu....608

14.35 Przykład programowania....610

Przykład frezowania obwiedniowego....610
Przykład: stopień z wcięciem....612
Przykład: toczenie obróbka na gotowo symultaniczna....615

15 Cykle: szlifowanie ... 617

15.1 Cykle szlifowania ogólne informacje ... 618
Przegląd ... 618
Ogólne informacje do szlifowania współrzędnościowego ... 619

15.2 DEFINIOWANIE SUWU WAHADŁOWEGO (cykl 1000, DIN/ISO: G1000, opcja #156) ... 620
Zastosowanie ... 620
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 621
Parametry cyklu ... 622

15.3 SUW WAHADŁOWY START (cykl 1001, DIN/ISO: G1001, opcja #156) ... 623
Zastosowanie ... 623
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 623
Parametry cyklu ... 623

15.4 SUW WAHADŁOWY STOP (cykl 1002, DIN/ISO: G1002, opcja #156) ... 624
Zastosowanie ... 624
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 624
Parametry cyklu ... 624

15.5 Ogólne informacje o cyklach obciągania ... 625
Podstawy ... 625
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 626

15.6 OBCIĄGANIE ŚREDNICA (cykl 1010, DIN/ISO: G1010, opcja #156) ... 627
Zastosowanie ... 627
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 627
Parametry cyklu ... 629

15.7 OBCIĄGANIE PROFILOWE (cykl 1015, DIN/ISO: G1015, opcja #156) ... 631
Zastosowanie ... 631
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 631
Parametry cyklu ... 633

15.8 OBCIĄGANIE ŚCIERNICA GARNKOWA (cykl 1016, DIN/ISO: G1010, opcja #156) ... 634
Zastosowanie ... 634
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 635
Parametry cyklu ... 637

15.9 SZLIFOWANIE KONTURU (cykl 1025, DIN/ISO: G1025, opcja #156) ... 639
Zastosowanie ... 639
Proszę uwzględnić przy programowaniu! ... 639
Parametry cyklu ... 640

15.10 KRAWEDŹ TARCZY AKTYWUJ (cykl 1030, DIN/ISO: G1030, opcja #156) ... 642
Zastosowanie ... 642

Proszę uwzględnić przy programowaniu!....642
Parametry cyklu....643

15.11 KOREKCJA DŁUGOŚCI ŚCIERNICY (cykl 1032, DIN/ISO: G1032, opcja #156)....644

Zastosowanie....644
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....644
Parametry cyklu....645

15.12 KOREKCJA PROMIENIA ŚCIERNICY (cykl 1033, DIN/ISO: G1033, opcja #156)....646

Zastosowanie....646
Proszę uwzględnić przy programowaniu!....646
Parametry cyklu....647

15.13 Przykłady programowania....648

Przykład cykle szlifowania....648
Przykład cykle obciągania....650
Przykład programu profilu....651

16 Tabele przeglądowe: cykle....653

16.1 Tabela przeglądowa....654

Cykle obróbki....654
Cykle toczenia....657
Cykle szlifowania....658

1

Podstawowe zagadnienia

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 640	340590-11
TNC 640 E	340591-11
TNC 640 Stanowisko programowania	340595-11

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

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

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

Funkcje sterowania, które nie znajdują się w dyspozycji na wszystkich obrabiarkach to na przykład:

- Pomiar narzędzia przy pomocy TT

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

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

Instrukcja obsługi dla użytkownika:

Wszystkie funkcje cykli, nie związane z cyklami obróbki , są opisane w instrukcji **Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia** . Jeśli konieczna jest ta instrukcja obsługi, to proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN.

ID instrukcji obsługi dla użytkownika Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia: 1303409-xx

Instrukcja obsługi dla użytkownika:

Wszystkie funkcje sterowania, nie związane z cyklami, opisane są w instrukcji obsługi dla użytkownika TNC 640 . Jeśli konieczna jest ta instrukcja obsługi, to proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN.

ID instrukcji obsługi Programowanie dialogowe: 892903-xx

ID instrukcji obsługi Programowanie DIN/ISO: 892909-xx.

ID instrukcji obsługi Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC: 1261174-xx.

Opcje software

TNC 640 dysponuje rozmaitymi opcjami software, które mogą być aktywowane pojedynczo przez producenta obrabiarek. Opcje zawierają przestawione poniżej funkcje:

Additional Axis (opcja #0 do opcja #7)	
Dodatkowa oś	Dodatkowe obwody regulacji 1 do 8
Advanced Function Set 1 (opcja #8)	
Rozszerzone funkcje grupa 1	**Obróbka na stole obrotowym:** ■ Kontury na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra ■ Posuw w mm/min **Transformacje współrzędnych:** Nachylenia płaszczyzny obróbki
Advanced Function Set 2 (opcja #9)	
Rozszerzone funkcje grupa 2 Konieczne zezwolenie na eksport	**3D-obróbka:** ■ 3D-korekcja narzędzia poprzez wektor normalnych powierzchni ■ Zmiana położenia głowicy odchylnej za pomocą elektronicznego kółka podczas przebiegu programu; pozycja wierzchołka narzędzia pozostaje niezmieniona (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Utrzymywać narzędzie prostopadle do konturu ■ Korekcja promienia narzędzia prostopadle do kierunku narzędzia ■ Manualne przemieszczenie w aktywnym układzie osi narzędzia **Interpolacja:** Prosta w > 4 osiach (eksport wymaga zezwolenia)
HEIDENHAIN DNC (opcja #18)	
	Komunikacja z zewnętrznymi aplikacjami PC poprzez komponenty COM
Dynamic Collision Monitoring – DCM (opcja #40)	
Dynamiczne monitorowanie kolizji	■ Producent maszyn definiuje monitorowane obiekty ■ Ostrzeżenie w trybie obsługi manualnej ■ Monitorowanie kolizyjności w teście programu ■ Przerwanie programu w trybie automatycznym ■ Monitorowanie także przemieszczeń w 5 osiach
CAD Import (opcja #42)	
CAD Import	■ Obsługuje DXF, STEP oraz IGES ■ Przejmowaniu konturów i wzorów punktowych ■ Komfortowe określenie punktu odniesienia ■ Graficzny wybór wycinków konturu z programów w dialogowym języku programowania
Global PGM Settings – GPS (opcja #44)	
Globalne nastawienia programowe	■ Narzucenie transformacji współrzędnych podczas przebiegu programu ■ Dołączenie kółka obrotowego

Adaptive Feed Control – AFC (opcja #45)	
Adaptacyjne regulowanie posuwu	**Obróbka frezowaniem:** ■ Określenie rzeczywistej mocy wrzeciona poprzez wykonanie przejścia próbnego skrawania (nauczenia) ■ Definiowanie wartości granicznych, między którymi ma być wykonywane automatyczne regulowanie posuwu ■ W pełni automatyczne regulowanie posuwu przy odpracowywaniu **Obróbka toczeniem (opcja #50):** ■ Monitorowanie siły skrawania przy odpracowywaniu
KinematicsOpt (opcja #48)	
Optymalizowanie kinematyki maszyny	■ Aktywną kinematykę zapisać/odtworzyć ■ Sprawdzić aktywną kinematykę. ■ Optymalizować aktywną kinematykę
Mill-Turning (opcja #50)	
Tryb frezowania/toczenia	**Funkcje:** ■ Przełączenie trybu frezowania / trybu toczenia ■ Stała prędkość skrawania ■ Kompensacja promienia ostrzy ■ Cykle toczenia ■ Cykl **FREZ.OBW. PRZEKLADNI** (opcja #50 i opcja #131)
KinematicsComp (opcja #52)	
Kompensacja przestrzenna 3D	Kompensacja błędów położenia i komponentów
OPC UA NC serwer 1 do 6 (opcje #56 bis #61)	
Standaryzowany interfejs	OPC UA NC Server udostępnia standaryzowany interfejs (OPC UA) dla zewnętrznego dostępu do danych i funkcji sterowania Przy pomocy tych opcji software może być utworzonych do sześciu równolegle działających połączeń Client
3D-ToolComp (opcja #92)	
Zależna od kąta wejścia w materiał korekcja promienia narzędzia 3D Konieczne zezwolenie na eksport	■ Delta promienia narzędzia kompensować w zależności od kąta wcięcia na przedmiocie ■ Wartości korekcji w oddzielnej tabeli wartości korekcji ■ Warunek: pracy z wektorami normalnych powierzchni (**LN**-blokami)
Extended Tool Management (opcja #93)	
Rozszerzone zarządzanie narzędziami	bazujące na Phyton
Advanced Spindle Interpolation (opcja #96)	
Interpolujące wrzeciono	**Toczenie interpolacyjne:** ■ Cykl **IPO.-TOCZ.SPRZEZENIE** ■ Cykl **IPO.-TOCZENIE KONTUR**

Spindle Synchronism (opcja #131)	
Bieg synchroniczny wrzeciona	■ Bieg synchroniczny wrzeciona frezowania i toczenia ■ Cykl **FREZ.OBW. PRZEKLADNI** (opcja #50 i opcja #131)
Remote Desktop Manager (opcja #133)	
Sterowanie zdalne zewnętrznych jednostek komputerowych	■ Windows na oddzielnym komputerze ■ Zintegrowane w interfejs sterowania
Synchronizing Functions (opcja #135)	
Funkcje synchronizacji	**Funkcje sprzęgania w czasie rzeczywistym (Real Time Coupling – RTC):** Sprzęganie osi
Visual Setup Control – VSC (opcja #136)	
Sprawdzanie za pomocą kamery sytuacji zamocowania	■ Zapis sytuacji zamocowania przy pomocy systemu kamer HEIDENHAIN ■ Optyczne porównanie pomiędzy stanem rzeczywistym i zadanym przestrzeni roboczej
State Reporting Interface – SRI (opcja #137)	
Dostęp Http do statusu sterowania	■ Odczyt czasu zmiany statusu ■ Odczyt aktywnych programów NC
Cross Talk Compensation – CTC (opcja #141)	
Kompensacja sprzęgania osi	■ Określanie dynamicznie uwarunkowanych odchyleń pozycji poprzez przyśpieszenia osi ■ Kompensacja TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)
Position Adaptive Control – PAC (opcja #142)	
Adaptacyjne regulowanie pozycji	■ Dopasowanie parametrów regulacji w zależności od położenia osi w przestrzeni roboczej ■ Dopasowanie parametrów regulacji w zależności od szybkości lub przyśpieszenia osi
Load Adaptive Control – LAC (opcja #143)	
Adaptacyjne regulowanie obciążenia	■ Automatyczne określanie wymiarów przedmiotów oraz sił tarcia ■ Dopasowanie parametrów regulacji w zależności od aktualnej masy obrabianego detalu
Active Chatter Control – ACC (opcja #145)	
Aktywne tłumienie łoskotu	W pełni automatyczna funkcja dla unikania łoskotu podczas obróbki

Machine Vibration Control – MVC (opcja #146)	
Tłumienie wibracji maszyn	Tłumienie wibracji maszyny dla ulepszenia jakości powierzchni obrabianego detalu poprzez funkcje ■ **AVD** Active Vibration Damping ■ **FSC** Frequency Shaping Control
Batch Process Manager (opcja #154)	
Batch Process Manager	Planowanie zleceń produkcyjnych
Component Monitoring (opcja #155)	
Monitorowanie komponentów bez zewnętrznych czujników	Monitorowanie skonfigurowanych komponentów obrabiarki na przeciążenie
Grinding (opcja #156)	
Szlifowanie współrzędnościowe	■ Cykle dla suwu wahadłowego ■ Cykle dla obciągania ■ Wspomaganie typów narzędzi szlifierskich i obciągaczy
Gear Cutting (opcja #157)	
Obróbka zębatek	■ Cykl **DEFINIOWANIE ZEBATKI** ■ Cykl **FREZ.OBW. ZEBATKI** ■ Cykl **TOCZ.OBW. ZEBATKI**
Advanced Function Set Turning (opcja #158)	
Rozszerzone funkcje toczenia	Cykl **TOCZENIE WYKANCZANIE SYMULTANICZNE**
Opc. Contour Milling (opcja #167)	
Zoptymalizowane cykle konturu	Cykle do wytwarzania dowolnych wybrać i wysepek metodą frezowania przecinkowego

Dalsze dostępne opcje

HEIDENHAIN oferuje dalsze rozmaite rozszerzenia hardware i opcje software, które mogą być konfigurowane i implementowane wyłącznie przez producenta obrabiarek. Do nich zalicza się np. Funkcjonalne Zabezpieczenie FS

Dalsze informacje dostępne są w dokumentacji producenta obrabiarek lub w prospekcie **Opcje i akcesoria**.

ID: 827222-xx

Stopień modyfikacji (funkcje upgrade)

Oprócz opcji software znaczące modyfikacje oprogramowania sterowania są administrowane poprzez funkcje upgrade, czyli tak zwany **F**eature **C**ontent **L**evel (angl. pojęcie dla stopnia rozwoju funkcjonalności). Funkcje, podlegające FCL, nie znajdują się do dyspozycji obsługującego, jeżeli dokonuje się aktualizacji software.

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

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

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

Przewidziane miejsce eksploatacji

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

Wskazówka dotycząca przepisów prawnych

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

Dalsze informacje znajdują się w sterowaniu pod:

- nacisnąć klawisz **MOD** aby otworzyć dialog **Ustawienia i informacja** .
- W dialogu wybrać **Zapis liczby klucza** .
- Softkey **WSKAZÓWKI LICENCYJNE** nacisnąć lub alternatywnie bezpośrednio w dialogu **Ustawienia i informacja**, **Ogólna informacja** → **Informacja o licencji** wybrać

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

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

Opcjonalne parametry

HEIDENHAIN pracuje nieprzerwanie nad ulepszaniem pakietu cykli, dlatego też z każdym nowym oprogramowaniem udostępniane są także nowe parametry Q dla cykli. Te nowe parametry Q są parametrami opcjonalnymi, częściowo były one jeszcze niedostępne w starszych wersjach oprogramowania. W cyklu znajdują się one zawsze przy końcu definicji cyklu. Jakie opcjonalne parametry Q zostały dodane w tej wersji oprogramowania, można znaleźć w przeglądzie "Nowe i zmienione funkcje cykli software 34059x-11 ". Technolog sam może zadecydować, czy zdefiniuje opcjonalne parametry Q czy też skasuje klawiszem NO ENT. Można przejąć także określoną wartość standardową. Jeśli jeden z parametrów Q został omyłkowo usunięty, albo chcemy po aktualizacji oprogramowania rozszerzyć cykle istniejących programów NC , to można również w późniejszym czasie dołączyć opcjonalne parametry Q do cykli. Sposób postępowania w tym przypadku opisany jest poniżej.

Proszę postąpić następująco:

- Wywołanie definicji cyklu
- Nacisnąć klawisz ze strzałką w prawo, aż nowe parametry Q zostaną wyświetlone
- Przejęcie wpisanej wartości standardowej

lub

- Zapisać wartość
- Jeśli ma być przejęty nowy parametr Q, to należy wyjść z menu kliknięciem na klawisz ze strzałką w prawo lub **END**
- Jeśli nowy parametr Q nie ma być przejęty, to należy nacisnąć klawisz **NO ENT**

Kompatybilność

Programy NC, utworzone na starszych modelach sterowań kształtowych HEIDENHAIN (od TNC 150 B), można odpracowywać w większości przypadków począwszy od nowego pokolenia oprogramowania TNC 640 . Nawet jeżeli nowe, opcjonalne parametry ("Opcjonalne parametry") zostały dołączone do dostępnych cykli, to z reguły można odpracowywać bez przeszkód istniejące programy NC . Jest to możliwe poprzez zdeponowaną wartość domyślną (default). Jeśli program NC ma być odpracowany na starszym modelu sterowania w odwrotnej kolejności, zapisany na nowej wersji oprogramowania, to można odpowiedni opcjonalny parametr Q klawisz NO ENT usunąć z definicji cyklu. W ten sposób otrzymujemy odpowiednio odwrotnie kompatybilny program NC. Jeśli bloki NC zawierają nieodpowiednie elementy, to zostają one oznaczone przez sterowanie przy otwarciu pliku jako bloki ERROR.

Nowe i zmienione funkcje cykli software 34059x-11

Przegląd nowych i zmienionych funkcji software

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

ID: 1322095-xx

Instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki:

Nowe funkcje:

- Cykl **277 OCM SFAZOWANIE** (DIN/ISO: **G277**, opcja #167)

  Przy pomocy tego cyklu sterowanie usuwa grat na konturach, uprzednio definiowanych, obrabianych zgrubnie lub wykańczanych przy pomocy dalszych cykli OCM.

  Dalsze informacje: "OCM SFAZOWANIE (cykl 277, DIN/ ISO: G277, opcja #167) ", Strona 323
- Cykl **1271 OCM PROSTOKAT** (DIN/ISO: **G1271**, opcja #167)

  Przy pomocy tego cyklu definiowany jest prostokąt, który w połączeniu z dalszymi cyklami OCM można wykorzystywać jako wybranie, wysepkę lub ograniczenie dla frezowania płaszczyzn.

  Dalsze informacje: "OCM PROSTOKĄT (cykl 1271, DIN/ ISO: G271, opcja #167)", Strona 327
- Cykl **1272 OCM OKRAG** (DIN/ISO: **G1272**, opcja #167)

  Przy pomocy tego cyklu definiowany jest okrąg, który w połączeniu z dalszymi cyklami OCM można wykorzystywać jako wybranie, wysepkę lub ograniczenie dla frezowania płaszczyzn.

  Dalsze informacje: "OCM OKRĄG (cykl 1272, DIN/ ISO: G1272, opcja #167)", Strona 329
- Cykl **1273 OCM ROWEK / MOSTEK** (DIN/ISO: **G1273**, opcja #167)

  Przy pomocy tego cyklu definiowany jest rowek wpustowy (kanałek), który w połączeniu z dalszymi cyklami OCM można wykorzystywać jako wybranie, wysepkę lub ograniczenie dla frezowania płaszczyzn.

  Dalsze informacje: "OCM ROWEK / MOSTEK (cykl 1273, DIN/ ISO: G1272, opcja #167)", Strona 331
- Cykl **1278 OCM WIELOKAT** (DIN/ISO: **G1278**, opcja #167)

  Przy pomocy tego cyklu definiowany jest wielokąt, który w połączeniu z dalszymi cyklami OCM można wykorzystywać jako wybranie, wysepkę lub ograniczenie dla frezowania płaszczyzn.

  Dalsze informacje: "OCM WIELOKĄT (cykl 1278, DIN/ ISO: G1278, opcja #167)", Strona 334
- Cykl **1281 OCM LIMIT PROSTOKAT** (DIN/ISO: **G1281**, opcja #167)

  Przy pomocy tego cyklu definiowane jest prostokątne ograniczenie dla wysepek lub otwarte wybranie, uprzednio programowane za pomocą form standardowych OCM.

  Dalsze informacje: "OCM LIMIT PROSTOKĄT (cykl 1281, DIN/ ISO: G1281, opcja #167)", Strona 337

- Cykl **1282 OCM LIMIT OKRAG** (DIN/ISO: **G1282**, opcja #167)

  Przy pomocy tego cyklu definiowane jest okrągłe ograniczenie dla wysepek lub otwarte wybranie, uprzednio programowane za pomocą form standardowych OCM.

  Dalsze informacje: "OCM LIMITACJA OKRĄG (cykl 1282, DIN/ISO: G1282, opcja #167)", Strona 339
- Cykl **1016 OBCIAGANIE SCIERNICA GARN** (DIN/ISO: **G1016**, opcja #156)

  Przy pomocy tego cyklu obciągana jest strona czołowa ściernicy garnkowej. Obsługujący definiuje opcjonalny kąt dla ścinek w tabeli narzędzi. Ten cykl można wykonać tylko w trybie obróbki **FUNCTION MODE DRESS** .

  Dalsze informacje: "OBCIĄGANIE ŚCIERNICA GARNKOWA (cykl 1016, DIN/ISO: G1010, opcja #156)", Strona 634
- Cykl **1025 SZLIFOWANIE KONTURU** (DIN/ISO: **G1025**, opcja #156)

  Przy pomocy tego cyklu sterowanie szlifuje zamknięte bądź otwarte kontury. Technolog definiuje kontur w podprogramie i wybiera przy pomocy cyklu **14 GEOMETRIA KONTURU** (DIN/ISO: **G37**).

  Dalsze informacje: "SZLIFOWANIE KONTURU (cykl 1025, DIN/ISO: G1025, opcja #156)", Strona 639
- Cykl **882 TOCZENIE OBR.ZGRUBNA SYMULTANICZNA** (DIN/ISO: **G882**, opcja #50, opcja #158)

  Przy pomocy tego cyklu jest obrabiany na gotowo kontur toczenia ze zmiennymi kątami natarcia. W ten sposób można np. obrabiać jednym narzędziem kontury ze ścinkami. Poza tym zwiększa się okres żywotności narzędzia, a mianowicie wykorzystując duży zakres płytki tnącej.

  Technolog definiuje kontur w podprogramie i wybiera przy pomocy cyklu **14 GEOMETRIA KONTURU** (DIN/ISO: **G37**) lub funkcji **SEL CONTOUR**.

  Dalsze informacje: "TOCZENIE OBRÓBKA ZGRUBNIA SYMULTANICZNIE (cykl 882, DIN/ISO: G883), (opcja #158) ", Strona 600
- Sterowanie udostępnia **Kalkulator danych skr. OCM**, przy pomocy którego można obliczyć optymalne dane skrawania dla cyklu **272 OCM OBR.ZGRUBNA** (DIN/ISO: **G272**, opcja #167) . Kalkulator skrawania otwiera się za pomocą softkey **OCM DANE SKRAWANIA** podczas definiowania cyklu. Wyniki mogą być przejęte bezpośrednio do parametrów cyklu.

  Dalsze informacje: "Kalkulator danych skrawania OCM (opcja #167)", Strona 310

Funkcje zmienione:

- Można przy pomocy cyklu **225 GRAWEROWANIE** (DIN/ISO: **G225**) używając zmiennej systemowej grawerować aktualny tydzień kalendarzowy.

  Dalsze informacje: "Grawerowanie zmiennych systemowych", Strona 418
- Cykle **202 WYTACZANIE** (DIN/ISO: **G202**) i **204 WSTECZNE POGLEB.** (DIN/ISO: **G204**) odtwarzają przy końcu obróbki ponownie status wrzeciona przed startem cyklu.

  Dalsze informacje: "WYTACZANIE (cykl 202, DIN/ISO: G202)", Strona 90

  Dalsze informacje: "POGŁEBIANIE WSTECZNE (cykl 204, DIN/ISO: G204)", Strona 98
- Gwinty w cyklach **206 GWINTOWANIE** (DIN/ISO: **G206**), **207 GWINTOWANIE GS** (DIN/ISO: **G207**), **209 GWINTOW. LAM. WIORA** (DIN/ISO: **G209**) i **18 NACINANIE GWINTU** (DIN/ISO: **G18**) są przedstawiane przy testowaniu programu z kreskowaniem.
- Jeśli zdefiniowana użyteczna długość w kolumnie **LU** tabeli narzędzi jest mniejsza niż głębokość, to sterowanie pokazuje komunikat o błędach.

  Następujące cykle monitorują użyteczną długość **LU**:
  - Wszystkie cykle obróbki wierceniem
  - Wszystkie cykle obróbki gwintowaniem
  - Wszystkie cykle obróbki wybrań i czopów
  - Cykl 22 **PRZECIAGANIE** (DIN/ISO: **G122**)
  - Cykl 23 **FREZOW. NA GOT.DNA** (DIN/ISO: **G123**)
  - Cykl 24 **FREZOW.NA GOT.BOKU** (DIN/ISO: **G124**)
  - Cykl 233 **FREZOWANIE PLANOWE** (DIN/ISO: **G233**)
  - Cykl 272 **OCM OBR.ZGRUBNA** (DIN/ISO: **G272**, opcja #167)
  - Cykl 273 **OCM OBR. WYK.DNA** (DIN/ISO: **G273**, opcja #167)
  - Cykl 274 **OCM OBR.WYK. BOK** (DIN/ISO: **G274**, opcja #167)
- Cykle **251 KIESZEN PROSTOKATNA** (DIN/ISO: **G251**), **252 WYBRANIE KOLOWE** (DIN/ISO: **G252**) und **272 OCM OBR.ZGRUBNA** (DIN/ISO: **G272**, opcja #167) uwzględniają przy obliczaniu toru wcięcia w materiał definiowaną w kolumnie **RCUTS** szerokość ostrza.

  Dalsze informacje: "WYBRANIE PROSTOKĄTNE (cykl 251, DIN/ISO: G251)", Strona 165

  Dalsze informacje: "WYBRANIE OKRĄGŁE (cykl 252, DIN/ISO: G252)", Strona 172

  Dalsze informacje: "OCM OBROBKA ZGRUBNA (cykl 272, DIN/ISO: G272, opcja #167) ", Strona 306

- Cykle **208 SPIRALNE FREZ. OTW.** (DIN/ISO: **G208**), **253 FREZOWANIE KANALKA** (DIN/ISO: **G208**) i **254 KANALEK KOLOWY** (DIN/ISO: **G254**) monitorują szerokość ostrza zdefiniowaną w kolumnie **RCUTS** tabeli narzędzi. Jeśli narzędzie, które nie tnie ponad środkiem jest osadzone na powierzchni czołowej, to sterowanie pokazuje błąd.

  Dalsze informacje: "FREZOWANIE PO LINII SRUBOWEJ (cykl 208, DIN/ISO: G208)", Strona 108

  Dalsze informacje: "FREZOWANIE ROWKÓW (cykl 253DIN/ ISO: G253)", Strona 179

  Dalsze informacje: "OKRĄGŁY ROWEK (cykl 254, DIN/ISO: G254)", Strona 184
- Producent obrabiarek może skryć cykl **238 POMIAR STANU MASZYNY** (DIN/ISO: **G238**, opcja #155).

  Dalsze informacje: "POMIAR STANU MASZYNY (cykl 238, DIN/ISO: G238, opcja #155)", Strona 444
- Parametr **Q569 OTWARTE OGRANICZENIE** w cyklu **271 OCM DANE KONTURU** (DIN/ISO: **G271**, opcja #167) został rozszerzony o wartość wejściową 2. Z tymi opcjami wyboru sterowanie interpretuje pierwszy kontur w obrębie funkcji **CONTOUR DEF** jako blok ograniczenia wybrania.

  Dalsze informacje: "OCM DANE KONTURU (cykl 271, DIN/ ISO: G271, opcja #167) ", Strona 304
- Cykl **272 OCM OBR.ZGRUBNA** (DIN/ISO: **G272**, opcja #167) został rozszerzony:
  - Przy pomocy parametru **Q576 PREDK.OBR.WRZECIONA** definiowana jest prędkość obrotowa wrzeciona dla zdzieraka.
  - Przy pomocy parametru **Q579 FAKTOR S WCINANIA** definiowany jest współczynnik dla prędkości obrotowej wrzeciona podczas wcinania w materiał.
  - W parametrze **Q575 STRATEGIA WC. (0/1)?** definiuje się, czy sterowanie obrabia kontur z góry na dół lub odwrotnie.
  - Maksymalny zakres wprowadzenie parametru **Q370 ZACHODZENIE TOROW** został zmieniony z 0,01 do 1 na 0,04 do 1,99.
  - Jeśli wejście w materiał nie jest możliwe ruchem śrubowym helix, to sterowanie próbuje wejść w materiał ruchem wahadłowym.

  Dalsze informacje: "OCM OBROBKA ZGRUBNA (cykl 272, DIN/ISO: G272, opcja #167) ", Strona 306
- Cykl **273 OCM OBR. WYK.DNA** (DIN/ISO: **G273**, opcja #167) został rozszerzony.

  Następujące parametry zostały dodane:
  - **Q595 STRATEGIA**: obróbka ze stałymi odstępami między torami bądź stałym kątem wcięcia w materiał
  - **Q577 WSPOLCZ.PROM.NAJAZDU**: współczynnik dla promienia narzędzia dla dopasowania promienia najazdu

  Dalsze informacje: "OCM OBRÓBKA NA GOTOWO DNA (cykl 273, DIN/ISO: G273, opcja #167)", Strona 318

- Cykl **1010 SREDN.OBCIAGANIA** (DIN/ISO: **G1010**, opcja #156) wykorzystuje przy wejściu w materiał wartość parametru **Q1018 POSUW OBCIAGANIA**.

  Dalsze informacje: "OBCIĄGANIE ŚREDNICA (cykl 1010, DIN/ISO: G1010, opcja #156)", Strona 627
- W parametrze **QS1000 PROGRAM PROFILOWY** cyklu **1015 OBCIAGANIE PROFILOWE** (DIN/ISO: **G1015**, opcja #156) można wybrać program NC do profilu narzędzia szlifierskiego za pomocą softkey **PLIK WYBRAC** .

  Dalsze informacje: "OBCIĄGANIE PROFILOWE (cykl 1015, DIN/ISO: G1015, opcja #156)", Strona 631

Instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia

Nowe funkcje

- Cykl **485 WYMIERZ NARZ.TOKARSKIE** (DIN/ISO: **G485**, opcja #50)

  Przy pomocy tego cyklu można wymierzać narzędzia tokarskie sondą narzędziową. Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie frezowania **FUNCTION MODE MILL** . Oprócz tego konieczna jest sonda narzędziowa z elementem próbkowania w formie prostopadłościanu.

Funkcje zmienione

- Przy pomocy cykli **480 KALIBRACJA TT** (DIN/ISO: **G480**) und **484 KALIBROWANIE IR TT** (DIN/ISO: **G484**) można kalibrować sondę narzędziową używając elementu próbkowania w formie prostopadłościanu.
- Cykl **483 POMIAR NARZEDZIA** (DIN/ISO: **G483**) wymierza przy obracających się narzędziach najpierw długość narzędzia a następnie promień narzędzia.
- Cykle **1410 PROBKOWANIE KRAWEDZ** (DIN/ISO: **G1410**) i **1411 PROBKOWANIE DWA OKREGI** (DIN/ISO: **G1411**) obliczają rotację podstawową standardowo w wejściowym układzie współrzędnych (I-CS). Jeśli kąty osi i kąty nachylenia nie są zgodne, to cykle obliczają rotację podstawową w układzie współrzędnych detalu (W-CS).

2

Podstawy / Przegląd informacji

2.1 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 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 posuwy **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 kilkami subblokami, to sterowanie wydaje wskazówkę, czy ma zostać usunięty cały cykl.

2.2 Dostępne grupy cykli

Przegląd cykli obróbkowych

CYCL DEF

- Nacisnąć klawisz **CYCL DEF**

Softkey	Grupa cykli	Strona
WIERCENIE GWINT	Cykle dla wiercenia głębokiego, rozwiercania otworu, wytaczania i pogłębiania	82
WIERCENIE GWINT	Cykle dla gwintowania, nacinania gwintów i frezowania gwintów	126
KIESZENIE CZOPY	Cykle do frezowania wybrań, czopów, kanałków i frezowania płaszczyzn	164
WSPOLRZ. PRZELICZ.	Cykle dla przeliczania współrzędnych, przy pomocy których dowolne kontury zostają przesunięte, obrócone, odbite w lustrze, powiększone lub pomniejszone	216
SL CYKLE	SL-cykle (Subcontur-List), przy pomocy których obrabiane są bardziej skomplikowane kontury równolegle do konturu głównego, składające się z kilku nakładających się na siebie częściowych konturów, jak i cykle do obróbki powierzchni bocznej cylindra oraz do frezowania wirowego	258
PUNKTY WZORZEC	Cykle do wytwarzania wzorów (szablonów) punktowych, np. okrąg z odwiertami lub powierzchnia z odwiertami, DataMatrix-Code	242
TOCZENIE	Cykle dla obróbki toczeniem i frezowania obwiedniowego	462
SPECJALNE CYKLE	Cykle specjalne Czas przebywania, Wywołanie programu, Orientacja wrzeciona, Grawerowanie, Tolerancja, Toczenie interpolacyjne, Określenie załadunku, ,Cykle zębatki	388
SZLIFOWAN.	Cykle dla obróbki szlifowaniem, naostrzenie narzędzia ściernego	618

▷

- W razie potrzeby można przełączyć na specyficzne maszynowe cykle obróbki.

Takie cykle obróbki integruje producent obrabiarek.

Przegląd cykli układu pomiarowego

TOUCH PROBE

- Klawisz **TOUCH PROBE** nacisnąć

Softkey	Grupa cykli	Strona
ROTACJA	Cykle dla automatycznego rejestrowania i kompensowania ukośnego położenia obrabianego przedmiotu	**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia
PKT.ODN.	Cykle dla automatycznego wyznaczania punktu odniesienia	**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia
POMIAR	Cykle dla automatycznej kontroli obrabianego detalu	**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia
SPECJALNE CYKLE	Cykle specjalne	**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia
TS KALIBROW.	Kalibrowanie czujnika pomiarowego	**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia
KINEMATYKA	Cykle dla automatycznego pomiaru kinematyki	**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia
TT CYKLE	Cykle dla automatycznego wymierzania narzędzia (zostaje aktywowany przez producenta obrabiarek)	**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia
MONITOROW. Z KAMERA	Cykle do sprawdzania kamerą sytuacji zamocowania VSC (#136)	**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia

▷

- W razie konieczności przełączać dalej na odpowiednie cykle sondy dopasowane do maszyny, takie cykle może zintegrować producent obrabiarek

3

Wykorzystywanie cykli obróbkowych

3.1 Praca z cyklami obróbki

Specyficzne cykle dopasowane do obrabiarki

Proszę uwzględnić odpowiedni opis funkcji w instrukcji obsługi maszyny.

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**
  adaptowane do obrabiarki cykle, które należy definiować za pomocą klawisza **CYCL DEF** .
- Cykle **500** do **599**
  adaptowane do obrabiarki cykle sondy dotykowej, które należy definiować za pomocą klawisza **TOUCH PROBE** .

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)

Unikanie problemów odnośnie nadpisywania wielokrotnie wykorzystywanych parametrów przekazu.

Proszę postąpić następująco:

- Zasadniczo programować DEF-aktywne cykle przed CALL-aktywnymi cyklami

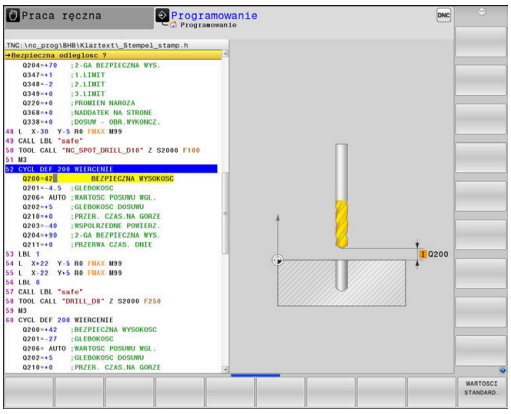
Wskazówka dotyczące programowania:

- Pomiędzy definicją CALL-aktywnego cyklu i odpowiednim wywołaniem tylko wówczas programować DEF-aktywny cykl, jeśli nie występuje kolidowanie parametrów przekazu tych obydwu cykli.

Dalsze informacje: "Wywołanie cykli", Strona 58

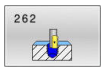
Definiowanie cyklu przy pomocy softkeys

Proszę postąpić następująco:



- Nacisnąć klawisz **CYCL DEF**
- > Pasek softkey pokazuje różne grupy cykli.

- Wybrać pożądaną grupę cykli, np. cykle wiercenia



- Wybrać cykl, np. cykl **262 FREZOWANIE GWINTU**
- > Sterowanie otwiera dialog i odpytuje wszystkie konieczne wartości. Jednocześnie sterowanie wyświetla na prawej połowie ekranu grafikę. Przewidziane do zapisu parametry są podświetlone jasnym tłem.
- Podać wymagane parametry
- Każdy zapis należy potwierdzić klawiszem **ENT**
- > Sterowanie zamyka dialog po wprowadzeniu wszystkich koniecznych danych.

Definiowanie cyklu przy pomocy funkcji GOTO (IDZ DO)

Proszę postąpić następująco:

- Nacisnąć klawisz **CYCL DEF**
- > Pasek softkey pokazuje różne grupy cykli.

- Nacisnąć klawisz **GOTO**
- > Sterowanie otwiera okno opcji wyboru smartSelect, zawierające przegląd cykli.
- Klawiszami ze strzałką lub myszką wybrać pożądany 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**)
- Definicja 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 **9 PRZERWA CZASOWA**
- Cykl **12 PGM CALL**
- Cykl **13 ORIENTACJA WRZEC.**
- Cykl **14 GEOMETRIA KONTURU**
- Cykl **20 DANE KONTURU**
- Cykl **32 TOLERANCJA**
- Cykl **220 SZABLON KOLOWY**
- Cykl **221 SZABLON LINIOWY**
- Cykl **224 MUSTER DATAMATRIX CODE**
- Cykl **238 POMIAR STANU MASZYNY**
- Cykl **239 ZALADUNEK OKRESLIC**
- Cykl **271 OCM DANE KONTURU**
- Cykl **285 DEFINIOWANIE ZEBATKI**
- Cykl **800 UKL.TOCZ. DOPASOWAC**
- Cykl **801 SYSTEM TOCZENIA ZRESETOWAC**
- Cykl **892 NIEWYWAZENIE SPRAWDZ**
- Cykl **1271 OCM PROSTOKAT**
- Cykl **1272 OCM OKRAG**
- Cykl **1273 OCM ROWEK / MOSTEK**
- Cykl **1278 OCM WIELOKAT**
- Cykl **1281 OCM LIMIT PROSTOKAT**
- Cykl **1282 OCM LIMIT OKRAG**
- Cykle dla przeliczania współrzędnych
- Cykle dla obróbki szlifowaniem
- Cykle sondy pomiarowej

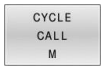
Wszystkie pozostałe cykle można wywołać przy pomocy opisanych poniżej funkcji.

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.

Proszę postąpić następująco:

- Klawisz **CYCL CALL** nacisnąć



- Softkey **CYCL CALL M** nacisnąć
- W razie konieczności podać funkcję dodatkową M (np. **M3**, aby włączyć wrzeciono)
- 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 69

Dalsze informacje: "Tabele punktów", Strona 76

Wywołanie cyklu z CYCL CALL POS

Funkcja **CYCL CALL POS** wywołuje ostatnio zdefiniowany cykl obróbki jeden raz. Punktem startu cyklu jest pozycja, zdefiniowana w **CYCL CALL POS**-wierszu.

Sterowanie najeżdża podaną w bloku **CYCL CALL POS**pozycję z logiką pozycjonowania:

- Jeśli aktualna pozycja narzędzia na osi narzędzi jest większa niż górna krawędź obrabianego przedmiotu (**Q203**), to sterowanie pozycjonuje najpierw na płaszczyźnie obróbki na zaprogramowaną pozycję i następnie na osi narzędzia
- Jeżeli aktualna pozycja narzędzia na osi narzędzi znajduje się poniżej górnej krawędzi obrabianego przedmiotu (**Q203**), to sterowanie pozycjonuje najpierw na osi narzędzia na bezpieczną wysokość a następnie na płaszczyźnie obróbki na zaprogramowaną pozycję

Wskazówka dotyczące programowania i obsługi

- W bloku **CYCL CALL POS** należy programować zawsze trzy osie współrzędnych. Poprzez współrzędną na osi narzędzia można w łatwy sposób zmienić pozycję startu. Działa ona jak dodatkowe przesunięcie punktu zerowego.
- Zdefiniowany w bloku **CYCL CALL POS** posuw obowiązuje tylko dla najazdu na zaprogramowaną w tym bloku pozycję startu.
- Sterowanie najeżdża na pozycję, zdefiniowaną w bloku **CYCL CALL POS**zasadniczo z nieaktywną korekcją promienia (R0).
- Jeżeli przy pomocy **CYCL CALL POS** wywołujemy cykl, w którym zdefiniowana jest pozycja startu (np. cykl **212**), to wówczas działa zdefiniowana w cyklu pozycja jako dodatkowe przesunięcie do pozycji zdefiniowanej w bloku **CYCL CALL POS**. Obsługujący powinien dlatego też określaną w cyklu pozycję startu definiować zawsze z 0.

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** , należy:

- ▶ Programowanie **M99** w bloku pozycjonowania
- > Sterowanie najeżdża ostatni punkt startu.

lub

- ▶ Definiowanie nowego cyklu obróbki z **CYCL DEF** .

Sterowanie nie obsługuje **M89** w kombinacji z programowaniem FK!

Wywołanie cyklu z SEL CYCLE

Z **SEL CYCLE** można wykorzystywać dowolny program NC jako cykl obróbki.

Proszę postąpić następująco:

PGM CALL

- Klawisz **PGM CALL** nacisnąć

CYKL WYBRAC

- Softkey **WYBIERZ CYKL** nacisnąć

PLIK WYBRAC

- Softkey **WYBIERZ PLIK** nacisnąć
- Wybrać program NC

Wywołać program NC jako cykl

CYCL CALL

- Klawisz **CYCL CALL** nacisnąć
- Softkey wywołania cyklu nacisnąć

lub

- programować **M99**

Wskazówka dotyczące programowania i obsługi

- Jeśli wywoływany plik znajduje się w tym samym folderze jak plik wywołujący, to można dodać tylko nazwę pliku bez ścieżki. W tym celu dostępny jest w oknie wyboru softkey **PLIK WYBRAC** klawisz **NAZ.PLIKU PRZEJMIJ** .
- Jeśli z **SEL CYCLE** wybrany program NC jest odpracowywany, to wykonanie programu w trybie pojedynczymi blokami następuje bez stop po każdym bloku NC . Również w trybie przebiegu programu automatycznie jest widoczny tylko jako jeden blok NC.
- **CYCL CALL PAT** i **CYCL CALL POS** wykorzystują logikę wypozycjonowania zanim cykl zostanie wykonany. Odnośnie logiki wypozycjonowania **SEL CYCLE** i cykl **12 PGM CALL** zachowują się tak samo: w przypadku wzoru punktów następuje obliczenie najeżdżanej bezpiecznej wysokości przez maksimum z pozycji Z przy starcie szablonu i wszystkich pozycji Z we wzorze punktów. Dla **CYCL CALL POS** nie następuje pozycjonowanie wstępne w kierunku osi narzędzia. Pozycjonowanie wstępne w obrębie wywoływanego pliku należy programować samodzielnie.

Praca z osią równoległą

Sterowanie wykonuje ruchy dosuwowe w osi równoległej (osi W), którą zdefiniowano w bloku **TOOL CALL**jako oś wrzeciona. W odczycie statusu wyświetlane jest "W", wliczanie narzędzia następuje w osi W.

Możliwe jest to tylko w przypadku tych cykli:

Cykl	Funkcje osi W
200 WIERCENIE	■
201 ROZWIERCANIE	■
202 WYTACZANIE	■
203 UNIWERSL WIERC.	■
204 WSTECZNE POGLEB.	■
205 WIERCENIE GLEB.UNIW.	■
208 SPIRALNE FREZ. OTW.	■
225 GRAWEROWANIE	■
232 FREZOW.PLANOWE	■
233 FREZOWANIE PLANOWE	■
241 WIERC.GL.JEDNOKOL.	■

HEIDENHAIN nie zaleca pracy z **TOOL CALL W** ! Należy stosować **FUNCTION PARAXMODE** lub **FUNCTION PARAXCOMP**.

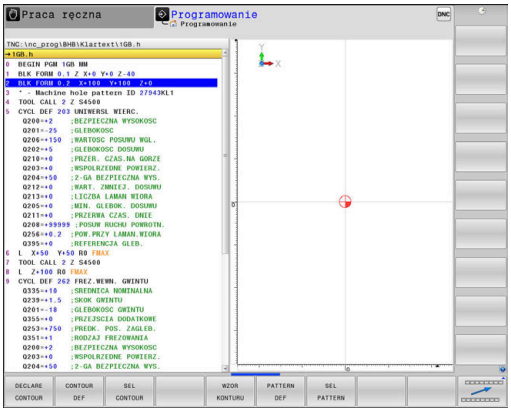
Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie dialogowe

3.2 Warunki dla zastosowania cykli w programie

Przegląd

Niektóre cykle wykorzystują zawsze regularnie identyczne parametry cyklu, np. bezpieczną wysokość **Q200**, które to należy podawać przy każdym definiowaniu cyklu. Poprzez funkcję **GLOBAL DEF** dostępna jest 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.

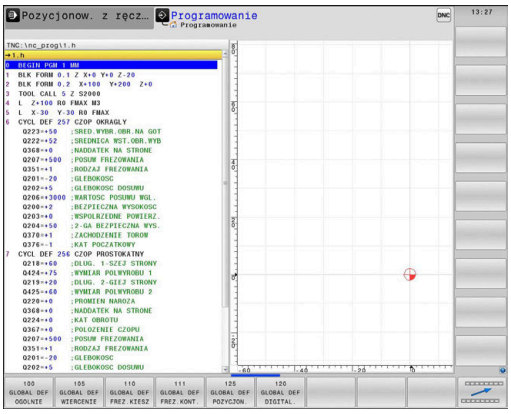
Następujące funkcje GLOBAL DEF znajdują się do dyspozycji:



Softkey	Wzorce obróbkowe	Strona
100 GLOBAL DEF OGOLNIE	GLOBAL DEF OGOLNIE Definiowanie obowiązujących ogólnie parametrów cykli	65
105 GLOBAL DEF WIERCENIE	GLOBAL DEF WIERCENIE Definiowanie specjalnych parametrów cykli wiercenia	65
110 GLOBAL DEF FREZ.KIESZ	GLOBAL DEF FREZOWANIE KIESZENI Definiowanie specjalnych parametrów cykli frezowania kieszeni	66
111 GLOBAL DEF FREZ.KONT.	GLOBAL DEF FREZOWANIE KONTURU Definiowanie specjalnych parametrów frezowania konturu	67
125 GLOBAL DEF POZYCJON.	GLOBAL DEF POZYCJONOWA-NIE Definiowanie zachowania przy pozycjonowaniu dla **CYCL CALL PAT**	67
120 GLOBAL DEF DIGITAL.	GLOBAL DEF PRÓBKOWANIE Definiowanie specjalnych parametrów cykli układu pomiarowego	68

GLOBAL DEF zapis

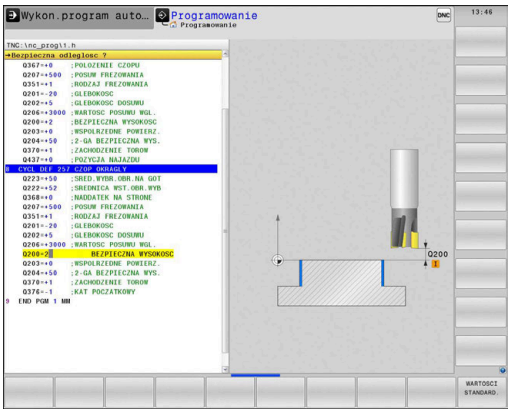
Proszę postąpić następująco:



- Nacisnąć klawisz **PROGRAMOWAĆ**
- Nacisnąć klawisz **SPEC FCT**
- Softkey **WYMOGI PROGRAMU** nacisnąć
- Softkey **GLOBAL DEF** nacisnąć
- Wybrać pożądaną funkcję GLOBAL-DEF, np. softkey **GLOBAL DEF OGÓLNIE** nacisnąć
- Wpisać konieczne definicje
- Za każdym razem potwierdzić klawiszem **ENT**

Wykorzystywanie danych GLOBAL DEF

Jeśli na początku programu zapisano odpowiednie funkcje GLOBAL DEF, to można przy definiowaniu dowolnego cyklu obróbki odwoływać się to tych globalnie obowiązujących wartości.



Proszę postąpić przy tym w następujący sposób:

- Nacisnąć klawisz **PROGRAMOWAĆ**
- Nacisnąć klawisz **CYCL DEF**
- Wybrać pożądaną grupę cykli, np. wybrania / czopy / cykle rowków (kanałków)
- Wybrać pożądany cykl, np. **CZOP OKRAGLY**
  - > Jeśli dostępne są do niego globalne parametry, to sterowanie wyświetla softkey **WARTOSCI STANDARD.** .
- Softkey **WARTOSCI STANDARD.** nacisnąć
  - > Sterowanie zapisuje słowo **PREDEF** (w j.angielskim: zdefiniowany wstępnie) 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 oddziaływują 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 należy podać stałą wartość, wówczas **GLOBAL DEF** nie zmienia wartości

Ogólnie obowiązujące dane

Parametry obowiązują dla wszystkich cykli obróbkowych **2xx** a także dla cykli **880, 1025** oraz cykli sondy **451**, **452**, **453**

- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie) odstęp wierzchołek ostrza narzędzia – powierzchnia obrabianego detalu; wprowadzić wartość dodatnią.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem (mocowaniem).
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q253 Posuw przy pozycj. wstępnym?**: posuw, z którym sterowanie przemieszcza narzędzie w cyklu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FMAX**, **FAUTO**
- **Q208 Posuw przy ruchu powrotnym ?**: posuw, z którym sterowanie pozycjonuje narzędzie z powrotem do odpowiedniej pozycji wyjściowej. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FMAX**, **FAUTO**

Przykład

```
11 GLOBAL DEF 100 OGOLNIE
    Q200=2      ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
    Q204=100    ;2-GA BEZPIECZNA WYS.
    Q253=+750   ;PREDK. POS. ZAGLEB.
    Q208=+999   ;POSUW RUCHU
                 POWROTN.
```

Globalne dane dla obróbki wierceniem

Parametry obowiązują dla cykli wiercenia, gwintowania i frezowania gwintów **200** do **209**, **240**, **241** i **262** do **267**.

- **Q256 Powrót przy łamaniu wióra?** (inkrementalnie): wartość, o którą sterowanie wysuwa narzędzie przy łamaniu wióra
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **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
- **Q211 Przerwa czasowa na dnie ?**: czas w sekundach, przez który narzędzie przebywa na dnie odwiertu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000

Przykład

```
11 GLOBAL DEF 105 WIERCENIE
    Q256=+0.2   ;POW.PRZY
                 LAMAN.WIORA
    Q210=+0     ;PRZER. CZAS.NA GORZE
    Q211=+0     ;PRZERWA CZAS. DNIE
```

Globalne dane dla obróbki frezowaniem z cyklami wybrania

Parametry obowiązują dla cykli **208**, **232**, **233**, **251** do **258**, **262** do **264**, **267**, **272**, **273**, **275**, **277**

- **Q370 Wspolczynnik zachodzenia ?**: **Q370** x promień narzędzia daje boczny dosuw k. Zakres wprowadzenia 0,1 do 1,9999
- **Q351 Rodzaj frez.? wsp.=+1, przec.=-1**: rodzaj obróbki frezowaniem Kierunek obrotu wrzeciona zostaje uwzględniany.
  +1 = frezowanie współbieżne
  –1 = frezowanie przeciwbieżne (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- **Q366 Strategia zagłębiania (0/1/2)?**: rodzaj strategii wcięcia:
  0: wcięcie prostopadle w materiał. Niezależnie od zdefiniowanego w tabeli narzędzia kąta wejścia w materiał **ANGLE** sterowanie wchodzi prostopadle
  1: wcięcie po linii śrubowej helix. W tablicy narzędzi musi zostać zdefiniowany dla aktywnego narzędzia kąt pogłębiania **ANGLE** nierówny 0. W przeciwnym razie sterowanie wydaje komunikat o błędach
  2: wcięcie ruchem wahadłowym. W tablicy narzędzi musi zostać zdefiniowany dla aktywnego narzędzia kąt wcięcia **ANGLE** nierówny 0. W przeciwnym razie sterowanie wydaje komunikat o błędach. Długość wychylenia przy ruchu wahadłowym zależy od kąta zagłębienia, jako wartość minimalną sterowanie wykorzystuje podwójną średnicę narzędzia

Przykład

```
11 GLOBAL DEF 110 FREZOW.
   WYBRANIA
   Q370=+1     ;ZACHODZENIE TOROW
   Q351=+1     ;RODZAJ FREZOWANIA
   Q366=+1     ;ZAGLEBIANIE
```

Globalne dane dla obróbki frezowaniem z cyklami konturu

Parametry obowiązują dla cykli **20**, **24**, **25**, **27** do **29**, **39**, **276**

- **Q2 Wspolczynnik zachodzenia ?**: **Q2** x promień narzędzia daje boczny dosuw k.
  Zakres wprowadzenia +0,0001 do 1,9999
- **Q6 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q7 Bezpieczna wysokosc ?** (absolutna): bezwzględna wysokość, na której nie może dojść do kolizji z obrabianym detalem (dla pozycjonowania pośredniego i powrotu na końcu cyklu).
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q9 Kierunek obrotu ? CW = -1**: kierunek obróbki dla wybrania
  - **Q9** = -1 ruch przeciwbieżny dla wybrania i wysepki
  - **Q9** = +1 ruch współbieżny dla wybrania i wysepki

Przykład

```
11 GLOBAL DEF 111 FREZOWANIE KONTURU
   Q2=+1        ;ZACHODZENIE TOROW
   Q6=+2        ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
   Q7=+50       ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
   Q9=+1        ;KIERUNEK OBROTU
```

Globalne dane dla zachowania przy pozycjonowaniu

Parametry obowiązują dla wszystkich cykli obróbki, jeśli wywołuje się dany cykl przy pomocy funkcji **CYCL CALL PAT** .

- **Q345 Wybór wysokości pozycjon. (0/1)**: powrót w osi narzędzia przy końcu etapu obróbki: odsunięcie na 2. bezpieczną wysokość lub na pozycję początku unit

Przykład

```
11 GLOBAL DEF 125 POZYCJONOWANIE
   Q345=+1      ;WYBOR
                WYSOK.POZYCJ.
```

Globalne dane dla funkcji próbkowania

Parametry obowiązują dla wszystkich cykli sondy pomiarowej **4xx** i **14xx** a także dla cykli **271**, **286**, **287**, **880**, **1025**, **1271**, **1272**, **1273**, **1278**

- **Q320 Bezpieczna odleglosc?** (przyrostowo) dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej definiować. **Q320** działa addytywnie do **SET_UP** (tabela układów pomiarowych).
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q260 Bezpieczna wysokosc ?** (absolutna): współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowadłem).
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
  0: między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
  1: między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość

Przykład

```
11 GLOBAL DEF 120 PROBKOWANIE
    Q320=+0    ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
    Q260=+100 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
    Q301=+1    ;ODJAZD NA BEZP.WYS.
```

3.3 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.

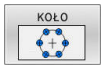
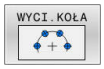
WSKAZÓWKA

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	71
	RZAD Definiowanie pojedyńczego rzędu, prostego lub skręconego	71
	WZORZEC Definiowanie pojedyńczego szablonu, prostego, skręconego lub zniekształconego	72
	RAMKA Definiowanie pojedyńczej ramki, prostej, skręconej lub zniekształconej	73
	OKREG Definiowanie koła pełnego	74
	Wycinek koła Definiowanie wycinka koła	75

PATTERN DEF zapisać

Proszę postąpić następująco:

- Nacisnąć klawisz **PROGRAMOWAĆ**

- Nacisnąć klawisz **SPEC FCT**

- Softkey **KONTUR/- PUNKT OBR.** nacisnąć

- Softkey **PATTERN DEF** nacisnąć

- Wybrać wymagany szablon obróbki, np. softkey pojedynczego rzędu nacisnąć
- Wpisać konieczne definicje
- Za każdym razem potwierdzić klawiszem **ENT**

Zastosowanie PATTERN DEF

Kiedy tylko zostanie wprowadzona definicja szablonu, można ją wywołać poprzez funkcję **CYCL CALL PAT** .

Dalsze informacje: "Wywołanie cykli", Strona 58

Sterowanie wykonuje ostatnio zdefiniowany cykl obróbki na zdefiniowanych przez obsługującego szablonach obróbki.

Wskazówka dotyczące programowania i obsługi

- Wzorzec obróbki pozostaje tak długo aktywny, aż zostanie zdefiniowany nowy albo zostanie wybrana poprzez funkcję **SEL PATTERN** tablica punktów.
- 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.
- Jeśli powierzchnia współrzędnych w PATTERN DEF jest większa niż w cyklu, to odstęp bezpieczny i 2. bezpieczny odstęp jest obliczany na powierzchnię współrzędnych PATTERN DEF.
- Przed **CYCL CALL PAT** można zastosować funkcję **GLOBAL DEF 125** (znajduje się pod **SPEC FCT**/ wymogi programu) z **Q352**=1. Wówczas sterowanie pozycjonuje między odwiertami zawsze na 2. bezpieczny odstęp, zdefiniowany w cyklu.

Wskazówka dotyczące obsługi

- 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

Definiowanie pojedynczych pozycji obróbki

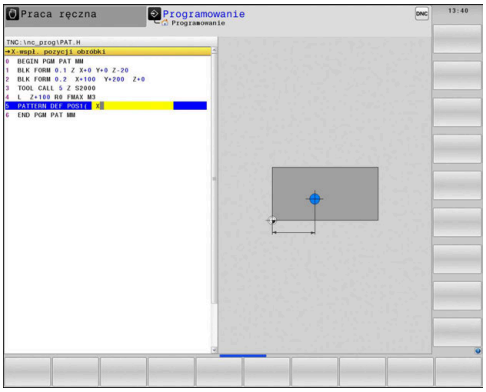
Wskazówki dotyczące programowania i obsługi:

- 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 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 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF
    POS1 (X+25 Y+33,5  Z+0)
    POS2 (X+15 IY+6,5  Z+0)
```



Definiowanie pojedyńczego rzędu

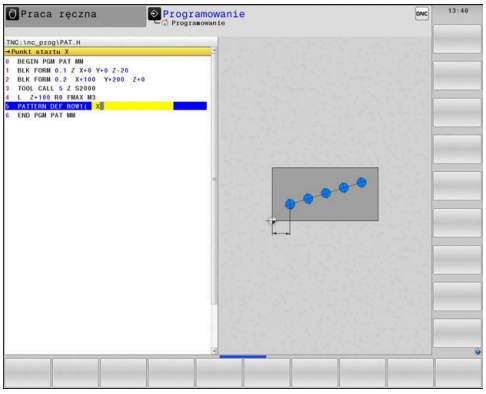
Wskazówki dotyczące programowania i obsługi:

- 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 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  ROW1
    (X+25 Y+33,5  D+8 NUM5  ROT+0 Z
    +0)
```



Definiowanie pojedynczego wzoru

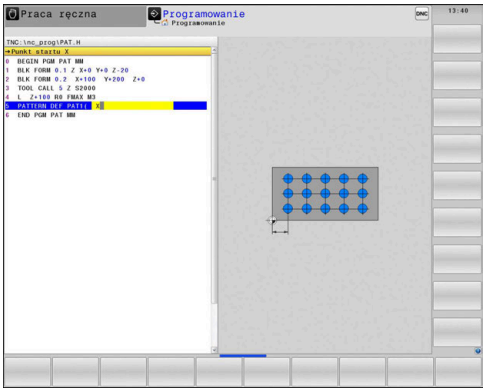
Wskazówki dotyczące programowania i obsługi:

- Parametry **Położenie po obrocie osi głównej** oraz **Poł.po obrocie osi pomocniczej** działają addytywnie do wykonanego uprzednio **Położ.po obrocie całego 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.

- **Punkt startu X** (absolutny): współrzędna punktu startu wzoru na osi X
- **Punkt startu Y** (absolutny): współrzędna punktu startu wzoru 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 wzoru
- **Liczba wierszy**: ogólna liczba wierszy wzoru
- **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

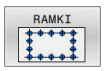
```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  PAT1 (X+25 Y+33,5
   DX+8 DY+10  NUMX5 NUMY4 ROT+0
   ROTX+0 ROTY+0  Z+0)
```



Definiowanie pojedynczej ramki

Wskazówki dotyczące programowania i obsługi:

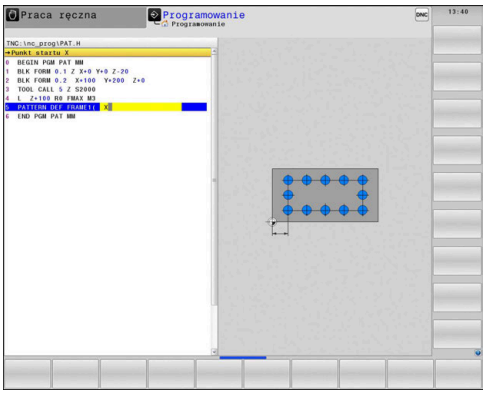
- Parametry **Położenie po obrocie osi głównej** oraz **Poł.po obrocie osi pomocniczej** działają addytywnie do wykonanego uprzednio **Położ.po obrocie całego wzorca**.
- Jeśli **Powierzchnia przedmiotu w Z** zostanie zdefiniowana nierówna 0, to ta wartość działa dodatkowo do wartości powierzchni obrabianego detalu **Q203**, zdefiniowanej w cyklu obróbki.



- **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 wzoru
- **Liczba wierszy**: ogólna liczba wierszy wzoru
- **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

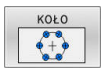
```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  FRAME1
   (X+25  Y+33,5 DX+8  DY+10 NUMX5
   NUMY4 ROT+0  ROTX+0 ROTY+0  Z
   +0)
```



Definiowanie koła pełnego

Wskazówki dotyczące programowania i obsługi:

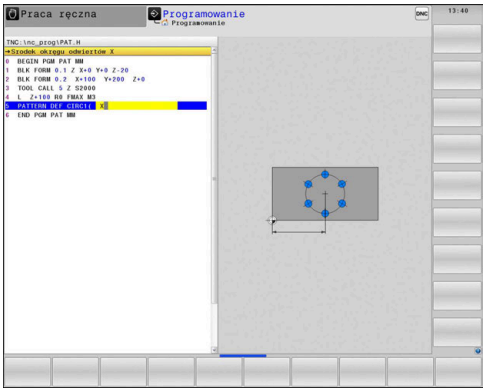
- Jeśli **Powierzchnia przedmiotu w Z** zostanie zdefiniowana nierówna 0, to ta wartość działa dodatkowo do wartości powierzchni obrabianego detalu **Q203**, zdefiniowanej w cyklu obróbki.



- **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

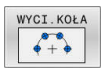
```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  CIRC1
   (X+25  Y+33 D80  START+45 NUM8
   Z+0)
```



Definiowanie wycinka koła

Wskazówki dotyczące programowania i obsługi:

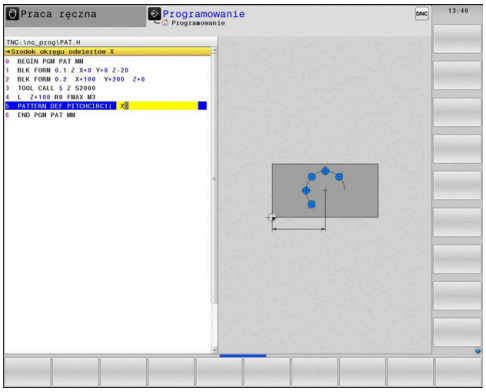
- Jeśli **Powierzchnia przedmiotu w Z** zostanie zdefiniowana nierówna 0, to ta wartość działa dodatkowo do wartości powierzchni obrabianego detalu **Q203**, zdefiniowanej w cyklu obróbki.



- **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 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  PITCHCIRC1
   (X+25  Y+33 D80  START+45 STEP30
   NUM8 Z+0)
```



3.4 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 (np. współrzędne punktu środkowego okrągłego wybrania). Współrzędne w osi wrzeciona odpowiadają współrzędnej powierzchni obrabianego detalu.

Wprowadzenie tabeli punktów

Proszę postąpić następująco:

- ▶ Nacisnąć klawisz **PROGRAMOWAĆ**

PGM MGT

- ▶ Klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera menedżera plików
- ▶ Wybrać folder, w którym ma być utworzony nowy plik
- ▶ Wpisać nazwę i typ pliku (**.PNT**)

ENT

- ▶ Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**

MM

- ▶ Softkey **MM** lub **INCH**nacisnąć.
- > Sterowanie przechodzi do okna programu i wyświetla pustą tabelę punktów.

WIERSZ WSTAW

- ▶ Z softkey **WIERSZ WSTAW** dołączyć nowy wiersz
- ▶ Podać współrzędne pożądanego miejsca obróbki
- ▶ Powtórzyć tę operację, aż wszystkie żądane współrzędne zostaną wprowadzone.

KOLUMNY SORTOWAC/ WYGASIC

- ▶ Jeśli wskazane softkey **KOLUMNY SORTOWAC/ WYGASIC** nacisnąć
- > Sterowanie pokazuje pożądane współrzędne. Albo zmienia kolejność współrzędnych.

> Nazwa tabeli punktów musi przy przypisaniu SQL rozpoczynać się z litery .

Wygaszenie pojedyńczych punktów dla obróbki

W tabeli punktów można w kolumnie **FADE** tak oznaczyć zdefiniowany w odpowiednim wierszu punkt, iż zostanie on opcjonalnie skrywany dla obróbki.

Proszę postąpić następująco:

- ▶ Pożądany punkt wybrać **KLAWISZAMI ZE STRZAŁKĄ** w tabeli
- ▶ Kolumnę **FADE** wybrać
- ▶ Dla skrywania aktywować, klawisz **ENT** nacisnąć
- ▶ Dla skrywania dezaktywować, klawisz **NO ENT** nacisnąć

Wybrać tabelę punktów w programie NC

W trybie pracy **Programowanie** wybrać program NC , dla którego aktywowana jest tabela punktów.

Proszę postąpić następująco:

- ▶ klawisz **PGM CALL** nacisnąć
- ▶ Softkey **WYBRAĆ TABELĘ PUNKTÓW** nacisnąć
- ▶ Softkey **PLIK WYBRAC** nacisnąć
- ▶ Wybrać tabelę punktów
- ▶ Softkey **OK** nacisnąć

Jeśli tabela punktów nie jest zachowana w tym samym folderze jak program NC, to należy wprowadzić kompletną nazwę ścieżki.

> Jeśli wywoływany plik znajduje się w tym samym folderze jak plik wywołujący, to można dodać tylko nazwę pliku bez ścieżki. W tym celu dostępny jest w oknie wyboru softkey **PLIK WYBRAC** klawisz **NAZ.PLIKU PRZEJMIJ** .

Przykład

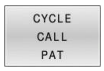
```
7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"
```

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**:

Proszę postąpić następująco:

- Klawisz **CYCL CALL** nacisnąć



- Softkey **CYCL CALL PAT** nacisnąć
- Wpisać posuw

lub

- softkey **F MAX** nacisnąć
- > Z tym posuwem sterowanie przejeżdża między punktami.
- > 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**/wymogi 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 SL-cyklami i cyklem 12

Sterowanie interpretuje punkty jako dodatkowe przesunięcie punktu zerowego.

Sposób działania tabeli punktów z cyklami 200 do 208 i 262 do 267

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 do 254

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.

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.

Wskazówki dotyczące programowania i obsługi:

- 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 .

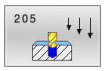
4

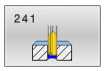
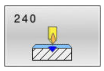
Cykle: wiercenie

4.1 Podstawy

Przegląd

Sterowanie udostępnia następujące cykle dla najróżniejszych zabiegów obróbki wierceniem :

Softkey	Cykl	Strona
	WIERCENIE (cykl 200, DIN/ISO: G200) ■ Prosty odwiert ■ Wprowadzenie czasu przerwy u góry i u dołu ■ Referencja głębokości do wyboru	84
	ROZWIERCANIE (cykl 201, DIN/ISO: G201) ■ Rozwiercanie odwiertu ■ Wprowadzenie czasu przerwy u dołu	88
	WYTACZANIE (cykl 202, DIN/ISO: G202) ■ Wytaczanie odwiertu ■ Wprowadzenie posuwu powrotu ■ Wprowadzenie czasu przerwy u dołu ■ Wprowadzenie wyjścia z materiału	90
	UNIWERSALNE (cykl 203, DIN/ISO: G203) ■ Degresja - odwiert z malejącym wcięciem w materiał ■ Wprowadzenie czasu przerwy u góry i u dołu ■ Wprowadzenie łamania wióra ■ Referencja głębokości do wyboru	93
	POGŁEBIANIE WSTECZNE (cykl 204, DIN/ISO: G204) ■ Wytworzenie wgłębienia na spodniej stronie obrabianego detalu ■ Wprowadzenie czasu przerwy ■ Wprowadzenie wyjścia z materiału	98
	WIERCENIE GŁĘBOKICH OTWORÓW UNIWERSALNE (cykl 205, DIN/ISO: G205) ■ Degresja - odwiert z malejącym wcięciem w materiał ■ Wprowadzenie łamania wióra ■ Wprowadzenie pogrążonego punktu startu ■ Wprowadzenie dystansu postojowego	102

Softkey	Cykl	Strona
	FREZOWANIE PO LINII SRUBOWEJ (cykl 208, DIN/ISO: G208) ■ Frezowanie odwiertu ■ Wprowadzenie wywierconej wstępnie średnicy ■ Ruch współbieżny bądź przeciwbieżny do wyboru	108
	WIERCENIE GŁĘBOKIE OTWORY DZIAŁOWE (cykl 241, DIN/ISO: G241) ■ Wiercenie wiertłem lufowym do głębokich otworów ■ Punkt startu pogrążony ■ Kierunek obrotu i obroty przy wejściu i wyjściu z odwiertu do wyboru ■ Wprowadzenie głębokości przebywania w czasie przerwy	111
	CENTROWANIE (cykl 240, DIN/ISO: G240) ■ Wiercenie centrowania ■ Wpisanie średnicy lub głębokości centrowania ■ Wprowadzenie czasu przerwy u dołu	119

4.2 WIERCENIE (cykl 200, DIN/ISO: G200)

Zastosowanie

Przy pomocy cyklu można wytwarzać proste odwierty. W tym cyklu może być wybierana referencja głębokości.

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 głębokość wcięcia w materiał
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. odstęp bezpieczny. 2. bezpieczny odstęp **Q204** działa dopiero, kiedy jest on programowany o wartości większej niż bezpieczny odstęp **Q200**

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

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)

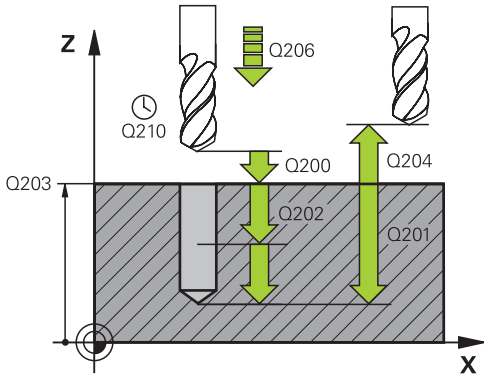
- Ten cykl może być wykonywany wyłącznie w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL** i **FUNCTION MODE TURN** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0** .
- Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to sterowanie nie wykonuje tego cyklu.
- Cykl ten monitoruje zdefiniowaną użyteczną długość **LU** narzędzia. Jeśli wartość **LU**jest mniejsza niż **GLEBOKOSC Q201** , to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

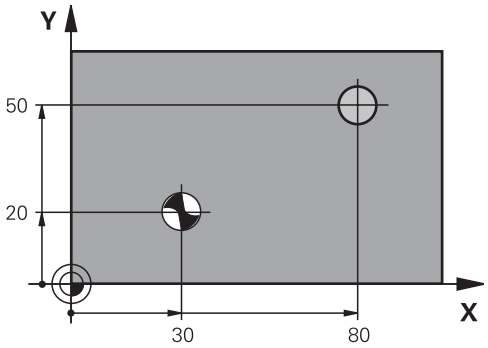
Jeśli wiercenie być wykonywane bez łamania wióra, to należy zdefiniować w parametrze **Q202** większą wartość niż głębokość **Q201** plus obliczona głębokość z kąta wierzchołkowego. Przy tym można podać także znacznie większą wartość.

Parametry cyklu

- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie) odstęp wierzchołek ostrza narzędzia – powierzchnia obrabianego detalu; wprowadzić wartość dodatnią.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q201 Glebokosc ?** (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 Glebokosc dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie każdorazowo wchodzi w materiał
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,999

  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





Przykład

```
11 CYCL DEF 200  WIERCENIE
    Q200=2      ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
    Q201=-15    ;GLEBOKOSC
```

- **Q203 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem (mocowaniem).
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q211 Przerwa czasowa na dnie ?**: czas w sekundach, przez który 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

```
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 L X+30 Y+20 FMAX M3
13  CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
```

4.3 ROZWIERCANIE (cykl 201, DIN/ISO: G201)

Zastosowanie

Przy pomocy cyklu można wytwarzać pasowania w prosty sposób. W cyklu może być określony opcjonalnie czas przerwy u dołu.

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 sterowanie przemieszcza narzędzie z posuwem **F** z powrotem na bezpieczny odstęp lub na 2. odstęp bezpieczny. 2. bezpieczny odstęp **Q204** działa dopiero, kiedy jest on programowany o wartości większej niż bezpieczny odstęp **Q200**

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

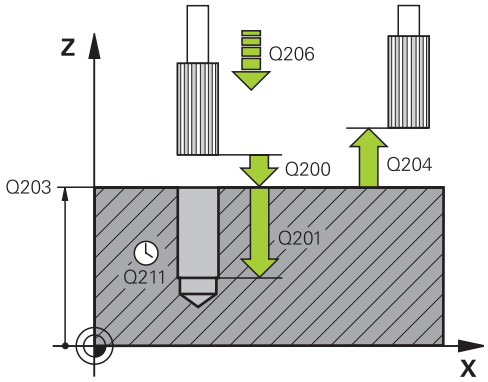
Jeśli podaje się w cyklu głębokość o wartości dodatniej, to sterowanie odwraca znak liczby obliczenia pozycjonowania wstępnego. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na posuwie szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

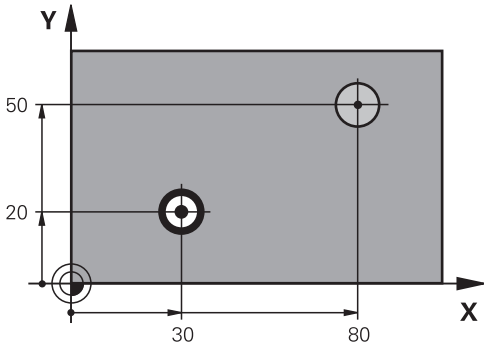
- Wprowadzić głębokość ze znakiem ujemnym
- Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** (nr 201003) nastawić, czy sterowanie ma wydawać komunikat o błędach przy podaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off)

- Ten cykl może być wykonywany wyłącznie w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL** i **FUNCTION MODE TURN** .
- 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.
- Cykl ten monitoruje zdefiniowaną użyteczną długość **LU** narzędzia. Jeśli wartość **LU**jest mniejsza niż **GLEBOKOSC Q201** , to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

Parametry cyklu

- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q201 Glebokosc ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: 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, przez który 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 podawane jest **Q208** = 0 , to obowiązuje posuw rozwiercania.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,999
- **Q203 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutnie): współrzędna powierzchni detalu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem (mocowaniem).
  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 L X+30 Y+20 FMAX M3
13  CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M9
15 L Z+100 FMAX M2
```

4.4 WYTACZANIE (cykl 202, DIN/ISO: G202)

Zastosowanie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Maszyna i sterowanie muszą być przygotowane przez producenta maszyn.

Cykl można wykorzystywać na maszynach z wyregulowanym wrzecionem.

Przy pomocy cyklu można wytaczać odwierty. W cyklu może być określony opcjonalnie czas przerwy u dołu.

Przebieg cyklu

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na posuwie szybkim **FMAX** na odstęp bezpieczny 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 narzędzie z posuwem powrotu na odstęp bezpieczny
7 Sterowanie pozycjonuje narzędzie ponownie na środek odwiertu
8 Sterowanie odtwarza ponownie status wrzeciona z początku cyklu
9 Jeśli wskazane sterowanie przemieszcza narzędzie z **FMAX** z powrotem 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 ściance odwiertu

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

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 równolegle do kierunku wyjścia z materiału
- Tak wybrać kierunek wyjścia z materiału **Q214** , aby narzędzie odsunęło się od brzegu odwiertu

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

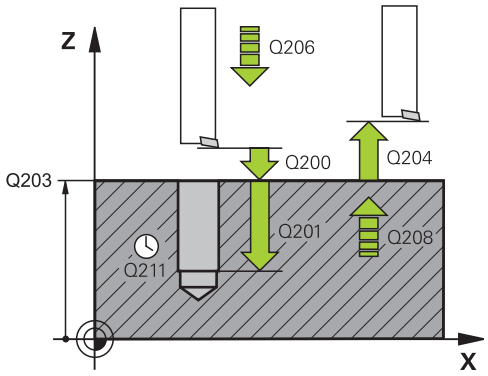
Jeżeli zostanie aktywowana **M136** , to narzędzie nie przemieszcza się po obróbce na zaprogramowany bezpieczny odstęp. Obrót wrzeciona zatrzymuje się na dnie odwiertu i tym samym zatrzymuje się posuw. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji, ponieważ nie następuje ruch powrotny!

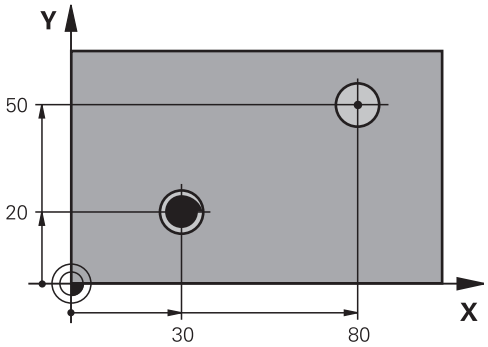
- Funkcję **M136** należy dezaktywować przed cyklem z **M137** .

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- 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.
- 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.
- Cykl ten monitoruje zdefiniowaną użyteczną długość **LU** narzędzia. Jeśli wartość **LU**jest mniejsza niż **GLEBOKOSC Q201** , to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

Parametry cyklu

- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q201 Glebokosc ?** (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, przez który 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 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem (mocowaniem).
  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 do 360,000





Przykład

```
10 L  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 L X+30 Y+20 FMAX M3
13  CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
```

4.5 UNIWERSALNE (cykl 203, DIN/ISO: G203)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu można wytwarzać odwierty z malejącym odcinkiem wejścia w materiał. W cyklu może być określony opcjonalnie czas przerwy u dołu. Ten cykl może być wykonywany z łamaniem lub bez łamania wióra.

Przebieg cyklu

Zachowanie bez łamania wióra, bez zdejmowania materiału:

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na podaną **BEZPIECZNA WYSOKOSC Q200** nad powierzchnią obrabianego 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 ponownie o wartość **GLEBOKOSC DOSUWU Q202** w **WARTOSC 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, sterowanie wysuwa narzędzie z **FMAX** z odwiertu na **BEZPIECZNA WYSOKOSC Q200** lub na **2-GA BEZPIECZNA WYS.**. **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 w osi wrzeciona na posuwie szybkim **FMAX** na podaną **BEZPIECZNA WYSOKOSC Q200** nad powierzchnią obrabianego 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 pożądanej **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, sterowanie wysuwa narzędzie z **FMAX** z odwiertu na **BEZPIECZNA WYSOKOSC Q200** lub na **2-GA BEZPIECZNA WYS.**. **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 w osi wrzeciona na posuwie szybkim **FMAX** na podaną **BEZPIECZNY ODSTEP Q200** nad powierzchnią obrabianego 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 Ponownie następuje 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 3 mm)
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 pożądanej **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, sterowanie wysuwa narzędzie z **FMAX** z odwiertu na **BEZPIECZNA WYSOKOSC Q200** lub na **2-GA BEZPIECZNA WYS.**. **2-GA BEZPIECZNA WYS. Q204** działa dopiero, kiedy zostanie on zaprogramowany o wartości większej niż **BEZPIECZNA WYSOKOSC Q200**

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

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!

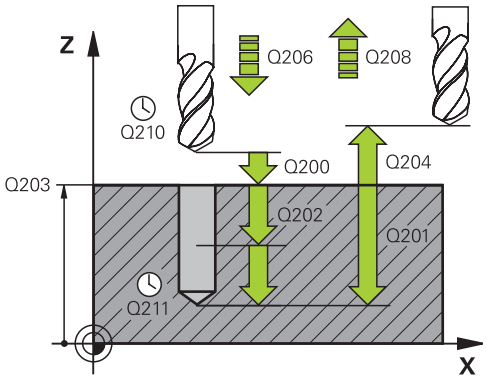
- Wprowadzić głębokość ze znakiem ujemnym
- Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** (nr 201003) nastawić, czy sterowanie ma wydawać komunikat o błędach przy podaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off)

- Ten cykl może być wykonywany wyłącznie w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL** i **FUNCTION MODE TURN** .
- 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.
- Cykl ten monitoruje zdefiniowaną użyteczną długość **LU** narzędzia. Jeśli wartość **LU**jest mniejsza niż **GLEBOKOSC Q201** , to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

Parametry cyklu

- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q201 Glebokosc ?** (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 Glebokosc dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie każdorazowo wchodzi w materiał
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,999

  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 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem (mocowaniem).
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q212 Wartosc zmniejszenia dosuwu ?** (inkrementalnie): wartość, o którą sterowanie zmniejsza **Q202 Gl.dosuwu** po każdym wcięciu w materiał.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q213 Liczba laman 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



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.
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	

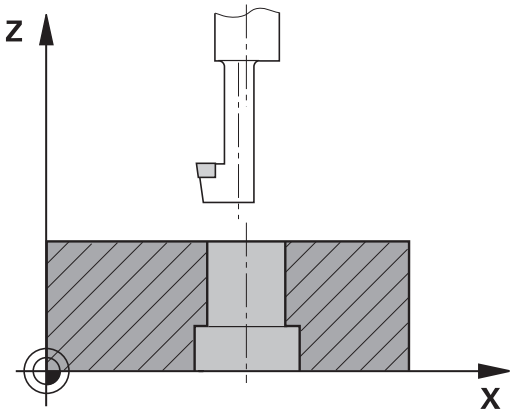
- **Q205 Min. glebokosc dosuwu ?** (inkrementalnie): jeśli **Q212 WART. ZMNIEJ. DOSUWU** podano, to sterowanie ogranicza wcięcie do **Q205** .
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q211 Przerwa czasowa na dnie ?**: czas w sekundach, przez który narzędzie przebywa na dnie odwiertu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- **Q208 Posuw przy ruchu powrotnym ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wyjściu z odwiertu w mm/min. Jeśli podano **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 do 99999,9999
- **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

4.6 POGŁEBIANIE WSTECZNE (cykl 204, DIN/ISO: G204)

Zastosowanie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Maszyna i sterowanie muszą być przygotowane przez producenta maszyn.
Cykl można wykorzystywać na maszynach z wyregulowanym wrzecionem.

Ten cykl pracuje tylko z tak zwanymi wytaczadłami wstecznymi.



Przy pomocy tego cyklu wytwarza się pogłębienia, które znajdują się na dolnej stronie obrabianego detalu.

Przebieg cyklu

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 przesuwa narzędzie o wymiar mimośrodu
3 Następnie narzędzie wcina 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 przesuwa się o wymiar mimośrodu
6 Następnie narzędzie przemieszcza się z **FMAX** na bezpieczny odstęp
7 Sterowanie pozycjonuje narzędzie ponownie na środek odwiertu
8 Sterowanie odtwarza ponownie status wrzeciona z początku cyklu
9 Jeśli wskazane sterowanie przemieszcza narzędzie 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!

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.

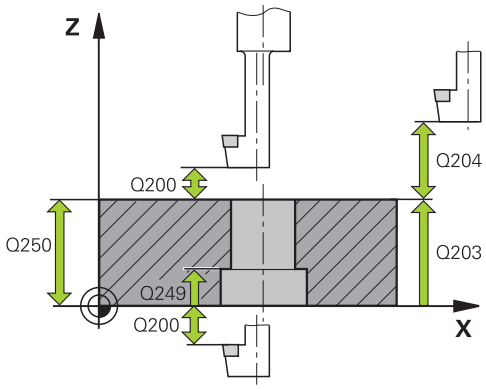
- Proszę sprawdzić, gdzie znajduje się ostrze narzędzia, jeśli zaprogramujemy orientację wrzeciona pod kątem, który podawany jest w**Q336** (np. w trybie pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.**). Przy tym żadna transformacja nie może być aktywna.
- Tak wybrać kąt, aby wierzchołek ostrza narzędzia leżał równolegle do kierunku wyjścia z materiału
- Tak wybrać kierunek wyjścia z materiału **Q214** , aby narzędzie odsunęło się od brzegu odwiertu

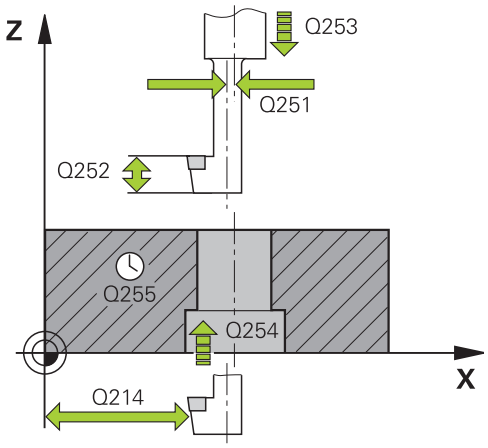
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0** .
- Po wykonaniu obróbki sterowanie pozycjonuje narzędzie ponownie na punkt startu na płaszczyźnie obróbki. 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.
- 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.
- Cykl ten monitoruje zdefiniowaną użyteczną długość **LU** narzędzia. Jeśli jest ona mniejsza niż **GLEBOK. POGLEBIANIA Q249** , to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

Podać tak długość narzędzia, aby dolna krawędź wytaczadła była wymiarowana, a nie ostrze.

Parametry cyklu

- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q249 Glebokosc poglebiania?** (inkrementalnie): odstęp dolna krawędź detalu – dno pogłębienia. Dodatni znak liczby wytwarza pogłębienie w dodatnim kierunku osi wrzeciona.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q250 Grubosc materialu?** (inkrementalnie): grubość obrabianego detalu.
  Zakres wprowadzenia 0,0001 do 99999,9999
- **Q251 Rozmiar mimosrodu?** (inkrementalnie): wymiar mimośrodu wytaczadła; zaczerpnąć z listy danych narzędzi
  Zakres wprowadzenia 0,0001 do 99999,9999
- **Q252 Wys.ustawienia krawedzi 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 poglebiania?**: 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 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem (mocowaniem).
  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.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q214=1	;KIER. ODJ. OD MATER.

- **Q214 Kier.odjazdu od mat.(0/1/2/3/4)?**: określić kierunek, w którym sterowanie ma przesunąć narzędzie o wymiar mimośrodu (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

```
Q336=0      ;KAT WRZECIONA
```

4.7 WIERCENIE GŁĘBOKICH OTWORÓW UNIWERSALNE (cykl 205, DIN/ISO: G205)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu można wytwarzać odwierty z malejącym odcinkiem wejścia w materiał. Podanie pogrążonego punktu startu jest możliwe. W cyklu może być określony opcjonalnie czas przerwy u dołu. Ten cykl może być wykonywany z łamaniem lub bez łamania wióra.

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 podany odstęp wyprzedzenia nad pierwszą głębokością wcięcia w materiał
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!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

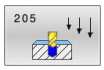
Jeśli podaje się w cyklu głębokość o wartości dodatniej, to sterowanie odwraca znak liczby obliczenia pozycjonowania wstępnego. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na posuwie szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

- 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)

- Ten cykl może być wykonywany wyłącznie w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL** i **FUNCTION MODE TURN** .
- 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.
- Jeśli **Q257 GLEB. LAMANIA WIORA** jest większy niż **Q202 GLEBOKOSC DOSUWU** , to łamanie wióra nie jest wykonywane.
- Cykl ten monitoruje zdefiniowaną użyteczną długość **LU** narzędzia. Jeśli wartość **LU**jest mniejsza niż **GLEBOKOSC Q201** , to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

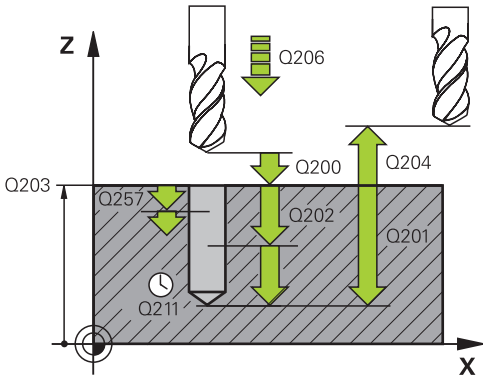
Ten cykl nie jest odpowiedni dla bardzo długich wierteł. Dla szczególnie długich wierteł należy stosować cykl **241 WIERC.GL.JEDNOKOL.**.

Parametry cyklu



- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q201 Glebokosc ?** (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 Glebokosc dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie każdorazowo wchodzi w materiał
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,999

  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 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem (mocowaniem).
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q212 Wartosc zmniejszenia dosuwu ?** (inkrementalnie): wartość, o którą sterowanie zmniejsza głębokość wcięcia **Q202** .
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q205 Min. glebokosc dosuwu ?** (inkrementalnie): jeśli **Q212 WART. ZMNIEJ. DOSUWU** podano, to sterowanie ogranicza wcięcie do **Q205** .
  Zakres wprowadzenia 0 do 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



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.

- **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 do 99999,9999
- **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 do 99999,9999
- **Q211 Przerwa czasowa na dnie ?**: czas w sekundach, przez który 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 pogrążonym punktem startu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 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

Usuwanie wiórów i łamanie wióra

Usuwanie wiórów

Usuwanie wiórów jest zależne od parametru cyklu **Q202 GLEBOKOSC DOSUWU**.

Sterownie wykonuje usuwanie wiórów po osiągnięciu wartości parametr cyklu **Q202 GLEBOKOSC DOSUWU** . To oznacza sterowanie przemieszcza narzędzie zawsze niezależnie od pogrążonego punktu startu **Q379** na wysokość powrotu. Wynika ona z **Q200 BEZPIECZNA WYSOKOSC** + **Q203 WSPOLRZEDNE POWIERZ.**

Przykład:

0 BEGIN PGM 205 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 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 205 WIERCENIE GLEB.UNIW.	Definiowanie cyklu
Q200=+2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-20 ;GLEBOKOSC	
Q206=+250 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q202=+5 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q203=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=+50 ;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
Q212=+0 ;WART. ZMNIEJ. DOSUWU	
Q205=+0 ;MIN. GLEBOK. DOSUWU	
Q258=+0.2 ;ODSTEP WYPRZ.U GORY	
Q259=+0.2 ;ODSTEP WYPRZ. U DOLU	
Q257=+0 ;GLEB. LAMANIA WIORA	
Q256=+0.2 ;POW.PRZY LAMAN.WIORA	
Q211=+0.2 ;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q379=+10 ;PUNKT STARTU	
Q253=+750 ;PREDK. POS. ZAGLEB.	
Q208=+3000 ;POSUW RUCHU POWROTN.	
Q395=+0 ;REFERENCJA GLEB.	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	Najazd odwiertu, włączenie wrzeciona
7 CYCL CALL	Wywołanie cyklu
11 L Z+250 R0 FMAX M30	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
12 END PGM 205 MM	

Łamanie wióra

Łamanie wiórów jest zależne od parametru cyklu **Q257 GŁĘBOKOŚĆ.GLEB. LAMANIA WIORA**.

Sterowanie wykonuje łamanie wiórów po osiągnięciu wartości parametr cyklu **Q257 GŁĘBOKOŚĆ.GLEB. LAMANIA WIORA** . To oznacza sterowanie odsuwa narzędzie o zdefiniowaną wartość parametru **Q256 POW.PRZY LAMAN.WIORA** . Po osiągnięciu wartości **GLEBOKOSC DOSUWU** wykonywane jest usuwanie wiórów. Ta kompletna operacja powtarza się tak długo, aż zostanie osiągnięta wartość **Q202 GLEBOKOSC** .

Przykład:

0 BEGIN PGM 205 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 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 205 WIERCENIE GLEB.UNIW.	Definiowanie cyklu
Q200=+2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-20 ;GLEBOKOSC	
Q206=+250 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q202=+10 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q203=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=+50 ;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
Q212=+0 ;WART. ZMNIEJ. DOSUWU	
Q205=+0 ;MIN. GLEBOK. DOSUWU	
Q258=+0.2 ;ODSTEP WYPRZ.U GORY	
Q259=+0.2 ;ODSTEP WYPRZ. U DOLU	
Q257=+3 ;GLEB. LAMANIA WIORA	
Q256=+0.5 ;POW.PRZY LAMAN.WIORA	
Q211=+0.2 ;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q379=+0 ;PUNKT STARTU	
Q253=+750 ;PREDK. POS. ZAGLEB.	
Q208=+3000 ;POSUW RUCHU POWROTN.	
Q395=+0 ;REFERENCJA GLEB.	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	Najazd odwiertu, włączenie wrzeciona
7 CYCL CALL	Wywołanie cyklu
11 L Z+250 R0 FMAX M30	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
12 END PGM 205 MM	

4.8 FREZOWANIE PO LINII SRUBOWEJ (cykl 208, DIN/ISO: G208)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu mogą być frezowane odwierty. W cyklu może być określona opcjonalnie wywiercona wstępnie średnica.

Przebieg cyklu

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na posuwie szybkim **FMAX** na podany bezpieczny odstęp **Q200** nad powierzchnią obrabianego detalu
2 Na następnym etapie sterowanie przejeżdża po pierwszym torze helix na półokręgu (wychodzącym ze środka)
3 Narzędzie frezuje z podanym posuwem **F** po linii śrubowej do zapisanej głębokości wiercenia
4 Jeśli zostanie osiągnięta głębokość wiercenia, to sterowanie wykonuje jeszcze raz koło pełne, aby usunąć pozostawiony przy zagłębianiu materiał
5 Następnie sterowanie pozycjonuje narzędzie ponownie na środek odwiertu i na bezpieczny odstęp **Q200**
6 Ta operacja powtarza się tak długo, aż zostanie osiągnięta zadana średnica (boczne wcięcie oblicza sterowanie)
7 Następnie narzędzie przemieszcza się z **FMAX** na bezpieczny odstęp lub na 2.bezpieczny odstęp **Q204**. 2. bezpieczny odstęp **Q204** działa dopiero, kiedy jest on programowany o wartości większej niż bezpieczny odstęp **Q200**

Dla pierwszego toru helix wybierane jest możliwie duże nałożenie torów, aby zapobiegać nasadzaniu się narzędzia. Wszystkie dalsze tory są rozmieszczone równomiernie.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

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 dla narzędzia i obrabianego detalu

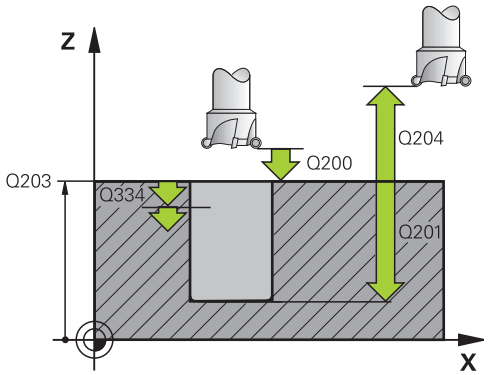
Jeśli zostanie wybrane zbyt duże wcięcie, to istnieje zagrożenie złamania narzędzia i uszkodzenia detalu!

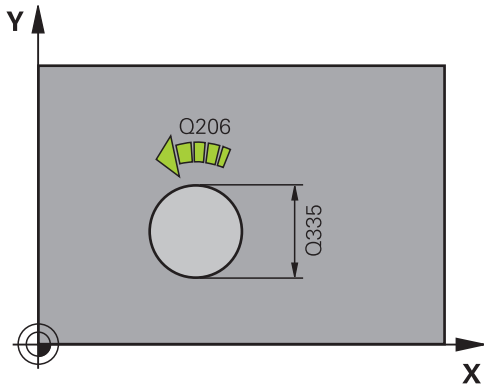
- Należy podać w tablicy narzędzi **TOOL.T** w kolumnie **ANGLE** maksymalnie możliwy kąt wcięcia i promień narożny **DR2** narzędzia.
- > Sterowanie oblicza wówczas automatycznie maksymalnie dozwolone wcięcie i w razie potrzeby zmienia wprowadzoną wartość.

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- 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 została wprowadzona średnica odwiertu równa średnicy narzędzia, to sterowanie wierci bez interpolacji linii śrubowej, bezpośrednio na zadaną głębokość.
- Aktywne odbicie lustrzane **nie** ma wpływu na zdefiniowany w cyklu rodzaj frezowania.
- Przy obliczeniu współczynnika nałożenia torów uwzględniany jest także promień naroża **DR2** aktualnego narzędzia.
- Cykl ten monitoruje zdefiniowaną użyteczną długość **LU** narzędzia. Jeśli wartość **LU**jest mniejsza niż **GLEBOKOSC Q201** , to sterowanie wydaje komunikat o błędach.
- Za pomocą wartości **RCUTS**cykl monitoruje nie tnące przez środek narzędzia i zapobiega m.in. czołowemu nasadzaniu się narzędzia. Sterowanie przerywa w razie konieczności obróbkę komunikatem o błędach.

Parametry cyklu

- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): odstęp dolna krawędź narzędzia – powierzchnia obrabianego detalu
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q201 Glebokosc ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wierceniu po linii śrubowej w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
  alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q334 Dosuw na linię śrubową ?** Głębokość wcięcia: wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte po linii śrubowej (=360°)
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q203 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem (mocowaniem).
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q335 Srednica nominalna?** (absolutna): średnica odwiertu. Jeśli została wprowadzona zadana średnica odwiertu równa średnicy narzędzia, to sterowanie wierci bez interpolacji linii śrubowej, bezpośrednio na zadaną głębokość.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q342 Wywiercona wstępnie średnica?** (absolutnie): podać wymiar wywierconej wstępnie średnicy.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q351 Rodzaj frez.? wsp.=+1, przec.=-1**: rodzaj obróbki frezowaniem Kierunek obrotu wrzeciona zostaje uwzględniany.
  +1 = frezowanie współbieżne
  –1 = frezowanie przeciwbieżne (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)





Przykład

12 CYCL DEF 208 SPIRALNE FREZ. OTW.	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q201=-80	;GLEBOKOSC
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q334=1.5	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q203=+100	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q335=25	;SREDNICA NOMINALNA
Q342=0	;WYW.WSTEP. SREDNICA
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA

4.9 WIERCENIE GŁĘBOKIE OTWORY DZIAŁOWE (cykl 241, DIN/ISO: G241)

Zastosowanie

Przy pomocy cyklu **241 WIERC.GL.JEDNOKOL.** mogą być wytwarzane odwierty wiertłem lufowym do głębokich otworów. Podanie pogrążonego punktu startu jest możliwe. Może być definiowany kierunek obrotu i obroty przy wejściu i wyjściu z odwiertu.

Przebieg cyklu

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na podany **Odstęp bezpieczeństwa** Q200 nad **WSPOLRZEDNE POWIERZ. Q203**

2 W zależności od "Zachowanie pozycjonowania przy pracy z Q379", Strona 115 sterowanie włącza obroty wrzeciona albo na **Odstęp bezpieczeństwa Q200** albo na określonej wartości nad płaszczyzną współrzędnych

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 **Q427OBROTY 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 115

9 Jeśli wprowadzono 2-gą bezpieczną wysokość, sterowanie przemieszcza narzędzie z **FMAX** na tę wysokość

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

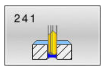
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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!

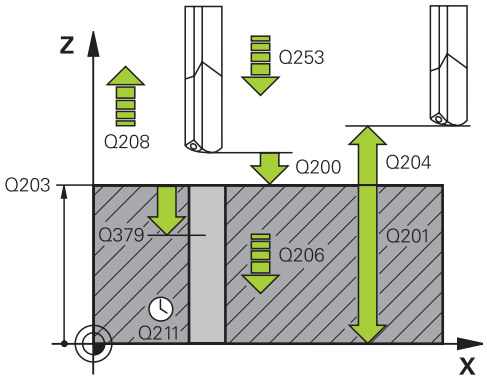
- Wprowadzić głębokość ze znakiem ujemnym
- Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** (nr 201003) nastawić, czy sterowanie ma wydawać komunikat o błędach przy podaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off)

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- 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.
- Cykl ten monitoruje zdefiniowaną użyteczną długość **LU** narzędzia. Jeśli wartość **LU**jest mniejsza niż **GLEBOKOSC Q201** , to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

Parametry cyklu



- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie) odstęp wierzchołek ostrza narzędzia – **Q203 WSPOLRZEDNE POWIERZ.**.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999
- **Q201 Glebokosc ?** (inkrementalnie): odstęp **Q203 WSPOLRZEDNE 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, przez który narzędzie przebywa na dnie odwiertu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- **Q203 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutnie): odstęp do punktu zerowego detalu.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem (mocowaniem).
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **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 pogrążonym punktem startu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 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 odwiertu w mm/min. Jeśli zostanie podany **Q208**=0, to sterowanie wysuwa wówczas narzędzie z **Q206 WARTOSC POSUWU WGL.** .
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FMAX**, **FAUTO**



Przykład

```
11 CYCL DEF 241
   WIERC.GL.JEDNOKOL.
   Q200=2      ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
   Q201=-80    ;GLEBOKOSC
   Q206=150    ;WARTOSC POSUWU
               WGL.
   Q211=0.25   ;PRZERWA CZAS. DNIE
   Q203=+100   ;WSPOLRZEDNE
               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     ;OBROTY WEJ/WYJ.
   Q428=500    ;PRED.OBR. WIERCENIE
   Q429=8      ;CHLODZENIE ON
   Q430=9      ;CHLODZENIE OFF
   Q435=0      ;GLEBOKOSC PRZEBYW.
   Q401=100    ;WSPOLCZYNNIK
               POSUWU
   Q202=9999   ;MAX. GLEB. DOSUWU
   Q212=0      ;WART. ZMNIEJ. DOSUWU
   Q205=0      ;MIN. GLEBOK. 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 wychodzić 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 GLEBOKOSC** .
  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 GLEBOKOSC** .
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q401 Współczynnik posuwu w %?**: współczynnik, o który sterowanie redukuje posuw po osiągnięciu **Q435 GLEBOKOSC PRZEBYW.** .
  Zakres wprowadzenia 0 do 100
- **Q202 Maksymalna głębokość dosuwu?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie każdorazowo wchodzi w materiał **Q201 GLEBOKOSC** nie musi być wielokrotnością **Q202** .
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q212 Wartosc zmniejszenia dosuwu ?** (inkrementalnie): wartość, o którą sterowanie zmniejsza **Q202 Gl.dosuwu** po każdym wcięciu w materiał.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q205 Min. glebokosc dosuwu ?** (inkrementalnie): jeśli **Q212 WART. ZMNIEJ. DOSUWU** podano, to sterowanie ogranicza wcięcie do **Q205** .
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999

Zachowanie pozycjonowania przy pracy z Q379

Przede wszystkim przy pracy z bardzo długimi wiertłami jak np. wiertłami lufowymi lub wydłużonymi wiertłami spiralnymi należy uwzględniać wiele aspektów. W znacznej mierze decydującą jest pozycja, na której włączane jest wrzeciono. Jeśli brak koniecznego prowadzenia narzędzia, to w przypadku bardzo długich wierteł 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 **WSPOLRZEDNE 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 **WSPOLRZEDNE 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 x **Q379** jeśli wynik obliczenia jest większy od **Q200**, to ta wartość pozostaje zawsze równa **Q200**.

Przykład:

- **WSPOLRZEDNE POWIERZ. Q203** =0
- **BEZPIECZNA WYSOKOSC Q200** =2
- **PUNKT STARTU Q379** =2

Początek wiercenia obliczany jest następująco:
0,2 x **Q379**=0,2*2=0,4; początek wiercenia leży 0,4 mm/cala 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 stosowana jest wartość 2.)	-23
2	100	0	2	0,2*100=20 (**Q200**=2, 20>2, dlatego też stosowana 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 stosowana 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 wiórów

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 **WSPOLRZEDNE 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 x Q379** jeśli wynik tego obliczenia miałby być większym niż **Q200**, to ta wartość pozostaje zawsze równa **Q200**.

Przykład:

- **WSPOLRZEDNE POWIERZ. Q203** =0
- **BEZPIECZNA WYSOKOSCQ200** =2
- **PUNKT STARTU Q379** =2

Pozycja usuwania wióra obliczana jest w następujący sposób: 0,8 x **Q379**=0,8*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 stosowana jest wartość 2.)	-8
2	25	0	2	0,8*25=20 (**Q200**=2, 20>2, dlatego też stosowana jest wartość 2.)	-23
2	100	0	2	0,8*100=80 (**Q200**=2, 80>2, dlatego też stosowana 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 stosowana jest wartość 5.)	-5
5	25	0	5	0,8*25=20 (**Q200**=5, 20>5, dlatego też stosowana jest wartość 5.)	-20
5	100	0	5	0,8*100=80 (**Q200**=5, 80>5, dlatego też stosowana 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 stosowana jest wartość 20.)	-80

4.10 CENTROWANIE (cykl 240, DIN/ISO: G240)

Zastosowanie

Przy pomocy cyklu **240 NAKIELKOWANIE** mogą być wytwarzane nakiełkowania dla odwiertów. Dostępna jest możliwość podania średnicy nakiełkowania bądź głębokości nakiełkowania. Do wyboru może być określony opcjonalnie czas przerwy u dołu.

Przebieg cyklu

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na posuwie szybkim **FMAX** na odstęp bezpieczny 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 z **FMAX** na bezpieczny odstęp lub na 2. odstęp bezpieczny. 2. bezpieczny odstęp **Q204** działa dopiero, kiedy jest on programowany o wartości większej niż bezpieczny odstęp **Q200**

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

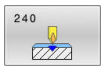
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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!

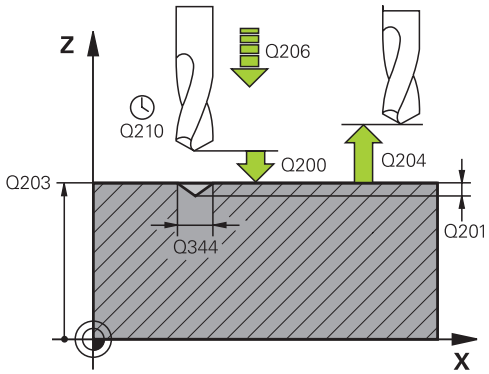
- Wprowadzić głębokość ze znakiem ujemnym
- Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** (nr 201003) nastawić, czy sterowanie ma wydawać komunikat o błędach przy podaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off)

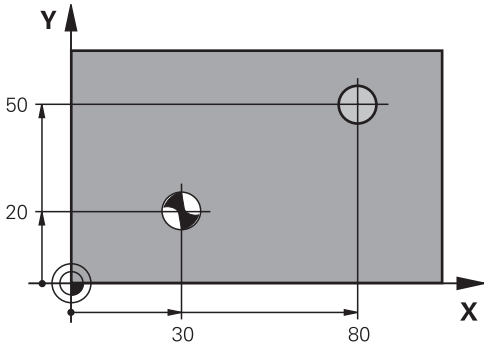
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0** .
- Znak liczby parametru cyklu **Q344** (średnica), lub **Q201** (głębokość) określa kierunek pracy. Jeśli zaprogramowana jest średnica lub głębokość = 0, to sterowanie nie wykonuje tego cyklu.
- Cykl ten monitoruje zdefiniowaną użyteczną długość **LU** narzędzia. Jeśli jest ona mniejsza niż głębokość obróbki, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

Parametry cyklu



- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie) odstęp wierzchołek ostrza narzędzia – powierzchnia obrabianego detalu; wprowadzić wartość dodatnią.
  Zakres wprowadzenia 0 do 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 Glebokosc ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno nakiełkowania (wierzchołek stożka nakiełkowania) Działa tylko, jeśli zdefiniowano **Q343**=0.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q344 Srednica pogłębiania** (znak liczby): średnica nakiełkowania. Działa tylko, jeśli zdefiniowano **Q343**=1.
  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 dnie ?**: czas w sekundach, przez który narzędzie przebywa na dnie odwiertu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- **Q203 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem (mocowaniem).
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



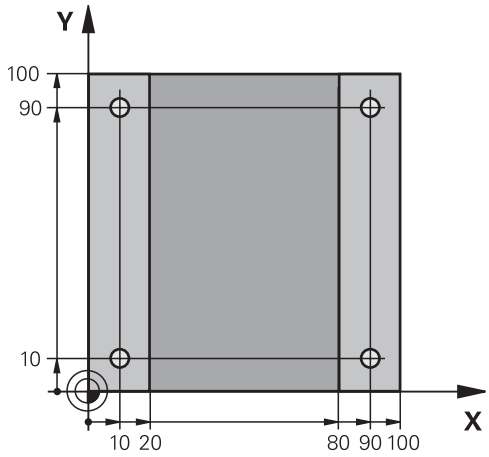


Przykład

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 CYCL DEF 240  CENTROWANIE
    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. DNIE
    Q203=+20    ;WSPOLRZEDNE
                 POWIERZ.
    Q204=100    ;2-GA BEZPIECZNA WYS.
12 L  X+30 Y+20  R0 FMAX  M3 M99
13 L  X+80 Y+50  R0 FMAX  M99
```

4.11 Przykłady programowania

Przykład: cykle wiercenia



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja półwyrobu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Wywołanie narzędzia (promień narzędzia 3)
4 L 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 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Dosunąć narzędzie do wiercenia 1, włączyć wrzeciono
7 CYCL CALL	Wywołanie cyklu
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Najazd odwiertu 2, wywołanie cyklu
9 L X+90 R0 FMAX M99	Najazd odwiertu 3, wywołanie cyklu
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Najazd odwiertu 4, wywołanie cyklu
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
12 END PGM C200 MM	

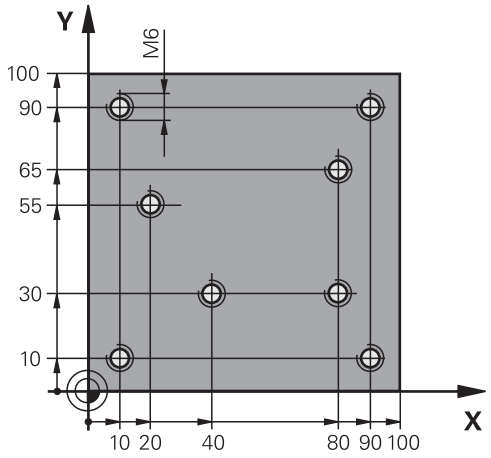
Przykład: cykle wiercenia w połączeniu z PATTERN DEF

Współrzędne odwiertu zachowane są w definicji wzoru PATTERN DEF POS. Współrzędne odwiertu są wywoływane 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 126



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 L 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. DNIE	
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 L Z+100 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Wywołanie narzędzia wiertło (promień 2,4)
10 L 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 L Z+100 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
14 TOOL CALL Z S200	Wywołanie narzędzia gwintownik (promień 3)
15 L 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 L Z+100 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
19 END PGM 1 MM	

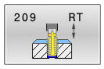
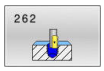
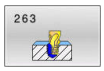
5

Cykle: gwintowanie / frezowanie gwintów

5.1 Podstawy

Przegląd

Sterowanie oddaje do dyspozycji następujące cykle dla najróżniejszych rodzajów obróbki gwintowaniem:

Softkey	Cykl	Strona
	GWINTOWANIE z uchwytem wyrównawczym (cykl 206, DIN/ISO: G206) ■ Z uchwytem wyrównawczym ■ Wprowadzenie czasu przerwy u dołu	127
	GWINTOWANIE bez uchwytu wyrównawczego GS (cykl 207, DIN/ISO: G207) ■ Bez uchwytu wyrównawczego ■ Wprowadzenie czasu przerwy u dołu	130
	GWINTOWANIE Z ŁAMANIEM WIÓRA (cykl 209, DIN/ISO: G209) ■ Bez uchwytu wyrównawczego ■ Wpisanie łamania wióra	134
	FREZOWANIE GWINTU (cykl 262, DIN/ISO: G262) ■ Frezowanie gwintu w nawiercony wstępnie materiał	141
	FREZOWANIE GWINTÓW WPUSZCZANYCH (cykl 263, DIN/ISO: G263) ■ Frezowanie gwintu w nawiercony wstępnie materiał ■ Wytwarzanie fazki pogrążonej	145
	FREZOWANIE ODWIERTÓW Z GWINTEM (cykl 264, DIN/ISO: G264) ■ Wiercenie w pełny materiał ■ Frezowanie gwintu	149
	FREZOWANIE ODWIERTÓW Z GWINTEM HELIX (cykl 265, DIN/ISO: G265) ■ Frezowanie gwintu w pełny materiał	153
	FREZOWANIE GWINTU ZEWN. (cykl 267, DIN/ISO: G267) ■ Frezowanie gwintu zewnętrznego ■ Wytwarzanie fazki pogrążonej	157

5.2 GWINTOWANIE z uchwytem wyrównawczym (cykl 206, DIN/ISO: G206)

Zastosowanie

Sterowanie nacina gwint albo jednym albo kilkoma chodami roboczymi z uchwytem wyrównawczym długości.

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

Wskazówki dotyczące obsługi:

- Narzędzie musi być zamocowane w uchwycie wyrównawczym długości. Uchwyt wyrównawczy długości kompensuje wartości tolerancji posuwu i liczby obrotów w czasie obróbki.

Istnieje możliwość ustawienia poprzez parametr **CfgThreadSpindle** (nr 113600) następujących opcji:

- **sourceOverride**(nr 113603): **FeedPotentiometer** (**Default**) (regulowanie posuwu nie jest aktywne), sterowanie dopasowuje odpowiednio prędkość obrotową **SpindlePotentiometer** (regulowanie posuwu nie jest aktywne) i
- **thrdWaitingTime** (nr 113601): ten czas jest odczekiwany na dnie gwintu po zatrzymaniu wrzeciona
- **thrdPreSwitch** (nr 113602): wrzeciono zostaje o ten czas zatrzymane przed osiągnięciem dna gwintu

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

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)

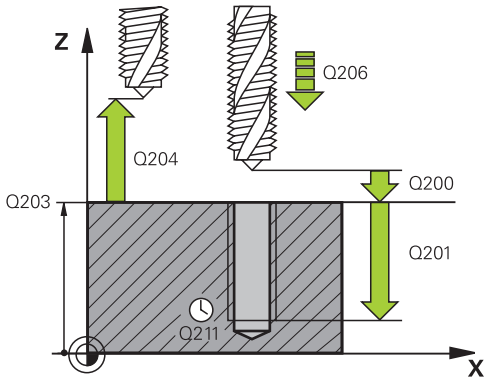
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0** .
- Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to sterowanie nie wykonuje tego cyklu.
- Dla prawoskrętnych gwintów uaktywnić wrzeciono przy pomocy **M3**, dla lewoskrętnych gwintów przy pomocy **M4**.
- W cyklu **206** sterowanie oblicza skok gwintu na podstawie programowanych obrotów i zdefiniowanego w cyklu posuwu.
- Cykl ten monitoruje zdefiniowaną użyteczną długość **LU** narzędzia. Jeśli jest ona mniejsza niż **GLEBOKOSC GWINTU Q201** , to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

Parametry cyklu

- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (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 wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy gwintowaniu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
  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 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem (mocowaniem).
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



Przykład

25 CYCL DEF 206 GWINTOWANIE	
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 x 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.

5.3 GWINTOWANIE bez uchwytu wyrównawczego GS (cykl 207, DIN/ISO: G207)

Zastosowanie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Maszyna i sterowanie muszą być przygotowane przez producenta maszyn.

Cykl można wykorzystywać na maszynach z wyregulowanym wrzecionem.

Sterowanie nacina gwint albo jednym albo kilkoma chodami roboczymi bez uchwytu wyrównawczego.

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 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

Wskazówki dotyczące obsługi:

- Przy gwintowaniu wrzeciono i oś narzędzia są ze sobą synchronizowane. Synchronizacja może następować przy obracającym się bądź także przy stojącym wrzecionie.

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 odpowiednio prędkość obrotową)
- **thrdWaitingTime** (nr 113601): ten czas jest odczekiwany 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)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

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!

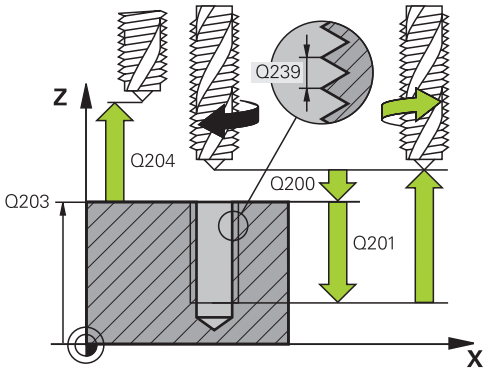
- Wprowadzić głębokość ze znakiem ujemnym
- Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** (nr 201003) nastawić, czy sterowanie ma wydawać komunikat o błędach przy podaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off)

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- 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 przed tym cyklem programowane są **M3** (bądź **M4**) , to wrzeciono obraca się po zakończeniu cyklu (z zaprogramowanymi w **TOOL-CALL**-bloku obrotami).
- Jeśli przed tym cyklem nie są programowane **M3** (bądź **M4**), to wrzeciono zatrzymuje się po zakończeniu cyklu. Przed następną obróbką należy ponownie włączyć wrzeciono z **M3** (bądź **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.
- Cykl ten monitoruje zdefiniowaną użyteczną długość **LU** narzędzia. Jeśli jest ona mniejsza niż **GLEBOKOSC GWINTU Q201** , to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

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 przyśpieszenia w obrębie tego zakresu.

Parametry cyklu

- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (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 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem (mocowaniem).
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



Przykład

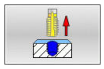
26 CYCL DEF 207 GWINTOWANIE GS	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q201=-20	;GLEBOKOSC GWINTU
Q239=+1	;SKOK GWINTU
Q203=+25	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.

Wysunięcie narzędzia z materiału przy przerwaniu programu

Wysunięcie narzędzia z materiału w trybie pozycjonowanie z ręcznym wprowadzaniem danych

Proszę postąpić następująco:

- Dla przerwania nacinania gwintu klawisz **NC stop** nacisnąć



- Nacisnąć softkey dla wysunięcia z materiału

- **NC start** nacisnąć
- > Narzędzie przemieszcza się z powrotem z odwiertu na punkt startu obróbki. Wrzeciono zatrzymuje się automatycznie. Sterowanie wydaje meldunek.

Wysunięcie z materiału w trybie wykonania programu automatycznie, blokami

Proszę postąpić następująco:

- Dla przerwania programu nacisnąć klawisz **NC stop**

- Softkey **RĘCZNE PRZEMIESZCZENIE** nacisnąć
- Odsunięcie narzędzia w aktywnej osi wrzeciona

- Dla kontynuowania programu, softkey **NAJAZD POZYCJI**

- Następnie **NC start** nacisnąć
- > 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

5.4 GWINTOWANIE Z ŁAMANIEM WIÓRA (cykl 209, DIN/ISO: G209)

Zastosowanie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Maszyna i sterowanie muszą być przygotowane przez producenta maszyn.

Cykl można wykorzystywać na maszynach z wyregulowanym wrzecionem.

Sterowanie nacina gwint kilkoma wcięciami w materiał na podaną głębokość. Poprzez parametr można określić, czy przy łamaniu wióra narzędzie ma zostać całkowicie wysunięte z odwiertu czy też nie.

Przebieg cyklu

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na posuwie szybkim **FMAX** na zadaną bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu i przeprowadza tam orientację wrzeciona
2 Narzędzie przemieszcza się na zadaną głębokość wcięcia, odwraca kierunek obrotu wrzeciona i – w zależności od definicji– przesuwa się o określony odcinek lub wyjeżdża z odwiertu dla usunięcia wiórów. Jeśli zdefiniowano współczynnik dla zwiększania prędkości obrotowej, to sterowanie wychodzi z odwiertu z odpowiednio większymi obrotami wrzeciona
3 Następnie kierunek obrotu wrzeciona zostaje ponownie odwrócony i dokonuje się przejazdu na następną głębokość dosuwu
4 Sterowanie powtarza tę operację (2 do 3), aż zostanie osiągnięta wprowadzona głębokość gwintu
5 Następnie narzędzie zostaje odsunięte na bezpieczną wysokość. Jeśli wprowadzono 2-gą bezpieczną wysokość, sterowanie przemieszcza narzędzie z **FMAX** na tę wysokość
6 Na bezpiecznej wysokości sterowanie zatrzymuje wrzeciono

Wskazówki dotyczące obsługi:

- Przy gwintowaniu wrzeciono i oś narzędzia są ze sobą synchronizowane. Synchronizacja może następować przy stojącym wrzecionie.

Istnieje możliwość ustawienia poprzez parametr **CfgThreadSpindle** (nr 113600) następujących opcji:

- **sourceOverride**(nr 113603): **FeedPotentiometer** (**Default**) (regulowanie posuwu nie jest aktywne), sterowanie dopasowuje odpowiednio prędkość obrotową **SpindlePotentiometer** (regulowanie posuwu nie jest aktywne) i
- **thrdWaitingTime** (nr 113601): ten czas jest odczekiwany na dnie gwintu po zatrzymaniu wrzeciona
- **thrdPreSwitch** (nr 113602): wrzeciono zostaje o ten czas zatrzymane przed osiągnięciem dna gwintu

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

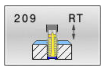
Jeśli podaje się w cyklu głębokość o wartości dodatniej, to sterowanie odwraca znak liczby obliczenia pozycjonowania wstępnego. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na posuwie szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

- 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)

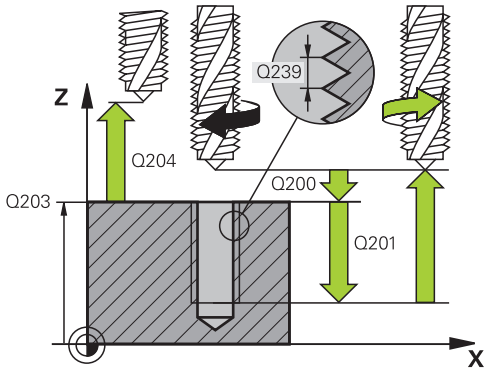
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0** .
- Znak liczby parametru cyklu Głębokość gwintu określa kierunek pracy (obróbki).
- Jeśli poprzez parametr cyklu **Q403** zdefiniowano współczynnik prędkości obrotowej dla szybkiego powrotu, to sterowanie ogranicza prędkość obrotową do maksymalnej prędkości obrotowej aktywnego stopnia przekładni.
- Jeśli przed tym cyklem programowane są **M3** (bądź **M4**) , to wrzeciono obraca się po zakończeniu cyklu (z zaprogramowanymi w **TOOL-CALL**-bloku obrotami).
- Jeśli przed tym cyklem nie są programowane **M3** (bądź **M4**), to wrzeciono zatrzymuje się po zakończeniu cyklu. Przed następną obróbką należy ponownie włączyć wrzeciono z **M3** (bądź **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.
- Cykl ten monitoruje zdefiniowaną użyteczną długość **LU** narzędzia. Jeśli jest ona mniejsza niż **GLEBOKOSC GWINTU Q201** , to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

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 przyśpieszenia w obrębie tego zakresu

Parametry cyklu



- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (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 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem (mocowaniem).
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **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?**: sterowanie mnoży skok **Q239** przez podaną wartość i odsuwa narzędzie przy łamaniu wióra o obliczoną wartość. Jeśli będzie podany **Q256** = 0, to sterowanie wychodzi kompletnie z odwiertu dla usuwania wióra (na bezpieczny odstęp).
  Zakres wprowadzenia 0,000 do 99999,999
- **Q336 Kąt dla orientacji wrzeciona?** (absolutny): kąt, pod którym sterowanie pozycjonuje narzędzie przed zabiegiem nacinania gwintu. W ten sposób można dokonać ponownego nacinania lub poprawek
  Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000
- **Q403 Wspł. zmiany obr. dla powrotu?**: współczynnik, o który sterowanie zwiększa obroty wrzeciona i tym samym posuw powrotu przy wyjściu z odwiertu. Zwiększenie maksymalnie na maksymalne obroty aktywnego stopnia przekładni
  Zakres wprowadzenia 0.0001 do 10.



Przykład

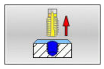
26 CYCL DEF 209 GWINTOW. LAM. WIORA	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q201=-20	;GLEBOKOSC GWINTU
Q239=+1	;SKOK GWINTU
Q203=+25	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q257=5	;GLEB. LAMANIA WIORA
Q256=+1	;POW.PRZY LAMAN.WIORA
Q336=50	;KAT WRZECIONA
Q403=1.5	;WSPOLCZ. OBROTOW

Wysunięcie narzędzia z materiału przy przerwaniu programu

Wysunięcie narzędzia z materiału w trybie pozycjonowanie z ręcznym wprowadzaniem danych

Proszę postąpić następująco:

- Dla przerwania nacinania gwintu klawisz **NC stop** nacisnąć



- Nacisnąć softkey dla wysunięcia z materiału

- **NC start** nacisnąć
- > Narzędzie przemieszcza się z powrotem z odwiertu na punkt startu obróbki. Wrzeciono zatrzymuje się automatycznie. Sterowanie wydaje meldunek.

Wysunięcie z materiału w trybie wykonania programu automatycznie, blokami

Proszę postąpić następująco:

- Dla przerwania programu nacisnąć klawisz **NC stop**

- Softkey **RĘCZNE PRZEMIESZCZENIE** nacisnąć
- Odsunięcie narzędzia w aktywnej osi wrzeciona

- Dla kontynuowania programu, softkey **NAJAZD POZYCJI**

- Następnie **NC start** nacisnąć
- > 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

5.5 Podstawy do frezowania gwintów

Warunki

- Obrabiarka jest wyposażona w chłodzenie wewnętrzne wrzeciona (ciecz chłodząco-smarująca przynajmniej 30 barów, ciśnienie powietrza min. 6 barów)
- Ponieważ przy frezowaniu gwintów powstają z reguły odkształcenia na profilu gwintu, konieczne są korekty związane ze specyfiką narzędzi, którą to można zaczerpnąć z katalogu narzędzi lub uzyskać od producenta narzędzi (korekcja następuje przy **TOOL CALL** poprzez promień delta **DR**).
- Cykle **262, 263, 264** i **267** mogą być używane tylko z prawoskrętnymi narzędziami, w cyklu **265** mogą być używane prawoskrętne i lewoskrętne narzędzia
- Kierunek pracy wynika z następujących parametrów wprowadzenia: znak liczby skoku gwintu **Q239** (+ = gwint prawoskrętny /– = gwint lewoskrętny) i rodzaj frezowania **Q351** (+1 = współbieżne /–1 = przeciwbieżne)

  Na podstawie poniższej tabeli widoczne są zależności pomiędzy wprowadzanymi parametrami w przypadku prawoskrętnych narzędzi.

Gwint wewnętrzny	Skok	Rodzaj frezowania	Kierunek pracy (obróbki)
prawoskrętny	+	+1(RL)	Z+
lewoskrętny	–	–1(RR)	Z+
prawoskrętny	+	–1(RR)	Z–
lewoskrętny	–	+1(RL)	Z–

Gwint zewnętrzny	Skok	Rodzaj frezowania	Kierunek pracy (obróbki)
prawoskrętny	+	+1(RL)	Z–
lewoskrętny	–	–1(RR)	Z–
prawoskrętny	+	–1(RR)	Z+
lewoskrętny	–	+1(RL)	Z+

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli programuje się dane wcięcia na głębokość z różnymi znakami liczby, to może dojść do kolizji.

- Proszę zaprogramować dane głębokości zawsze z tym samym znakiem liczby. Przykład: jeśli programowany jest parametr **Q356** GLEBOK. POGLEBIENIA z ujemnym znakiem liczby, to należy programować parametr **Q201** GLEBOKOSC GWINTU także z ujemnym znakiem liczby
- Jeśli np. chcemy powtórzyć cykl tylko z operacją pogłębiania, to jest także możliwe podanie dla GLEBOKOSC GWINTU wartości 0. Wówczas kierunek pracy jest określony przez GŁĘBOKOŚĆGLEBOK. POGLEBIENIA .

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli w przypadku złamania narzędzia wysuwamy je tylko w kierunku osi narzędzia z odwiertu, to może dojść do kolizji!

- W przypadku złamania narzędzia zatrzymać przebieg programu
- Przejść do trybu pracy Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych
- Najpierw przemieszczać narzędzie ruchem linearnym w kierunku środka odwiertu
- Narzędzie wysunąć z materiału w kierunku osi narzędzia

Sterowanie odnosi zaprogramowany posuw przy frezowaniu gwintów do krawędzi ostrza narzędzia. Ponieważ sterowanie wyświetla posuw w odniesieniu do toru punktu środkowego, wyświetlona wartość nie jest zgodna z zaprogramowaną wartością.

Kierunek zwoju gwintu zmienia się, jeśli odpracowujemy cykl frezowania gwintu w połączeniu z cyklem **8 ODBICIE LUSTRZANE** tylko w jednej osi.

5.6 FREZOWANIE GWINTU (cykl 262, DIN/ISO: G262)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu mogą być frezowane gwinty w nawiercony materiał.

Przebieg cyklu

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na posuwie szybkim **FMAX** na podany bezpieczny odstęp nad powierzchnią obrabianego detalu

2 Narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym posuwem pozycjonowania wstępnego na płaszczyznę startu, która wynika ze znaku liczby skoku gwintu, rodzaju frezowania i liczby powtórzeń do wykonania

3 Następnie narzędzie przemieszcza się tangencjalnie po linii śrubowej helix do nominalnej średnicy gwintu. Przy tym zostaje przeprowadzone jeszcze przed najazdem po linii śrubowej (helix) przemieszczenie wyrównawcze w osi narzędzia, aby rozpocząć z toru gwintu na zaprogramowanym poziomie startu

4 W zależności od parametru Dodatkowa obróbka, narzędzie frezuje gwint jednym, kilkoma ruchami z przestawieniami lub ruchem ciągłym po linii śrubowej

5 Następnie narzędzie odjeżdża tangencjalnie od konturu do punktu startu na płaszczyźnie obróbki

6 Przy końcu cyklu sterowanie przemieszcza narzędzia na biegu szybkim na bezpieczną wysokość lub – jeśli wprowadzono – na 2-gą bezpieczną wysokość

> Przemieszczenie dosuwu na nominalną średnicę gwintu następuje na półkolu od środka. Jeśli średnica narzędzia jest 4-krotny skok mniejsza niż nominalna średnica gwintu to zostaje przeprowadzone boczne pozycjonowanie wstępne.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

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

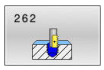
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Cykl frezowania gwintu przeprowadza przed ruchem najazdowym przemieszczenie wyrównawcze w osi narzędzia. Rozmiar tego przemieszczenia wyrównującego wynosi maksymalnie połowę skoku gwintu. Może dojść do kolizji.

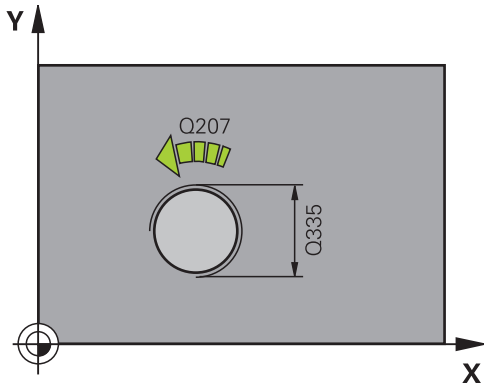
- Zwrócić uwagę na dostatecznie dużo miejsca w odwiercie

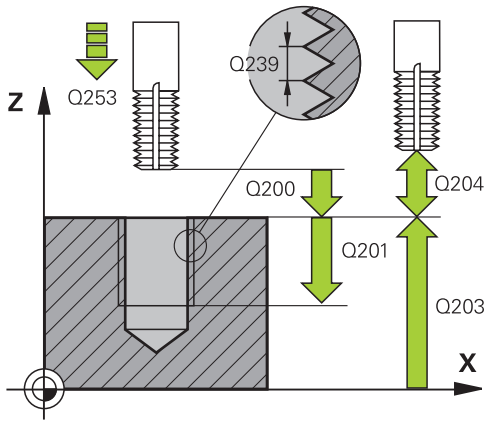
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0** .
- Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to sterowanie nie wykonuje tego cyklu.
- Jeśli programowana jest głębokość gwintu = 0, to sterowanie nie wykonuje cyklu.
- Jeżeli zostanie zmieniona głębokość gwintu, to sterowanie zmienia automatycznie punkt startu dla przemieszczenia helix.

Parametry cyklu

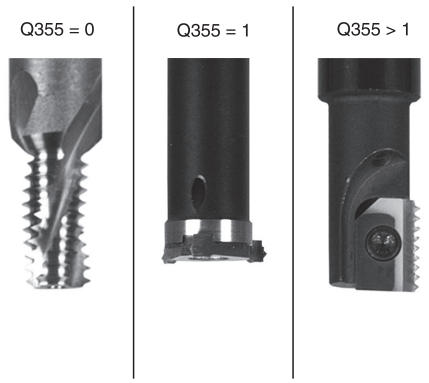


- **Q335 Srednica nominalna?**: średnica nominalna gwintu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q239 Skok gwintu ?**: skok gwintu. Znak liczby określa gwint prawoskrętny lub lewoskrętny:
  + = gwint prawoskrętny
  – = gwint lewoskrętny
  Zakres wprowadzenia -99,9999 bis +99,9999
- **Q201 Głębokość gwintu?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q355 Liczba przejść dodatkowych?**: liczba zwojów gwintu o które narzędzie zostaje przesunięte:
  0 = jedna linia śrubowa na głębokość gwintu
  1 = nieprzerwana linia śrubowa na całej długości gwintu
  >1 = kilka torów helix z najazdem i odjazdem, między nimi TNC przesuwa narzędzie o **Q355** razy skok gwintu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- **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**
- **Q351 Rodzaj frez.? wsp.=+1, przec.=-1**: rodzaj obróbki frezowaniem Kierunek obrotu wrzeciona zostaje uwzględniany.
  +1 = frezowanie współbieżne
  –1 = frezowanie przeciwbieżne (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999





- **Q203 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem (mocowaniem).
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q207 Wartosc posuwu przy frezowaniu ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO**
- **Q512 Posuw najazdu?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy najeździe w mm/min. W przypadku niewielkich średnic gwintów można poprzez zredukowanie posuwu najazdu zmniejszyć zagrożenie złamania narzędzia.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO**



Przykład

25 CYCL DEF 262 FREZ.WEWN. GWINTU	
Q335=10	;SREDNICA NOMINALNA
Q239=+1.5	;SKOK GWINTU
Q201=-20	;GLEBOKOSC GWINTU
Q355=0	;PRZEJSCIA DODATKOWE
Q253=750	;PREDK. POS. ZAGLEB.
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q203=+30	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q512=0	;POSUW NAJAZD

5.7 FREZOWANIE GWINTÓW WPUSZCZANYCH (cykl 263, DIN/ISO: G263)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu mogą być frezowane gwinty w nawiercony materiał. Oprócz tego może być wytwarzana pogrążona fazka.

Przebieg cyklu

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na posuwie szybkim **FMAX** na podany bezpieczny odstęp nad powierzchnią obrabianego detalu

Pogłębianie

2 Narzędzie przemieszcza się z posuwem pozycjonowania wstępnego na głębokość pogłębiania minus bezpieczna wysokość i następnie z posuwem pogłębiania na głębokość pogłębiania

3 Jeżeli wprowadzono bezpieczny odstęp z boku, to sterowanie pozycjonuje narzędzie od razu z posuwem pozycjonowania wstępnego na głębokość pogłębiania

4 Następnie sterowanie przemieszcza się, w zależności od ilości miejsca ze środka lub z bocznym pozycjonowaniem wstępnym do średnicy rdzenia i wykonuje ruch okrężny

Pogłębianie czołowo

5 Narzędzie przemieszcza się z posuwem pozycjonowania wstępnego na Głębokość pogłębiania czołowo

6 Sterowanie pozycjonuje narzędzie nieskorygowane ze środka poprzez półokrąg na wartość przesunięcia czołowego i wykonuje ruch okrężny z posuwem pogłębiania

7 Następnie sterowanie przemieszcza narzędzie ponownie po półkolu do środka odwiertu

Frezowanie gwintów

8 Narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym posuwem pozycjonowania wstępnego na płaszczyznę startu dla gwintu, która wynika ze znaku liczby skoku gwintu i rodzaju frezowania

9 Następnie narzędzie przemieszcza się stycznie ruchem helix do nominalnej średnicy gwintu i frezuje gwint przy pomocy 360°-ruchu po linii śrubowej

10 Następnie narzędzie odjeżdża tangencjalnie od konturu do punktu startu na płaszczyźnie obróbki

11 Przy końcu cyklu sterowanie przemieszcza narzędzia na biegu szybkim na bezpieczną wysokość lub – jeśli wprowadzono – na 2-gą bezpieczną wysokość

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

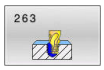
Jeśli podaje się w cyklu głębokość o wartości dodatniej, to sterowanie odwraca znak liczby obliczenia pozycjonowania wstępnego. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na posuwie szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

- 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)

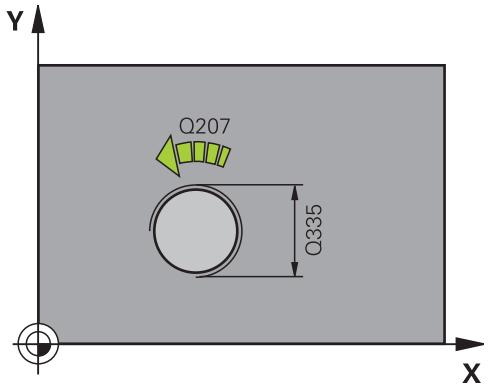
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0** .
- Znak liczby parametrów cykli głębokość gwintu, głębokość pogłębiania lub głębokość czołowo określa kierunek pracy. Kierunek pracy jest określany według następującej kolejności:
  1. głębokość gwintu
  2. głębokość pogłębiania
  3. głębokość czołowo
- Jeśli nastawiany jest jeden z parametrów głębokości na 0, to sterowanie nie wypełni tego kroku obróbki.
- Jeżeli chcemy czołowo zagłębiać, to proszę zdefiniować parametr Głębokość pogłębiania z 0.

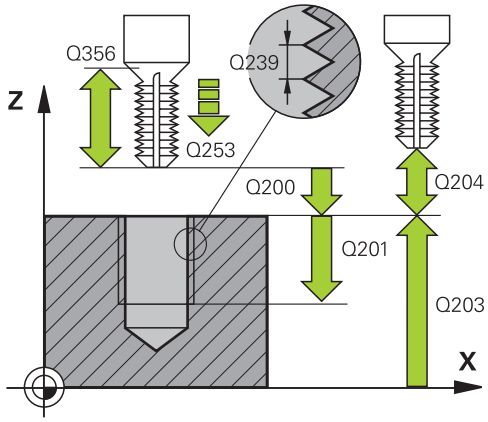
Proszę zaprogramować Głębokość gwintu przynajmniej o jedną trzecią skoku gwintu mniejszą niż Głębokość zagłębiania.

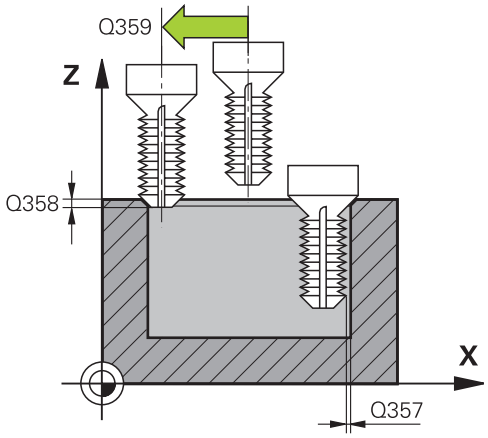
Parametry cyklu



- **Q335 Srednica nominalna?**: średnica nominalna gwintu.
  Zakres wprowadzenia 0 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
- **Q201 Głębokość gwintu?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q356 Głębokość pogłębienia?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i ostrzem narzędzia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 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**
- **Q351 Rodzaj frez.? wsp.=+1, przec.=-1**: rodzaj obróbki frezowaniem Kierunek obrotu wrzeciona zostaje uwzględniany.
  +1 = frezowanie współbieżne
  –1 = frezowanie przeciwbieżne (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q357 Odstęp bezpieczeństwa z boku?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i ścianką odwiertu
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q358 Głębokość pogłębienia czołowo?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu i wierzchołek ostrza narzędzia przy czołowym pogłębianiu
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999







- **Q359 Przes. pogłębienia czołowo?** (inkrementalnie): odstęp, o jaki sterowanie przesuwa środek narzędzia ze środka.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q203 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem (mocowaniem).
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q254 Predkosc posuwu poglebiania?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy zagłębianiu w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
  alternatywnie **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Wartosc posuwu przy frezowaniu ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
  alternatywnie **FAUTO**
- **Q512 Posuw najazdu?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy najeździe w mm/min. W przypadku niewielkich średnic gwintów można poprzez zredukowanie posuwu najazdu zmniejszyć zagrożenie złamania narzędzia.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
  alternatywnie **FAUTO**

Przykład

```
25 CYCL DEF 263  FREZ.GWIN.Z
   POGLEB.
   Q335=10     ;SREDNICA NOMINALNA
   Q239=+1.5   ;SKOK GWINTU
   Q201=-16    ;GLEBOKOSC GWINTU
   Q356=-20    ;GLEBOK. POGLEBIENIA
   Q253=750    ;PREDK. POS. ZAGLEB.
   Q351=+1     ;RODZAJ FREZOWANIA
   Q200=2      ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
   Q357=0.2    ;ODST. BEZP. Z BOKU
   Q358=+0     ;GLEB. STRONA
               CZOLOWA
   Q359=+0     ;PRZES. NA STR. CZOL.
   Q203=+30    ;WSPOLRZEDNE
               POWIERZ.
   Q204=50     ;2-GA BEZPIECZNA WYS.
   Q254=150    ;PREDK. POS. POGLEB.
   Q207=500    ;POSUW FREZOWANIA
   Q512=0      ;POSUW NAJAZD
```

5.8 FREZOWANIE ODWIERTÓW Z GWINTEM (cykl 264, DIN/ISO: G264)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu może być wykonywane wiercenie, pogłębianie a następnie frezowanie gwintu.

Przebieg cyklu

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na posuwie szybkim **FMAX** na podany bezpieczny odstęp nad powierzchnią obrabianego detalu

Wiercenie

2 Narzędzie wierci z wprowadzonym posuwem wgłębnym do pierwszej głębokości dosuwu

3 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 podany dystans postoju nad pierwszą głębokością wcięcia

4 Następnie narzędzie wierci z posuwem o dalszą wartość głębokości wcięcia.

5 Sterowanie powtarza te operacje (2 do 4), aż zostanie osiągnięta głębokość odwiertu

Pogłębianie czołowo

6 Narzędzie przemieszcza się z posuwem pozycjonowania wstępnego na Głębokość pogłębiania czołowo

7 Sterowanie pozycjonuje narzędzie nieskorygowane ze środka poprzez półokrąg na wartość przesunięcia czołowego i wykonuje ruch okrężny z posuwem pogłębiania

8 Następnie sterowanie przemieszcza narzędzie ponownie po półkolu do środka odwiertu

Frezowanie gwintów

9 Narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym posuwem pozycjonowania wstępnego na płaszczyznę startu dla gwintu, która wynika ze znaku liczby skoku gwintu i rodzaju frezowania

10 Następnie narzędzie przemieszcza się stycznie ruchem helix do nominalnej średnicy gwintu i frezuje gwint przy pomocy 360°-ruchu po linii śrubowej

11 Następnie narzędzie odjeżdża tangencjalnie od konturu do punktu startu na płaszczyźnie obróbki

12 Przy końcu cyklu sterowanie przemieszcza narzędzia na biegu szybkim na bezpieczną wysokość lub – jeśli wprowadzono – na 2-gą bezpieczną wysokość

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

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)

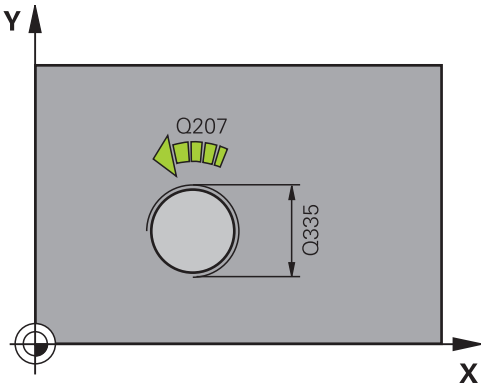
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0** .
- Znak liczby parametrów cykli głębokość gwintu, głębokość pogłębiania lub głębokość czołowo określa kierunek pracy. Kierunek pracy jest określany według następującej kolejności:
  1. głębokość gwintu
  2. głębokość pogłębiania
  3. głębokość czołowo
- Jeśli nastawiany jest jeden z parametrów głębokości na 0, to sterowanie nie wypełni tego kroku obróbki.

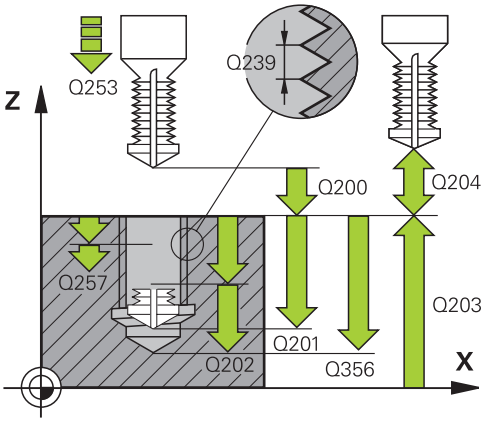
Proszę zaprogramować głębokość gwintu przynajmniej o jedną trzecią skoku gwintu mniejszą niż głębokość wiercenia.

Parametry cyklu

- **Q335 Srednica nominalna?**: średnica nominalna gwintu.
  Zakres wprowadzenia 0 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
- **Q201 Głębokość gwintu?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q356 Głębokość wiercenia ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem odwiertu.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 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**
- **Q351 Rodzaj frez.? wsp.=+1, przec.=-1**: rodzaj obróbki frezowaniem Kierunek obrotu wrzeciona zostaje uwzględniany.
  +1 = frezowanie współbieżne
  –1 = frezowanie przeciwbieżne (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- **Q202 Maksymalna głębokość dosuwu?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie każdorazowo wchodzi w materiał **Q201 GLEBOKOSC** nie musi być wielokrotnością **Q202** .
  Zakres wprowadzenia 0 do 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
- **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





Przykład

25 CYCL DEF 264 FREZ.GWINTOW ODW.	
Q335=10	;SREDNICA NOMINALNA
Q239=+1.5	;SKOK GWINTU
Q201=-16	;GLEBOKOSC GWINTU
Q356=-20	;GLEBOKOSC WIERCENIA
Q253=750	;PREDK. POS. ZAGLEB.
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q258=0.2	;ODSTEP WYPRZ.U GORY
Q257=5	;GLEB. LAMANIA WIORA
Q256=0.2	;POW.PRZY LAMAN.WIORA

- **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 do 99999,9999
- **Q358 Głębokość pogłębienia czołowo?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu i wierzchołek ostrza narzędzia przy czołowym pogłębianiu
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q359 Przes. pogłębienia czołowo?** (inkrementalnie): odstęp, o jaki sterowanie przesuwa środek narzędzia ze środka.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q203 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem (mocowaniem).
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcięciu w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
  alternatywnie **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Wartosc posuwu przy frezowaniu ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
  alternatywnie **FAUTO**
- **Q512 Posuw najazdu?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy najeździe w mm/min. W przypadku niewielkich średnic gwintów można poprzez zredukowanie posuwu najazdu zmniejszyć zagrożenie złamania narzędzia.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
  alternatywnie **FAUTO**

Q358=+0	;GLEB. STRONA CZOLOWA
Q359=+0	;PRZES. NA STR. CZOL.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q203=+30	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q512=0	;POSUW NAJAZD

5.9 FREZOWANIE ODWIERTÓW Z GWINTEM HELIX (cykl 265, DIN/ISO: G265)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu mogą być frezowane gwinty w pełny materiał. Oprócz tego możliwe jest do wyboru przed lub po obróbce gwintu wytwarzanie pogłębienia.

Przebieg cyklu

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na posuwie szybkim **FMAX** na podany bezpieczny odstęp nad powierzchnią obrabianego detalu

Pogłębianie czołowo

2 Przy pogłębianiu przed obróbką gwintu narzędzie przemieszcza się z posuwem pogłębiania na głębokość pogłębiania czołowo. Przy operacji pogłębiania po obróbce gwintu sterowanie przemieszcza narzędzie na głębokość pogłębiania z posuwem pozycjonowania wstępnego

3 Sterowanie pozycjonuje narzędzie nieskorygowane ze środka poprzez półokrąg na wartość przesunięcia czołowego i wykonuje ruch okrężny z posuwem pogłębiania

4 Następnie sterowanie przemieszcza narzędzie ponownie po półkolu do środka odwiertu

Frezowanie gwintów

5 Sterowanie przemieszcza narzędzie z zaprogramowanym posuwem pozycjonowania wstępnego na płaszczyznę startu dla gwintu

6 Następnie narzędzie przemieszcza się tangencjalnie po linii śrubowej helix do nominalnej średnicy gwintu

7 Sterowanie przemieszcza narzędzie po linii śrubowej ciągłej w dół, aż zostanie osiągnięta głębokość gwintu

8 Następnie narzędzie odjeżdża tangencjalnie od konturu do punktu startu na płaszczyźnie obróbki

9 Przy końcu cyklu sterowanie przemieszcza narzędzia na biegu szybkim na bezpieczną wysokość lub – jeśli wprowadzono – na 2-gą bezpieczną wysokość

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

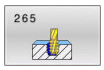
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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!

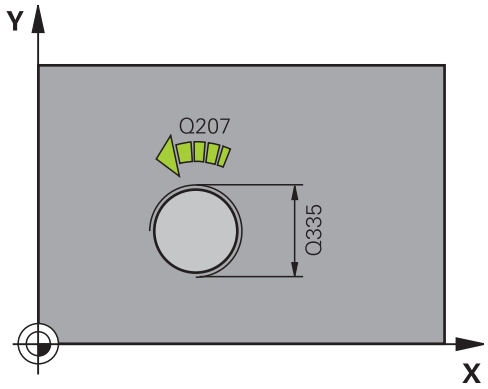
- Wprowadzić głębokość ze znakiem ujemnym
- Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** (nr 201003) nastawić, czy sterowanie ma wydawać komunikat o błędach przy podaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off)

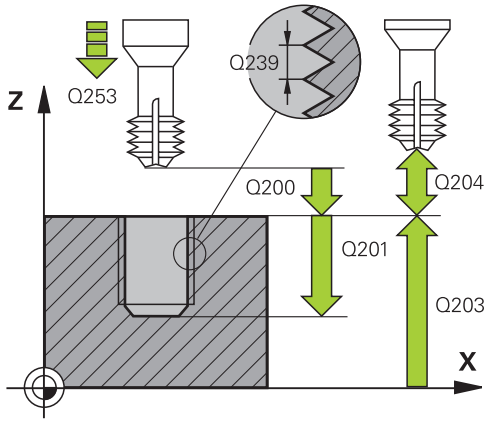
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0** .
- Znak liczby parametrów cykli głębokość gwintu, głębokość czołowo określa kierunek pracy. Kierunek pracy jest określany według następującej kolejności:
  1. głębokość gwintu
  2. głębokość czołowo
- Jeśli nastawiany jest jeden z parametrów głębokości na 0, to sterowanie nie wypełni tego kroku obróbki.
- Jeżeli zostanie zmieniona głębokość gwintu, to sterowanie zmienia automatycznie punkt startu dla przemieszczenia helix.
- Rodzaj frezowania (przeciwbieżne lub współbieżne) określony jest poprzez gwint (prawo-/lewoskrętny) i kierunek obrotu narzędzia, ponieważ w tym przypadku możliwy jest tylko kierunek pracy od powierzchni obrabianego przedmiotu w głąb.

Parametry cyklu

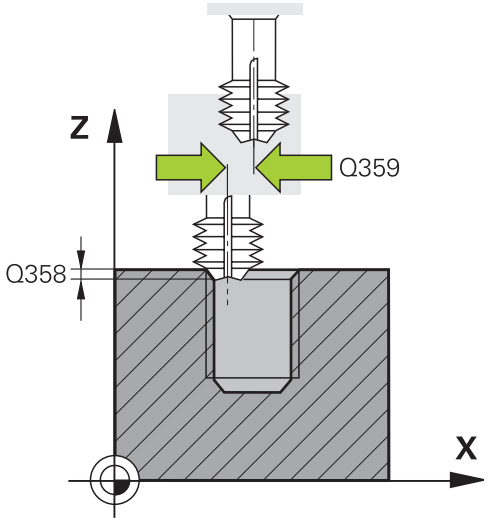


- **Q335 Srednica nominalna?**: średnica nominalna gwintu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q239 Skok gwintu ?**: skok gwintu. Znak liczby określa gwint prawoskrętny lub lewoskrętny:
  + = gwint prawoskrętny
  – = gwint lewoskrętny
  Zakres wprowadzenia -99,9999 bis +99,9999
- **Q201 Głębokość gwintu?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 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**
- **Q358 Głębokość pogłębienia czołowo?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu i wierzchołek ostrza narzędzia przy czołowym pogłębianiu
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q359 Przes. pogłębienia czołowo?** (inkrementalnie): odstęp, o jaki sterowanie przesuwa środek narzędzia ze środka.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q360 Oper. pogłęb. (przed/po:0/1)?** : wykonanie fazki
  0 = przed gwintowaniem
  1 = po gwintowaniu
- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q203 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999





- **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem (mocowaniem).
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q254 Predkosc posuwu poglebiania?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy zagłębianiu w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
  alternatywnie **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Wartosc posuwu przy frezowaniu ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
  alternatywnie **FAUTO**



Przykład

25 CYCL DEF 265 FREZ.ODW.PO HELIX	
Q335=10	;SREDNICA NOMINALNA
Q239=+1.5	;SKOK GWINTU
Q201=-16	;GLEBOKOSC GWINTU
Q253=750	;PREDK. POS. ZAGLEB.
Q358=+0	;GLEB. STRONA CZOLOWA
Q359=+0	;PRZES. NA STR. CZOL.
Q360=0	;OPERACJA POGLEBIANIA
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q203=+30	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q254=150	;PREDK. POS. POGLEB.
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA

5.10 FREZOWANIE GWINTU ZEWN. (cykl 267, DIN/ISO: G267)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu mogą być frezowane gwinty zewnętrzne. Oprócz tego może być wytwarzana pogrążona fazka.

Przebieg cyklu

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na posuwie szybkim **FMAX** na podany bezpieczny odstęp nad powierzchnią obrabianego detalu

Pogłębianie czołowo

2 Sterowanie dosuwa narzędzie do punktu startu dla czołowego pogłębiania, poczynając od środka czopu na osi głównej płaszczyzny obróbki. Położenie punktu startu wynika z promienia gwintu, promienia narzędzia i skoku

3 Narzędzie przemieszcza się z posuwem pozycjonowania wstępnego na Głębokość pogłębiania czołowo

4 Sterowanie pozycjonuje narzędzie nieskorygowane ze środka poprzez półokrąg na wartość przesunięcia czołowego i wykonuje ruch okrężny z posuwem pogłębiania

5 Następnie sterowanie przemieszcza narzędzie ponownie po półkolu do punktu startu

Frezowanie gwintów

6 Sterowanie pozycjonuje narzędzie do punktu startu, jeśli uprzednio nie dokonano czołowego pogłębienia. Punkt startu frezowania gwintów = punkt startu pogłębianie czołowe

7 Narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym posuwem pozycjonowania wstępnego na płaszczyznę startu, która wynika ze znaku liczby skoku gwintu, rodzaju frezowania i liczby powtórzeń do wykonania

8 Następnie narzędzie przemieszcza się tangencjalnie po linii śrubowej helix do nominalnej średnicy gwintu

9 W zależności od parametru dodatkowej obróbki, narzędzie frezuje gwint jednym, kilkoma ruchami z przestawieniami lub ruchem ciągłym po linii śrubowej

10 Następnie narzędzie odjeżdża tangencjalnie od konturu do punktu startu na płaszczyźnie obróbki

11 Przy końcu cyklu sterowanie przemieszcza narzędzia na biegu szybkim na bezpieczną wysokość lub – jeśli wprowadzono – na 2-gą bezpieczną wysokość

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

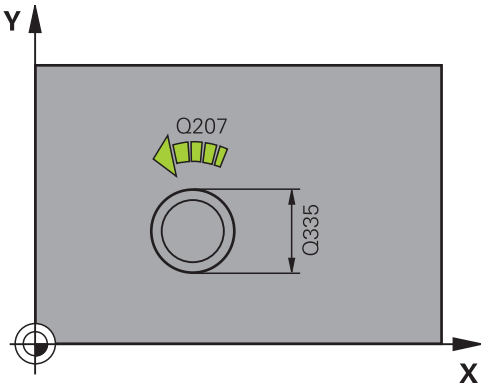
Jeśli podaje się w cyklu głębokość o wartości dodatniej, to sterowanie odwraca znak liczby obliczenia pozycjonowania wstępnego. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na posuwie szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

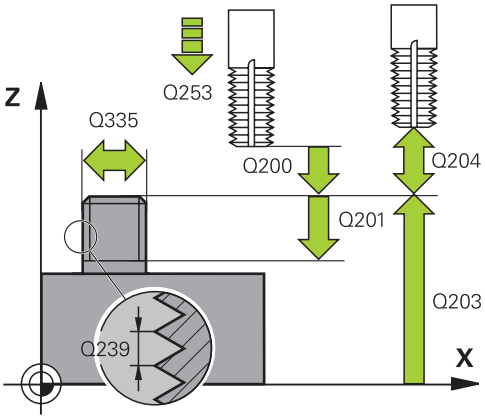
- Wprowadzić głębokość ze znakiem ujemnym
- Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** (nr 201003) nastawić, czy sterowanie ma wydawać komunikat o błędach przy podaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off)

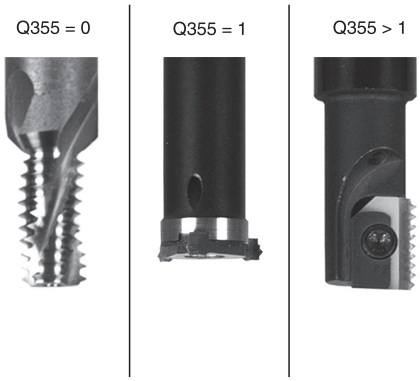
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Zaprogramować blok pozycjonowania w punkcie startu (środek czopu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0** .
- Znak liczby parametrów cykli głębokość gwintu, głębokość czołowo określa kierunek pracy. Kierunek pracy jest określany według następującej kolejności:
  1. głębokość gwintu
  2. głębokość czołowo
- Jeśli nastawiany jest jeden z parametrów głębokości na 0, to sterowanie nie wypełni tego kroku obróbki.
- Konieczne przesunięcie dla pogłębiania na stronie czołowej powinno zostać wcześniej ustalone. Należy podać wartość od środka czopu do środka narzędzia (nieskorygowana wartość).

Parametry cyklu

- **Q335 Srednica nominalna?**: średnica nominalna gwintu.
  Zakres wprowadzenia 0 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
- **Q201 Głębokość gwintu?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q355 Liczba przejść dodatkowych?**: liczba zwojów gwintu o które narzędzie zostaje przesunięte:
  0 = jedna linia śrubowa na głębokość gwintu
  1 = nieprzerwana linia śrubowa na całej długości gwintu
  >1 = kilka torów helix z najazdem i odjazdem, między nimi TNC przesuwa narzędzie o **Q355** razy skok gwintu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- **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**
- **Q351 Rodzaj frez.? wsp.=+1, przec.=-1**: rodzaj obróbki frezowaniem Kierunek obrotu wrzeciona zostaje uwzględniany.
  +1 = frezowanie współbieżne
  –1 = frezowanie przeciwbieżne (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999







- **Q358 Głębokość pogłębienia czołowo?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu i wierzchołek ostrza narzędzia przy czołowym pogłębianiu
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q359 Przes. pogłębienia czołowo?** (inkrementalnie): odstęp, o jaki sterowanie przesuwa środek narzędzia ze środka.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q203 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem (mocowaniem).
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q254 Predkosc posuwu poglebiania?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy zagłębianiu w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
  alternatywnie **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Wartosc posuwu przy frezowaniu ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
  alternatywnie **FAUTO**
- **Q512 Posuw najazdu?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy najeździe w mm/min. W przypadku niewielkich średnic gwintów można poprzez zredukowanie posuwu najazdu zmniejszyć zagrożenie złamania narzędzia.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
  alternatywnie **FAUTO**

Przykład

```
25 CYCL DEF 267  FREZOW. GWINTU
   ZEWN.
   Q335=10     ;SREDNICA NOMINALNA
   Q239=+1.5   ;SKOK GWINTU
   Q201=-20    ;GLEBOKOSC GWINTU
   Q355=0      ;PRZEJSCIA DODATKOWE
   Q253=750    ;PREDK. POS. ZAGLEB.
   Q351=+1     ;RODZAJ FREZOWANIA
   Q200=2      ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
   Q358=+0     ;GLEB. STRONA
               CZOLOWA
   Q359=+0     ;PRZES. NA STR. CZOL.
   Q203=+30    ;WSPOLRZEDNE
               POWIERZ.
   Q204=50     ;2-GA BEZPIECZNA WYS.
   Q254=150    ;PREDK. POS. POGLEB.
   Q207=500    ;POSUW FREZOWANIA
   Q512=0      ;POSUW NAJAZD
```

5.11 Przykłady programowania

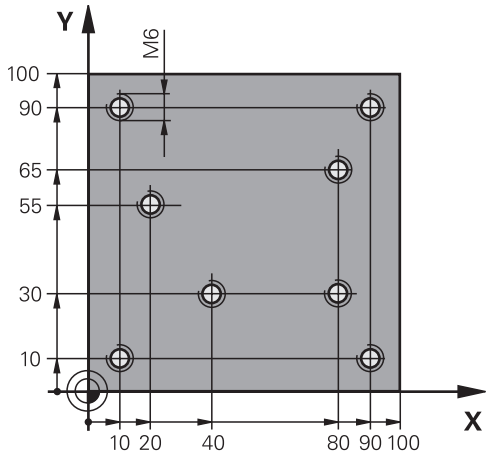
Przykład: Gwintowanie

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 L Z+10 R0 F5000	Narzędzie przemieścić 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 L Z+100 R0 FMAX M6	Wyjście narzędzia z materiału
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Wywołanie narzędzia, wiertło
13 L Z+10 R0 F5000	Przemieścić 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 L Z+100 R0 FMAX M6	Wyjście narzędzia z materiału
17 TOOL CALL 3 Z S200	Wywołanie narzędzia, gwintownik
18 L 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 L Z+100 R0 FMAX M2	Przemieścić 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]

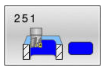
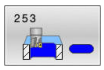
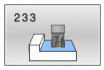
6

Cykle: frezowanie wybrań / frezowanie czopów / frezowanie rowków

6.1 Podstawy

Przegląd

Sterowanie udostępnia następujące cykle dla obróbki wybrań, czopów i rowków:

Softkey	Cykl	Strona
	WYBRANIE PROSTOKĄTNE (cykl 251, DIN/ISO: G251) ■ Cykl obróbki zgrubnej i wykańczającej ■ Strategia wcięcia w materiał po linii śrubowej, ruchem wahadłowym lub prostopadłe wejście w materiał	165
	WYBRANIE OKRĄGŁE (cykl 252, DIN/ISO: G252) ■ Cykl obróbki zgrubnej i wykańczającej ■ Strategia wcięcia w materiał po linii śrubowej lub prostopadłe wejście w materiał	172
	FREZOWANIE ROWKÓW (cykl 253DIN/ISO: G253) ■ Cykl obróbki zgrubnej i wykańczającej ■ Strategia wcięcia w materiał ruchem wahadłowym lub prostopadłe wejście w materiał	179
	OKRĄGŁY ROWEK (cykl 254, DIN/ISO: G254) ■ Cykl obróbki zgrubnej i wykańczającej ■ Strategia wcięcia w materiał ruchem wahadłowym lub prostopadłe wejście w materiał	184
	CZOP PROSTOKĄTNY (cykl 256, DIN/ISO: G256) ■ Cykl obróbki zgrubnej i wykańczającej ■ Pozycja najazdu do wyboru	190
	CZOP OKRĄGŁY (cykl 257, DIN/ISO: G257) ■ Cykl obróbki zgrubnej i wykańczającej ■ Wprowadzenie kąta startu ■ Spiralne wejście w materiał wychodząc ze średnicy obrabianego detalu	195
	CZOP WIELOBOCZNY (cykl 258, DIN/ISO: G258) ■ Cykl obróbki zgrubnej i wykańczającej ■ Spiralne wejście w materiał wychodząc ze średnicy obrabianego detalu	199
	FREZOWANIE PŁASZCZYZN (cykl 233, DIN/ISO: G233) ■ Cykl obróbki zgrubnej i wykańczającej ■ Strategia frezowania i kierunek frezowania do wyboru ■ Wprowadzenie ścianek bocznych	204

6.2 WYBRANIE PROSTOKĄTNE (cykl 251, DIN/ISO: G251)

Zastosowanie

Przy pomocy cyklu **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 dann i obróbka wykańczająca boku
- Tylko obróbka wykańczająca dna
- Tylko obróbka na gotowo boku

Przebieg cyklu

Obróbka zgrubna

1 Narzędzie wcina się na środku wybrania w materiał obrabianego detalu i przesuwa się na pierwszą głębokość wcięcia. Strategię wejścia w materiał określamy przy pomocy parametru **Q366** .

2 Sterowanie obrabia wybranie od wewnątrz na zewnątrz przy uwzględnieniu współczynnika nałożenia torów (**Q370**) i naddatków na obróbkę wykańczającą (**Q368** i **Q369**)

3 Przy końcu operacji usuwania materiału sterowanie odsuwa narzędzie tangencjalnie 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. Ruch najazdu następuje przy tym z promieniem, aby umożliwić płynny ruch najazdowy. Sterowanie obrabia najpierw na gotowo ścianki wybrania, jeżeli wprowadzono w kilku wcięciach.

6 Następnie sterowanie obrabia na gotowo dno wybrania od wewnątrz do zewnątrz. Dno wybrania zostaje przy tym najechane tangencjalnie

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

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.

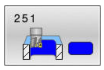
- Uprzednio wykonać obróbkę zgrubną
- Zapewnić, aby sterowanie mogło wypozycjonować wstępnie narzędzie na posuwie szybkim, bez kolidowania z obrabianym detalem

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Przy nieaktywnej tabeli narzędzi należy zawsze zagłębiać się prostopadle w materiał (**Q366**=0), ponieważ nie można zdefiniować kąta zagłębienia.
- 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.
- Tak wprowadzić odstęp bezpieczeństwa, iż narzędzie przy przemieszczeniu nie zostanie zakleszczone przez zeskrawane wióry.

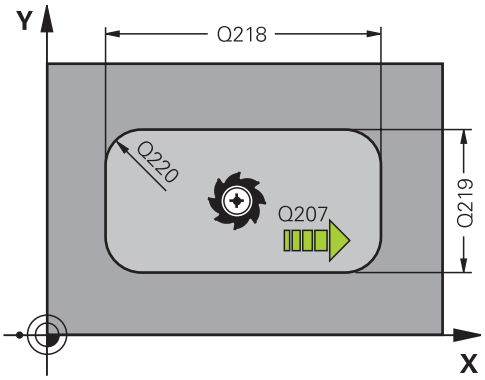
- Sterowanie redukuje głębokość wcięcia na zdefiniowaną w tabeli narzędzi długość ostrzy **LCUTS**, jeśli długość ostrza jest mniejsza niż podana w cyklu głębokość wcięcia w materiał **Q202**.
- Sterowanie pozycjonuje narzędzie na końcu z powrotem na odstęp bezpieczny, jeśli podano to na 2.odstęp bezpieczny.
- Należy uwzględnić, jeśli **Q224** położenie przy rotacji nie jest równe 0, to należy definiować wymiary detalu dostatecznie duże.
- Cykl ten monitoruje zdefiniowaną użyteczną długość **LU** narzędzia. Jeśli wartość **LU**jest mniejsza niż **GLEBOKOSC Q201** , to sterowanie wydaje komunikat o błędach.
- Cykl **251** uwzględnia szerokość ostrza **RCUTS** z tabeli narzędzi.

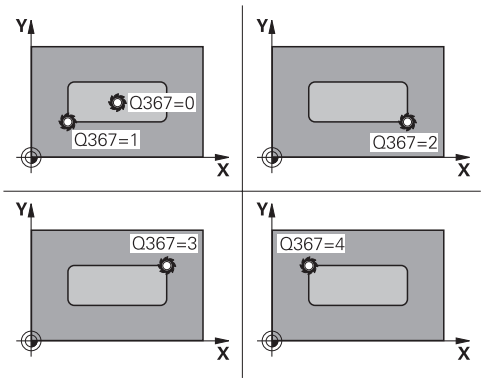
  Dalsze informacje: "Strategia wcięcia w materiał Q366 z RCUTS", Strona 171

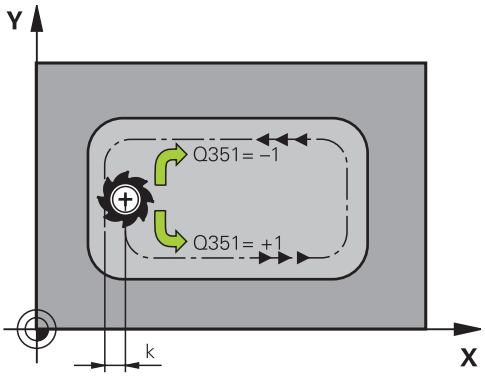
Parametry cyklu

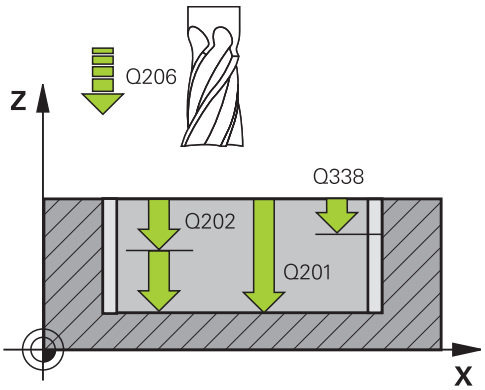


- **Q215 Zakres obrobki (0/1/2) ?**: określić zakres obróbki:
  0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  1: tylko obróbka zgrubna
  2: tylko obróbka wykańczająca
  obróbka zgrubna boku i obróbka wykańczająca głębokości są tylko wykonywane, jeśli zdefiniowano odpowiedni naddatek na obróbkę wykańczającą (**Q368**, **Q369**)
- **Q218 Długość pierwszego boku ?** (inkrementalnie): długość wybrania, równolegle do osi głównej płaszczyzny obróbki.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q219 Długość drugiego boku ?** (inkrementalnie): długość wybrania, równolegle do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q220 Promien naroza ?**: promień naroża wybrania. Jeśli wprowadzono 0, to sterowanie ustawia promień naroża równy promieniowi narzędzia.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q368 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (inkrementalny): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q224 Kat obrotu ?** (absolutnie): kąt, o który zostaje obrócona cała obróbka. Centrum obrotu leży na pozycji, na której znajduje się narzędzie przy wywołaniu cyklu.
  Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000
- **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
- **Q207 Wartosc posuwu przy frezowaniu ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
  alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Rodzaj frez.? wsp.=+1, przec.=-1**: rodzaj obróbki frezowaniem Kierunek obrotu wrzeciona jest uwzględniany:
  +1 = frezowanie współbieżne
  -1 = frezowanie przeciwbieżne
  PREDEF: sterowanie wykorzystuje wartość z bloku **GLOBAL DEF** (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)

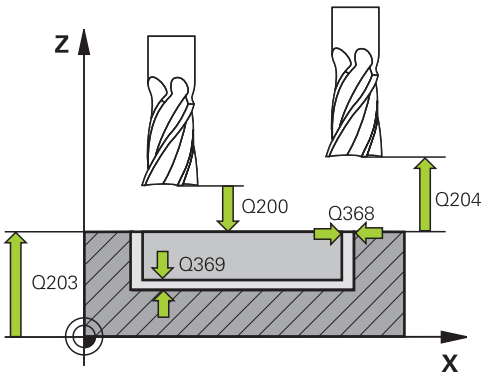








- **Q201 Glebokosc ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno wybrania.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q202 Glebokosc dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte, wprowadzić wartość większą od 0
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q369 Naddatek na obr.wykan.na dnie ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą dla głębokości.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy przejeździe na głębokość 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 jednym wcięciem.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
  alternatywnie **PREDEF**
- **Q203 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowaniem).
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
  alternatywnie **PREDEF**
- **Q370 Wspolczynnik zachodzenia ?**: **Q370** x x promień narzędzia daje boczny dosuw k.
  Zakres wprowadzenia 0,0001 do 1,9999
  alternatywnie **PREDEF**



Przykład

8 CYCL DEF 251 KIESZEN PROSTOKATNA	
Q215=0	;RODZAJ OBROBKI
Q218=80	;DLUG. 1-SZEJ STRONY
Q219=60	;DLUG. 2-GIEJ STRONY
Q220=5	;PROMIEN NAROZA
Q368=0.2	;NADDATEK NA STRONE
Q224=+0	;KAT OBROTU
Q367=0	;POLOZENIE KIESZENI
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q201=-20	;GLEBOKOSC
Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q369=0.1	;NADDATEK NA DNIE
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q338=5	;DOSUW - OBR.WYKONCZ.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q370=1	;ZACHODZENIE TOROW
Q366=1	;ZAGLEBIANIE
Q385=500	;POSUW OBR.WYKAN.
Q439=0	;BAZA POSUWU

```
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

- **Q366 Strategia zagłębiania (0/1/2)?**: rodzaj strategii zagłębiania:
  0: wcięcie prostopadle. Niezależnie od zdefiniowanego w tabeli narzędzia kąta wejścia w materiał **ANGLE** sterowanie wchodzi prostopadle
  1: wcięcie po linii śrubowej helix. W tablicy narzędzi musi zostać zdefiniowany dla aktywnego narzędzia kąt pogłębiania **ANGLE** nierówny 0. W przeciwnym razie sterowanie wydaje komunikat o błędach. Jeśli konieczne należy zdefiniować wartość szerokości ostrza **RCUTS** w tabeli narzędzi
  2: wcięcie ruchem wahadłowym. W tablicy narzędzi musi zostać zdefiniowany dla aktywnego narzędzia kąt pogłębiania **ANGLE** nierówny 0. W przeciwnym razie sterowanie wydaje komunikat o błędach. Długość wychylenia przy ruchu wahadłowym zależy od kąta wcięcia, jako wartość minimalną sterowanie wykorzystuje podwójną średnicę narzędzia. Jeśli konieczne należy zdefiniować wartość szerokości ostrza **RCUTS** w tabeli narzędzi
  PREDEF: sterowanie wykorzystuje wartość z rekordu danych GLOBAL DEF
  Dalsze informacje: "Strategia wcięcia w materiał Q366 z RCUTS", Strona 171
- **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**
- **Q439 Baza posuwu (0-3)?**: określić, do czego odnosi się zaprogramowany posuw:
  0: posuw odnosi się do toru punktu środkowego narzędzia
  1: posuw odnosi się przy obróbce na gotowo boku do ostrza narzędzia, poza tym do toru punktu środkowego
  2: posuw odnosi się przy obróbce na gotowo boku **i** obróbce na gotowo głębokości do ostrza narzędzia, poza tym do toru punktu środkowego
  3: posuw odnosi się zawsze do ostrza narzędzia

Strategia wcięcia w materiał Q366 z RCUTS

Wcięcie w materiał po linii helix Q366 = 1

RCUTS > 0

- Sterowanie przelicza szerokość ostrza **RCUTS** przy obliczaniu toru helix. Im większa **RCUTS**, tym mniejszy jest tor helix.
- Formuła obliczania promienia helix:

  $Helixradius = R_{corr} - RCUTS$

  R_{corr}: promień narzędzia **R** + naddatek promienia narzędzia **DR**
- Jeśli tor helix nie jest do zrealizowania ze względu na brak miejsca, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

RCUTS = 0 lub niezdefiniowana

- Monitorowanie bądź modyfikowanie toru helix nie następuje.

Wcięcie w materiał ruchem wahadłowym Q366 = 2

RCUTS > 0

- Sterowanie przejeżdża kompletny dystans ruchu wahadłowego.
- Jeśli tor ruchu wahadłowego nie jest do zrealizowania ze względu na brak miejsca, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

RCUTS = 0 lub niezdefiniowany

- Sterowanie przejeżdża połowę dystansu ruchu wahadłowego.

6.3 WYBRANIE OKRĄGŁE (cykl 252, DIN/ISO: G252)

Zastosowanie

Przy pomocy cyklu **252** można obrabiać wybranie okrągłe.
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

Przebieg cyklu

Obróbka zgrubna

1. Sterowanie pozycjonuje najpierw narzędzie na posuwie szybkim na bezpieczną wysokość **Q200** nad obrabianym detalem
2. Narzędzie wchodzi w materiał na środku wybrania na wartość wcięcia na głębokość. Strategię wejścia w materiał określamy przy pomocy parametru **Q366** .
3. Sterowanie obrabia wybranie od wewnątrz na zewnątrz przy uwzględnieniu współczynnika nałożenia torów (**Q370**) i naddatków na obróbkę wykańczającą (**Q368** i **Q369**)
4. Przy końcu operacji usuwania materiału sterowanie odsuwa narzędzie tangencjalnie od ścianki wybrania, przemieszcza na odstęp bezpieczeństwa **Q200** , podnosi narzędzie na posuwie szybkim o **Q200** i stamtąd z powrotem na posuwie szybkim na środek wybrania
5. Kroki od 2 do 4 powtarzają się, aż zostanie osiągnięta zaprogramowana głębokość wybrania. Przy tym uwzględniany jest naddatek na obróbkę wykańczającą **Q369**
6. Jeśli zaprogramowano tylko obróbkę wykańczającą (**Q215**=1) narzędzie przemieszcza się tangencjalnie o bezpieczny odstęp **Q200** od ścianki wybrania, wznosi się na biegu szybkim w osi narzędzia na 2. bezpieczną wysokość **Q204**i powraca na biegu szybkim na środek wybrania

Obróbka wykańczająca

1 O ile zdefiniowano naddatki na obróbkę wykańczającą, to sterowanie obrabia na gotowo najpierw ścianki wybrania, jeśli wprowadzono kilkoma wcięciami.
2 Sterowanie ustawia narzędzie w osi narzędzia na pozycję, która oddalona jest o naddatek na wykańczanie **Q368** i o bezpieczny odstęp **Q200** od ścianki wybrania
3 Sterowanie obrabia wybranie od wewnątrz na zewnątrz na średnicę **Q223**
4 Następnie sterowanie ustawia narzędzie w osi narzędzia na pozycję, która oddalona jest o naddatek na wykańczanie **Q368** i o bezpieczny odstęp **Q200** od ścianki wybrania i powtarza operację wykańczania ścianki wybrania na nowej głębokości
5 Sterowanie powtarza tę operację tak długo, aż zaprogramowana średnica zostanie wykonana
6 Po wykonaniu średnicy **Q223** , sterowanie przemieszcza narzędzie z powrotem tangencjalnie o naddatek wykańczania **Q368** plus bezpieczny odstęp **Q200** na płaszczyźnie obróbki, wznosi się na posuwie szybkim w osi narzędzia na bezpieczny odstęp **Q200** a następnie na środek wybrania
7 Następnie sterowanie przemieszcza narzędzie w osi narzędzia na głębokość **Q201** i obrabia na gotowo dno wybrania od wewnątrz do zewnątrz. Dno wybrania zostaje przy tym najechane tangencjalnie.
8 Sterowanie powtarza tę operację, aż zostaną osiągnięte głębokości **Q201** plus **Q369**
9 Na koniec narzędzie przemieszcza się tangencjalnie o bezpieczny odstęp **Q200** od ścianki wybrania, wznosi się na biegu szybkim w osi narzędzia na bezpieczną wysokość **Q200** i powraca na biegu szybkim na środek wybrania

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

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.

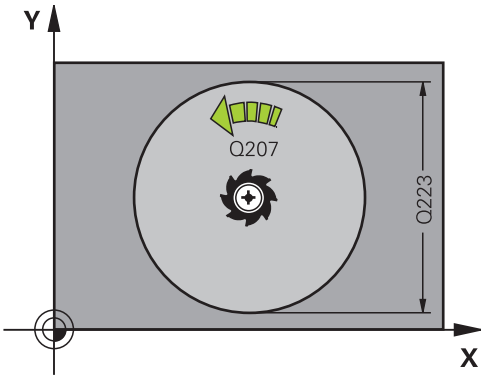
- Uprzednio wykonać obróbkę zgrubną
- Zapewnić, aby sterowanie mogło wypozycjonować wstępnie narzędzie na posuwie szybkim, bez kolidowania z obrabianym detalem

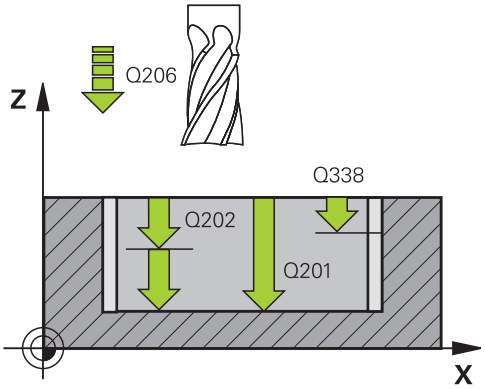
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Przy nieaktywnej tabeli narzędzi należy zawsze zagłębiać się prostopadle w materiał (**Q366**=0), ponieważ nie można zdefiniować kąta zagłębienia.
- Wypozycjonować wstępnie narzędzie na pozycję startu (środek okręgu) na płaszczyźnie obróbki z korekcją promienia **R0**.
- Tak wprowadzić odstęp bezpieczeństwa, iż narzędzie przy przemieszczeniu nie zostanie zakleszczone przez zeskrawane wióry.
- 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.
- Przy wcięciu po linii helix, sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli obliczona wewnętrznie średnica helix jest mniejsza niż podwójna średnica narzędzia. Jeśli używamy narzędzia tnącego przez środek, to można wyłączyć monitorowanie przy pomocy parametru maszynowego **suppressPlungeErr** (nr 201006).
- Sterowanie redukuje głębokość wcięcia na zdefiniowaną w tabeli narzędzi długość ostrzy **LCUTS**, jeśli długość ostrza jest mniejsza niż podana w cyklu głębokość wcięcia w materiał **Q202**.
- Cykl ten monitoruje zdefiniowaną użyteczną długość **LU** narzędzia. Jeśli wartość **LU**jest mniejsza niż **GLEBOKOSC Q201** , to sterowanie wydaje komunikat o błędach.
- Cykl **252** uwzględnia szerokość ostrza **RCUTS** z tabeli narzędzi.

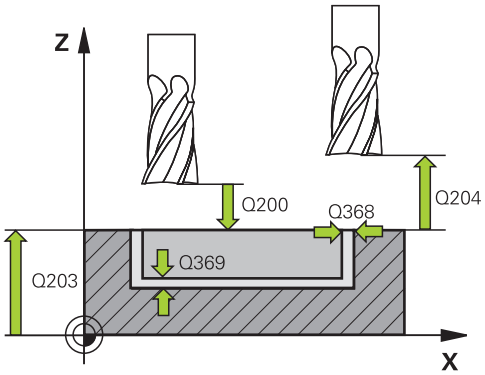
  Dalsze informacje: "Strategia wcięcia w materiał Q366 z RCUTS", Strona 178

Parametry cyklu

- **Q215 Zakres obrobki (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**)
- **Q223 Srednica okręgu?**: średnica obrobionego na gotowo wybrania.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q368 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (inkrementalny): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q207 Wartosc posuwu przy frezowaniu ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
  alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Rodzaj frez.? wsp.=+1, przec.=-1**: rodzaj obróbki frezowaniem Kierunek obrotu wrzeciona jest uwzględniany:
  +1 = frezowanie współbieżne
  -1 = frezowanie przeciwbieżne
  PREDEF: sterowanie wykorzystuje wartość z bloku **GLOBAL DEF** (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- **Q201 Glebokosc ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno wybrania.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q202 Glebokosc dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte, wprowadzić wartość większą od 0
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999







- **Q369 Naddatek na obr.wykan.na dnie ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą dla głębokości.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy przejeździe na głębokość 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 jednym wcięciem.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
  alternatywnie **PREDEF**
- **Q203 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowaniem).
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
  alternatywnie **PREDEF**
- **Q370 Wspolczynnik 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 redukowanie zachodzenia.
  Zakres wprowadzenia 0,1 do 1,9999 alternatywnie **PREDEF**

Przykład

```
8 CYCL DEF 252  WYBRANIE KOLOWE
    Q215=0      ;RODZAJ OBROBKI
    Q223=60     ;SREDNICA OKREGU
    Q368=0.2    ;NADDATEK NA STRONE
    Q207=500    ;POSUW FREZOWANIA
    Q351=+1     ;RODZAJ FREZOWANIA
    Q201=-20    ;GLEBOKOSC
    Q202=5      ;GLEBOKOSC DOSUWU
    Q369=0.1    ;NADDATEK NA DNIE
    Q206=150    ;WARTOSC POSUWU
                 WGL.
    Q338=5      ;DOSUW -
                 OBR.WYKONCZ.
    Q200=2      ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
    Q203=+0     ;WSPOLRZEDNE
                 POWIERZ.
    Q204=50     ;2-GA BEZPIECZNA WYS.
    Q370=1      ;ZACHODZENIE TOROW
    Q366=1      ;ZAGLEBIANIE
    Q385=500    ;POSUW OBR.WYKAN.
    Q439=3      ;BAZA POSUWU
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

- **Q366 Strategia zagłębiania (0/1)?**: rodzaj strategii wcięcia:
  0: wcięcie prostopadle w materiał. W tablicy narzędzi musi zostać zdefiniowany dla aktywnego narzędzia kąt wcięcia **ANGLE** wynoszący 0 lub 90. W przeciwnym razie sterowanie wydaje komunikat o błędach
  1: wcięcie ruchem helix. W tablicy narzędzi musi zostać zdefiniowany dla aktywnego narzędzia kąt wcięcia **ANGLE** nierówny 0. W przeciwnym razie sterowanie wydaje komunikat o błędach. Jeśli konieczne należy zdefiniować wartość szerokości ostrza **RCUTS** w tabeli narzędzi
  Alternatywnie **PREDEF**
  Dalsze informacje: "Strategia wcięcia w materiał Q366 z RCUTS", Strona 178
- **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**
- **Q439 Baza posuwu (0-3)?**: określić, do czego odnosi się zaprogramowany posuw:
  0: posuw odnosi się do toru punktu środkowego narzędzia
  1: posuw odnosi się przy obróbce na gotowo boku do ostrza narzędzia, poza tym do toru punktu środkowego
  2: posuw odnosi się przy obróbce na gotowo boku **i** obróbce na gotowo głębokości do ostrza narzędzia, poza tym do toru punktu środkowego
  3: posuw odnosi się zawsze do ostrza narzędzia

Strategia wcięcia w materiał Q366 z RCUTS

Postępowanie z RCUTS

Wcięcie w materiał po linii helix **Q366=1**:

RCUTS > 0

- Sterowanie przelicza szerokość ostrza **RCUTS** przy obliczaniu toru helix. Im większa **RCUTS**, tym mniejszy jest tor helix.
- Formuła obliczania promienia helix:

  $Helixradius = R_{corr} - RCUTS$

  R_{corr}: promień narzędzia **R** + naddatek promienia narzędzia **DR**
- Jeśli tor helix nie jest do zrealizowania ze względu na brak miejsca, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

RCUTS = 0 lub niezdefiniowany

- **suppressPlungeErr=on** (nr 201006)

  Jeśli z braku miejsca tor helix nie jest możliwy do zrealizowania, to sterowanie redukuje wówczas tor helix.
- **suppressPlungeErr=off** (nr 201006)

  Jeśli promień helix nie jest do zrealizowania ze względu na brak miejsca, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

6.4 FREZOWANIE ROWKÓW (cykl 253DIN/ ISO: G253)

Zastosowanie

Przy pomocy cyklu **253** można dokonywać pełnej obróbki rowka. 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

Przebieg cyklu

Obróbka zgrubna

1 Narzędzie przemieszcza się ruchem wahadłowym poczynając od lewego punktu środkowego rowka ze zdefiniowanym w tabeli narzędzi kątem pogłębienia na pierwszą głębokość wcięcia. Strategię wejścia w materiał określamy przy pomocy parametru **Q366** .

2 Sterowanie skrawa rowek od wewnątrz do zewnątrz przy uwzględnieniu naddatków na obróbkę wykańczającą (**Q368** i **Q369**)

3 Sterowanie odsuwa narzędzie o bezpieczny odstęp **Q200** . Jeśli szerokość rowka odpowiada średnicy frezu, to sterowanie wysuwa narzędzie z powrotem po każdym wcięciu z rowka

4 Ta operacja powtarza się, aż zostanie osiągnięta programowana głębokość rowka

Obróbka wykańczająca

5 O ile zdefiniowano naddatek na obróbkę wykańczającą przy obróbce wstępnej, to sterowanie obrabia na gotowo najpierw ścianki rowka, jeśli wprowadzono kilkoma wcięciami. Ścianka rowka zostaje przy tym najechana tangencjalnie w lewym okręgu rowka

6 Następnie sterowanie obrabia na gotowo dno rowka od wewnątrz do zewnątrz.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

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!

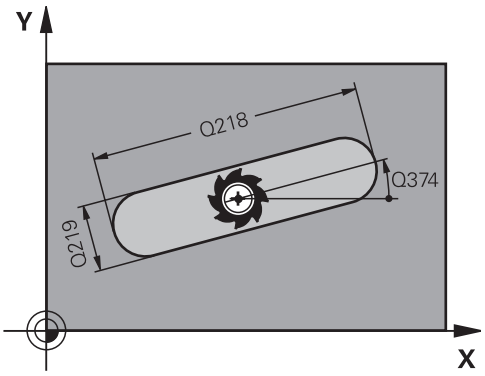
- Wprowadzić głębokość ze znakiem ujemnym
- Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** (nr 201003) nastawić, czy sterowanie ma wydawać komunikat o błędach przy podaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off)

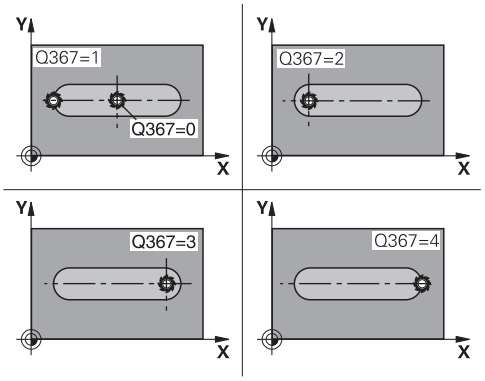
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Przy nieaktywnej tabeli narzędzi należy zawsze zagłębiać się prostopadle w materiał (**Q366**=0), ponieważ nie można zdefiniować kąta zagłębienia.
- Wypozycjonować wstępnie narzędzie na pozycję startu na płaszczyźnie obróbki z korekcją promienia **R0**. Uwzględnić parametr **Q367** (położenie).
- Tak wprowadzić odstęp bezpieczeństwa, iż narzędzie przy przemieszczeniu nie zostanie zakleszczone przez zeskrawane wióry.
- 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.
- Jeśli szerokość rowka jest większa niż podwójna średnica narzędzia, to sterowanie skrawa rowek odpowiednio od wewnątrz do zewnątrz. To znaczy można również przy użyciu małych narzędzi frezować dowolne rowki.
- Sterowanie redukuje głębokość wcięcia na zdefiniowaną w tabeli narzędzi długość ostrzy **LCUTS**, jeśli długość ostrza jest mniejsza niż podana w cyklu głębokość wcięcia w materiał **Q202**.

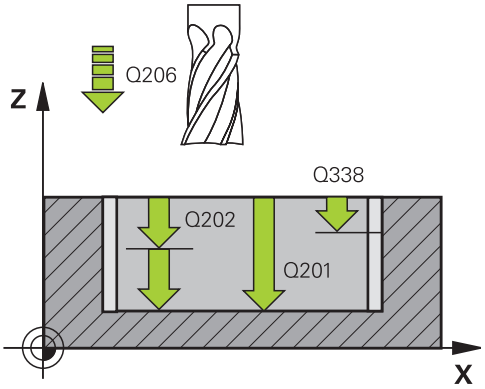
- Cykl ten monitoruje zdefiniowaną użyteczną długość **LU** narzędzia. Jeśli wartość **LU**jest mniejsza niż **GLEBOKOSC Q201** , to sterowanie wydaje komunikat o błędach.
- Za pomocą wartości **RCUTS**cykl monitoruje nie tnące przez środek narzędzia i zapobiega m.in. czołowemu nasadzaniu się narzędzia. Sterowanie przerywa w razie konieczności obróbkę komunikatem o błędach.

Parametry cyklu

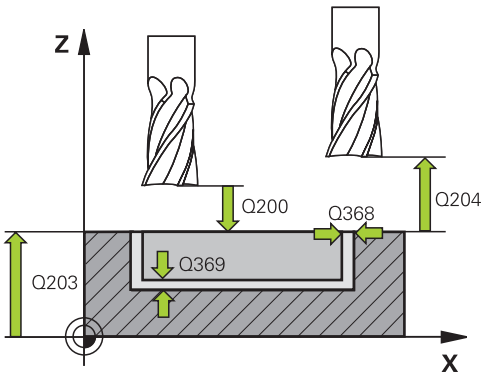
- **Q215 Zakres obrobki (0/1/2) ?**: określić zakres obróbki:
  0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  1: tylko obróbka zgrubna
  2: tylko obróbka wykańczająca
  obróbka zgrubna boku i obróbka wykańczająca głębokości są tylko wykonywane, jeśli zdefiniowano odpowiedni naddatek na obróbkę wykańczającą (**Q368**, **Q369**)
- **Q218 Długość rowka?** (wartość równolegle do osi głównej płaszczyzny obróbki): wprowadzić dłuższą krawędź boczną rowka.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q219 Szerokość rowka?** (wartość równolegle do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki): wprowadzić szerokość rowka; jeśli szerokość rowka wprowadzona jest równa średnicy narzędzia, to sterowanie dokonuje tylko obróbki zgrubnej (frezowanie rowków podłużnych). Maksymalna szerokość rowka przy obróbce zgrubnej: podwójna średnica narzędzia.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q368 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (inkrementalny): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q374 Kat obrotu ?** (absolutnie): kąt, o który zostaje obrócony cały rowek. Centrum obrotu leży na pozycji, na której znajduje się narzędzie przy wywołaniu cyklu.
  Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000
- **Q367 Położenie rowka (0/1/2/3/4)?**: położenie figury odnośnie pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu:
  0: pozycja narzędzia = środek figury
  1: pozycja narzędzia = lewy koniec figury
  2: pozycja narzędzia = centrum lewego okręgu figury
  3: pozycja narzędzia = centrum prawego okręgu figury
  4: pozycja narzędzia = prawy koniec figury







- **Q207 Wartosc posuwu przy frezowaniu ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
  alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Rodzaj frez.? wsp.=+1, przec.=-1**: rodzaj obróbki frezowaniem Kierunek obrotu wrzeciona jest uwzględniany:
  +1 = frezowanie współbieżne
  -1 = frezowanie przeciwbieżne
  PREDEF: sterowanie wykorzystuje wartość z bloku **GLOBAL DEF** (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- **Q201 Glebokosc ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego detalu – dno rowka.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q202 Glebokosc dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte, wprowadzić wartość większą od 0
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q369 Naddatek na obr.wykan.na dnie ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą dla głębokości.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy przejeździe na głębokość 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 jednym wcięciem.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
  alternatywnie **PREDEF**
- **Q203 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



Przykład

8 CYCL DEF 253 FREZOWANIE KANALKA	
Q215=0	;RODZAJ OBROBKI
Q218=80	;DLUGOSC ROWKA
Q219=12	;SZEROKOSC ROWKA
Q368=0.2	;NADDATEK NA STRONE
Q374=+0	;KAT OBROTU
Q367=0	;POLOZENIE ROWKA
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q201=-20	;GLEBOKOSC
Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q369=0.1	;NADDATEK NA DNIE
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q338=5	;DOSUW - OBR.WYKONCZ.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q366=1	;ZAGLEBIANIE
Q385=500	;POSUW OBR.WYKAN.
Q439=0	;BAZA POSUWU
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowaniem).
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
  alternatywnie **PREDEF**
- **Q366 Strategia zagłębiania (0/1/2)?**: rodzaj strategii wcięcia w materiał:
  - 0 = wcięcie w materiał prostopadłe. Kąt wcięcia ANGLE w tabeli narzędzia nie jest ewaluowany.
  - 1,2 = wcięcie ruchem wahadłowym. W tablicy narzędzi musi zostać zdefiniowany dla aktywnego narzędzia kąt pogłębiania **ANGLE** nierówny 0. W przeciwnym razie sterowanie wydaje komunikat o błędach
  - Alternatywnie **PREDEF**
- **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**
- **Q439 Baza posuwu (0-3)?**: określić, do czego odnosi się zaprogramowany posuw:
  0: posuw odnosi się do toru punktu środkowego narzędzia
  1: posuw odnosi się przy obróbce na gotowo boku do ostrza narzędzia, poza tym do toru punktu środkowego
  2: posuw odnosi się przy obróbce na gotowo boku **i** obróbce na gotowo głębokości do ostrza narzędzia, poza tym do toru punktu środkowego
  3: posuw odnosi się zawsze do ostrza narzędzia

6.5 OKRĄGŁY ROWEK (cykl 254, DIN/ISO: G254)

Zastosowanie

Przy pomocy cyklu **254** można dokonywać pełnej obróbki okrągłego rowka. 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

Przebieg cyklu

Obróbka zgrubna

1 Narzędzie przemieszcza się ruchem wahadłowym na środku rowka ze zdefiniowanym w tabeli narzędzi kątem zagłębienia na pierwszą głębokość wcięcia. Strategię wejścia w materiał określamy przy pomocy parametru **Q366** .

2 Sterowanie skrawa rowek od wewnątrz do zewnątrz przy uwzględnieniu naddatków na obróbkę wykańczającą (**Q368** i **Q369**)

3 Sterowanie odsuwa narzędzie o bezpieczny odstęp **Q200** . Jeśli szerokość rowka odpowiada średnicy frezu, to sterowanie wysuwa narzędzie z powrotem po każdym wcięciu z rowka

4 Ta operacja powtarza się, aż zostanie osiągnięta programowana głębokość rowka

Obróbka wykańczająca

5 O ile zdefiniowano naddatki na obróbkę wykańczającą, to sterowanie obrabia na gotowo najpierw ścianki rowka, jeśli wprowadzono kilkoma wcięciami. Ścianka rowka zostaje przy tym najechana tangencjalnie

6 Następnie sterowanie obrabia na gotowo dno rowka od wewnątrz do zewnątrz

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

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!

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.

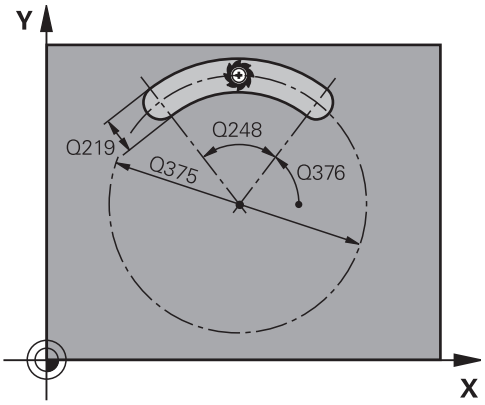
- Uprzednio wykonać obróbkę zgrubną
- Zapewnić, aby sterowanie mogło wypozycjonować wstępnie narzędzie na posuwie szybkim, bez kolidowania z obrabianym detalem

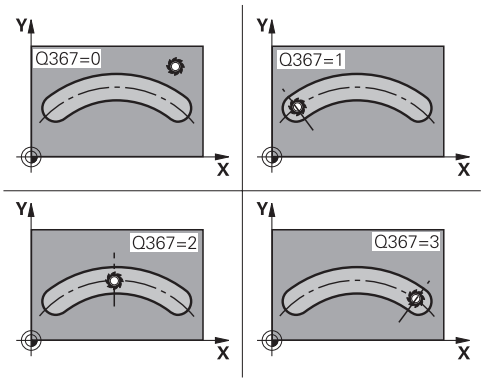
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Przy nieaktywnej tabeli narzędzi należy zawsze zagłębiać się prostopadle w materiał (**Q366**=0), ponieważ nie można zdefiniować kąta zagłębienia.
- Wypozycjonować wstępnie narzędzie na pozycję startu na płaszczyźnie obróbki z korekcją promienia **R0**. Uwzględnić parametr **Q367** (położenie).
- Tak wprowadzić odstęp bezpieczeństwa, iż narzędzie przy przemieszczeniu nie zostanie zakleszczone przez zeskrawane wióry.

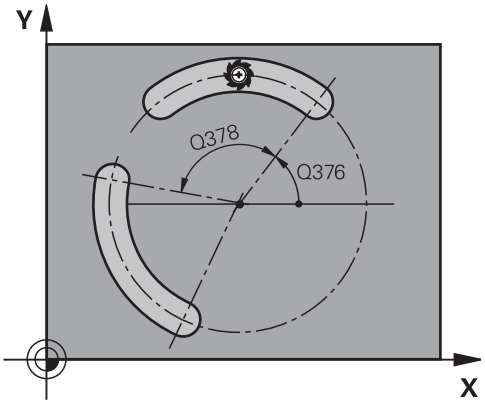
- Sterowanie pozycjonuje narzędzie na osi narzędzi automatycznie. **Q204 2-GA BEZPIECZNA WYS.** uwzględnić.
- Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to sterowanie nie wykonuje tego cyklu.
- Jeśli szerokość rowka jest większa niż podwójna średnica narzędzia, to sterowanie skrawa rowek odpowiednio od wewnątrz do zewnątrz. To znaczy można również przy użyciu małych narzędzi frezować dowolne rowki.
- Jeśli używa się cyklu **254** w połączeniu z cyklem **221** , to położenie rowka 0 nie jest dozwolone.
- Sterowanie redukuje głębokość wcięcia na zdefiniowaną w tabeli narzędzi długość ostrzy **LCUTS**, jeśli długość ostrza jest mniejsza niż podana w cyklu głębokość wcięcia w materiał **Q202**.
- Cykl ten monitoruje zdefiniowaną użyteczną długość **LU** narzędzia. Jeśli wartość **LU**jest mniejsza niż **GLEBOKOSC Q201** , to sterowanie wydaje komunikat o błędach.
- Za pomocą wartości **RCUTS**cykl monitoruje nie tnące przez środek narzędzia i zapobiega m.in. czołowemu nasadzaniu się narzędzia. Sterowanie przerywa w razie konieczności obróbkę komunikatem o błędach.

Parametry cyklu

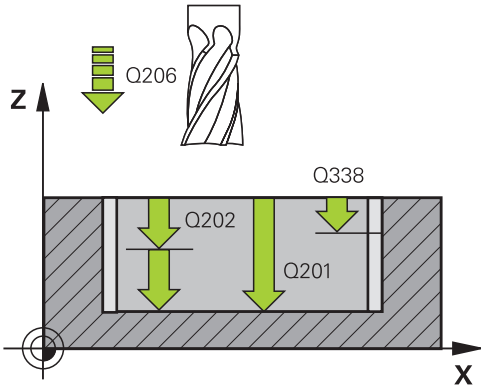
- **Q215 Zakres obrobki (0/1/2) ?**: określić zakres obróbki:
  0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  1: tylko obróbka zgrubna
  2: tylko obróbka wykańczająca
  obróbka zgrubna boku i obróbka wykańczająca głębokości są tylko wykonywane, jeśli zdefiniowano odpowiedni naddatek na obróbkę wykańczającą (**Q368**, **Q369**)
- **Q219 Szerokość rowka?** (wartość równolegle do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki): wprowadzić szerokość rowka; jeśli szerokość rowka wprowadzona jest równa średnicy narzędzia, to sterowanie dokonuje tylko obróbki zgrubnej (frezowanie rowków podłużnych). Maksymalna szerokość rowka przy obróbce zgrubnej: podwójna średnica narzędzia.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q368 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (inkrementalny): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q375 Kolo podzialowe-srednica ?**: podać średnicę koła podziałowego.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q367 Baza dla dług.rowka (0/1/2/3)?**: położenie rowka odnośnie pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu:
  0: pozycja narzędzia nie zostaje uwzględniana. Położenie rowka wynika z wprowadzonego środka wycinka koła i kąta startu
  1: pozycja narzędzia = centrum lewego okręgu rowka. Kąt startu **Q376** odnosi się do tej pozycji. Wprowadzony środek wycinka koła nie zostaje uwzględniony
  2: Pozycja narzędzia = centrum osi środkowej. Kąt startu **Q376** odnosi się do tej pozycji. Wprowadzony środek wycinka koła nie zostaje uwzględniony
  3: Pozycja narzędzia = centrum prawego okręgu rowka. Kąt startu **Q376** odnosi się do tej pozycji. Wprowadzony środek wycinka koła nie zostaje uwzględniony.
- **Q216 Srodek w 1-szej osi ?** (absolutnie): środek wycinka koła w osi głównej płaszczyzny obróbki. **Działa tylko, jeśli Q367 = 0**.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

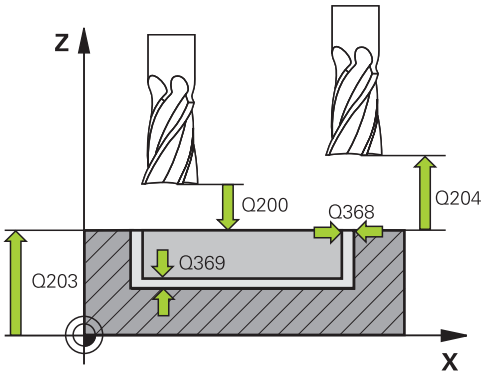






- **Q216 Srodek w 2-szej osi ?** (absolutnie): środek wycinka koła w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. **Działa tylko, jeśli Q367 = 0**.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q376 Kat startu ?** (absolutny): wprowadzić kąt biegunowy punktu startu.
  Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000
- **Q248 Kat rozwarcia rowka ?** (inkrementalnie): wprowadzić kąt rozwarcia rowka.
  Zakres wprowadzenia 0 do 360,000
- **Q378 Katowy przyrost-krok ?** (inkrementalny): kąt, o który zostaje obrócony cały rowek. Środek obrotu leży na środku wycinka koła.
  Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000
- **Q377 Liczba powtorzen?**: liczba zabiegów obróbkowych na wycinku koła.
  Zakres wprowadzenia 1 do 99999
- **Q207 Wartosc posuwu przy frezowaniu ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Rodzaj frez.? wsp.=+1, przec.=-1**: rodzaj obróbki frezowaniem Kierunek obrotu wrzeciona jest uwzględniany:
  +1 = frezowanie współbieżne
  -1 = frezowanie przeciwbieżne
  PREDEF: sterowanie wykorzystuje wartość z bloku **GLOBAL DEF** (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- **Q201 Glebokosc ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego detalu – dno rowka.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q202 Glebokosc dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte, wprowadzić wartość większą od 0
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q369 Naddatek na obr.wykan.na dnie ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą dla głębokości.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy przejeździe na głębokość w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**





Przykład

8 CYCL DEF 254 KANALEK KOLOWY	
Q215=0	;RODZAJ OBROBKI
Q219=12	;SZEROKOSC ROWKA
Q368=0.2	;NADDATEK NA STRONE
Q375=80	;SREDNICA PODZ.OKREGU
Q367=0	;BAZA DLUG. ROWKA
Q216=+50	;SRODEK W 1-SZEJ OSI
Q217=+50	;SRODEK W 2-SZEJ OSI
Q376=+45	;KAT POCZATKOWY
Q248=90	;KAT ROZWARCIA
Q378=0	;KATOWY PRZYROST-KROK
Q377=1	;LICZBA POWTORZEN
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q201=-20	;GLEBOKOSC
Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q369=0.1	;NADDATEK NA DNIE
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q338=5	;DOSUW - OBR.WYKONCZ.

- **Q338 Dosuw obróbka wykańczająca?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje dosunięte w osi wrzeciona przy obróbce wykańczającej. **Q338**=0: obróbka wykańczająca jednym wcięciem.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q203 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem (mocowaniem).
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q366 Strategia zagłębiania (0/1/2)?**: rodzaj strategii zagłębiania:
  0: wcięcie prostopadle. Kąt wcięcia ANGLE w tabeli narzędzia nie jest ewaluowany.
  1, 2: wcięcie ruchem wahadłowym. W tablicy narzędzi musi zostać zdefiniowany dla aktywnego narzędzia kąt pogłębiania **ANGLE** nierówny 0. Inaczej sterowanie wydaje komunikat o błędach z **PREDEF**: sterowanie wykorzystuje wartość z bloku GLOBAL DEF
- **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**
- **Q439 Baza posuwu (0-3)?**: określić, do czego odnosi się zaprogramowany posuw:
  0: posuw odnosi się do toru punktu środkowego narzędzia
  1: posuw odnosi się przy obróbce na gotowo boku do ostrza narzędzia, poza tym do toru punktu środkowego
  2: posuw odnosi się przy obróbce na gotowo boku **i** obróbce na gotowo głębokości do ostrza narzędzia, poza tym do toru punktu środkowego
  3: posuw odnosi się zawsze do ostrza narzędzia

```
Q200=2      ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q203=+0     ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50     ;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q366=1      ;ZAGLEBIANIE
Q385=500    ;POSUW OBR.WYKAN.
Q439=0      ;BAZA POSUWU
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

6.6 CZOP PROSTOKĄTNY (cykl 256, DIN/ISO: G256)

Zastosowanie

Przy pomocy cyklu **256** można dokonywać obróbki czopu prostokątnego. Jeśli wymiary detalu są większe niż maksymalnie możliwe boczne wcięcie, to sterowanie przeprowadza kilka bocznych wcięć aż do osiągnięcia przewidzianego wymiaru końcowego.

Przebieg cyklu

1 Narzędzie przemieszcza się z pozycji startu cyklu (środek czopu) do pozycji startu obróbki czopu. Pozycję startu określamy przy pomocy parametru **Q437**. Pozycja ustawienia standardowego (**Q437**=0) leży 2 mm z prawej 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 tangencjalnie 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. Jeśli punkt startu uplasowano nie z boku lecz na narożu (**Q437** nierówne 0), to sterowanie frezuje spiralnie od punktu startu do wewnątrz aż zostanie osiągnięty gotowy

5 Jeśli dalsze wcięcia na głębokości są konieczne, to narzędzie przemieszcza się tangencjalnie 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

8 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na końcu cyklu wyłącznie na osi narzędzia na zdefiniowaną w cyklu bezpieczną wysokość. Pozycja końcowa nie jest zgodna z pozycją startu

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

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!

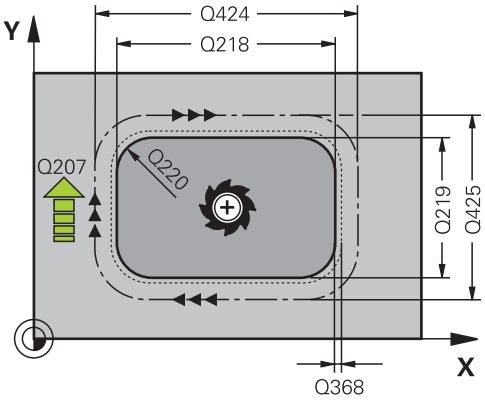
Jeśli miejsce dla najazdu nie jest wystarczające obok czopu, to istnieje niebezpieczeństwo kolizji.

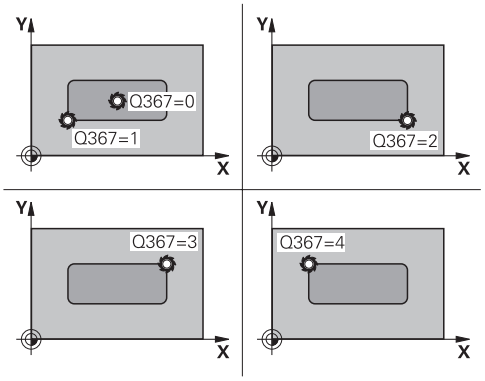
- W zależności od pozycji najazdu **Q439** sterowanie wymaga dostatecznego miejsca dla najazdu
- Obok czopu należy pozostawić dostatecznie dużo miejsca dla ruchu najazdowego
- Minimalnie średnica narzędzia + 2mm
- Sterowanie pozycjonuje narzędzie przy końcu z powrotem na bezpieczny odstęp, jeśli podano to na drugi bezpieczny odstęp. Pozycja końcowa narzędzia po wykonaniu cyklu nie jest zgodna z pozycją startu.

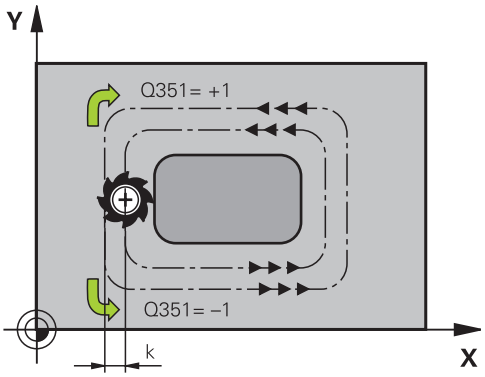
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Wypozycjonować wstępnie narzędzie na pozycję startu na płaszczyźnie obróbki z korekcją promienia **R0**. Uwzględnić parametr **Q367** (położenie).
- Sterowanie pozycjonuje narzędzie na osi narzędzi automatycznie. **Q204 2-GA 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 podana w cyklu głębokość wcięcia w materiał **Q202**.
- Cykl ten monitoruje zdefiniowaną użyteczną długość **LU** narzędzia. Jeśli wartość **LU**jest mniejsza niż **GLEBOKOSC Q201** , to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

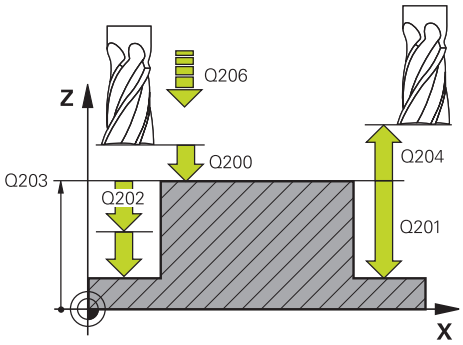
Parametry cyklu

- **Q218 Długość pierwszego boku ?**: długość czopu, równolegle do osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q424 Wymiary półwyrobu dług.boku 1?**: długość półwyrobu czopu, równolegle do osi głównej płaszczyzny obróbki. **Wymiar półwyrobu długość boku 1** zapisać większą niż**1. długość boku** . 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 do 99999,9999
- **Q219 Długość drugiego boku ?**: długość czopu, równolegle do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. **Wymiar półwyrobu długość boku 2** zapisać większą niż**2. długość boku** . 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 do 99999,9999
- **Q425 Wymiary półwyrobu dług.boku 2?**: długość czopu, równolegle do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q220 Promień / fazka (+/-)?**: podać wartość dla elementu formy promień lub fazka. Przy wprowadzeniu dodatniej wartości sterowanie wytwarza zaokrąglenie na każdym narożu. Zapisana wartość odpowiada przy tym promieniowi. Jeśli podawana jest ujemna wartość, to wszystkie naroża konturu zostają opatrzone fazką, przy tym zapisana wartość odpowiada długości fazki.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do +99999,9999
- **Q368 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki, pozostawiany przez sterowanie przy skrawaniu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q224 Kat obrotu ?** (absolutnie): kąt, o który zostaje obrócona cała obróbka. Centrum obrotu leży na pozycji, na której znajduje się narzędzie przy wywołaniu cyklu.
  Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000









- **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
- **Q207 Wartosc posuwu przy frezowaniu ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
  alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Rodzaj frez.? wsp.=+1, przec.=-1**: rodzaj obróbki frezowaniem Kierunek obrotu wrzeciona jest uwzględniany:
  +1 = frezowanie współbieżne
  -1 = frezowanie przeciwbieżne
  PREDEF: sterowanie wykorzystuje wartość z bloku **GLOBAL DEF** (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- **Q201 Glebokosc ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego detalu – dno czopu.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q202 Glebokosc dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte, wprowadzić wartość większą od 0
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy przejeździe na głębokość w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
  alternatywnie **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
  alternatywnie **PREDEF**
- **Q203 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowaniem).
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
  alternatywnie **PREDEF**

Przykład

```
8 CYCL DEF 256  CZOP PROSTOKATNY
    Q218=60     ;DLUG. 1-SZEJ STRONY
    Q424=74     ;WYMIAR POLWYROBU 1
    Q219=40     ;DLUG. 2-GIEJ STRONY
    Q424=60     ;WYMIAR POLWYROBU 2
    Q220=5      ;PROMIEN NAROZA
    Q368=0.2    ;NADDATEK NA STRONE
    Q224=+0     ;KAT OBROTU
    Q367=0      ;POLOZENIE CZOPU
    Q207=500    ;POSUW FREZOWANIA
    Q351=+1     ;RODZAJ FREZOWANIA
    Q201=-20    ;GLEBOKOSC
    Q202=5      ;GLEBOKOSC DOSUWU
    Q206=150    ;WARTOSC POSUWU
                 WGL.
    Q200=2      ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
    Q203=+0     ;WSPOLRZEDNE
                 POWIERZ.
    Q204=50     ;2-GA BEZPIECZNA WYS.
    Q370=1      ;ZACHODZENIE TOROW
    Q437=0      ;POZYCJA NAJAZDU
    Q215=1      ;RODZAJ OBROBKI
    Q369=+0     ;NADDATEK NA DNIE
    Q338=+0     ;POSUW -
                 OBR.WYKAŃCZ.
    Q385=+0     ;POSUW OBRÓBKA
                 WYKAŃ.
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

- **Q370 Wspolczynnik 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 redukowanie zachodzenia.
  Zakres wprowadzenia 0,1 do 1,9999 alternatywnie **PREDEF**
- **Q437 Pozycja najazdu (0...4)?**: strategię najazdu narzędzia określić:
  0: z prawej od czopu (ustawienie podstawowe)
  1: lewe dolne naroże
  2: prawe dolne naroże
  3: prawe górne naroże
  4: lewe górne naroże.
  Jeśli przy najeździe z ustawieniem **Q437**=0 powstają znaki najazdu na powierzchni czopu, to należy wybrać inną pozycję najazdu.
- **Q215 Zakres obrobki (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**)
- **Q369 Naddatek na obr.wykan.na dnie ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą dla głębokości.
  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 jednym wcięciem.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **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**

6.7 CZOP OKRĄGŁY (cykl 257, DIN/ISO: G257)

Zastosowanie

Przy pomocy cyklu **257** można dokonywać obróbki czopu okrągłego. Sterowanie wytwarza czop okrągły spiralnym wcięciem wychodząc ze średnicy detalu.

Przebieg cyklu

1 Jeśli narzędzie znajduje się poniżej 2. bezpiecznego odstępu, to sterowanie odsuwa narzędzie na 2. bezpieczny odstęp

2 Narzędzie przemieszcza się ze środka czopu na pozycję startu obróbki czopu. Pozycję startu określamy poprzez kąt biegunowy w odniesieniu do środka czopu z parametrem **Q376**

3 Sterowanie przemieszcza narzędzie na posuwie szybkim **FMAX** na bezpieczną wysokość **Q200** i stąd z posuwem wcięcia na głębokość na pierwszą głębokość wcięcia

4 Następnie sterowanie wytwarza czop okrągły spiralnym wcięciem przy uwzględnieniu współczynnika nałożenia torów

5 Sterowanie odsuwa narzędzie po tangencjalnej trajektorii o 2 mm od konturu

6 Jeśli koniecznych jest kilka wcięć w materiał, to nowe wcięcie na głębokość następuje od punktu najbliżej leżącego do odsunięcia

7 Ta operacja powtarza się, aż zostanie osiągnięta głębokość czopu

8 Przy końcu cyklu narzędzie wznosi się – po tangencjalnym odjeździe – na osi narzędzia na zdefiniowaną w cyklu, 2. bezpieczną wysokość. Pozycja końcowa nie jest zgodna z pozycją startu

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

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!

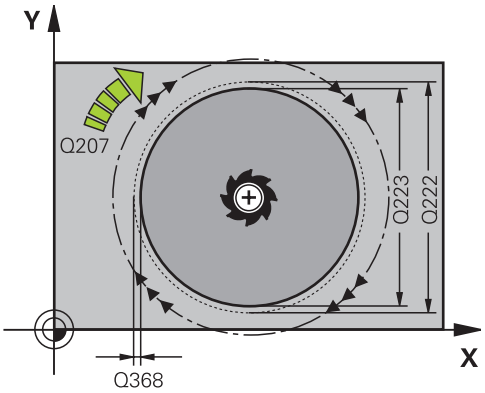
Jeśli miejsce dla najazdu nie jest wystarczające obok czopu, to istnieje niebezpieczeństwo kolizji.

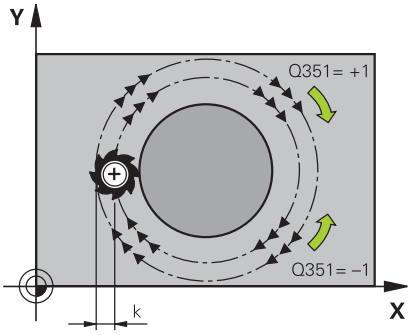
- Sterowanie wykonuje w tym cyklu ruch najazdowy
- Aby określić dokładną pozycję startu, należy podać w parametrze **Q376** kąt startu między 0° i 360°
- W zależności od kąta startu **Q376** obok czopu musi być dostępne jeszcze następujące miejsce dodatkowe: minimalna średnica narzędzia + +2 mm
- Jeśli wykorzystywana jest wartość domyślna -1, to sterowanie obliczy automatycznie pozycję startu

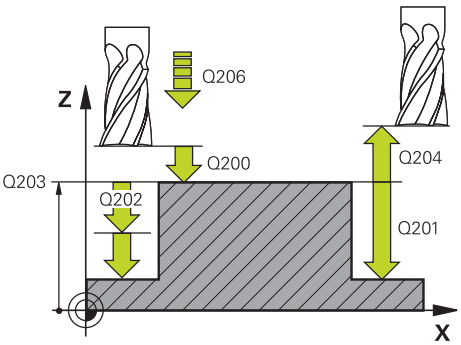
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Wypozycjonować wstępnie narzędzie na pozycję startu na płaszczyźnie obróbki (środek czopu) z korekcją promienia **R0**.
- Sterowanie pozycjonuje narzędzie na osi narzędzi automatycznie. **Q204 2-GA BEZPIECZNA WYS.** uwzględnić.
- 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 podana w cyklu głębokość wcięcia w materiał **Q202**.
- Cykl ten monitoruje zdefiniowaną użyteczną długość **LU** narzędzia. Jeśli wartość **LU**jest mniejsza niż **GLEBOKOSC Q201** , to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

Parametry cyklu

- **Q223 Srednica czesci gotowej ?**: średnica obrobionego na gotowo detalu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q223 Srednica polwyrobu ?**: średnica obrabianego detalu. Zapisać średnicę półwyrobu większą od średnicy gotowego przedmiotu. Sterowanie wykonuje kilka bocznych wcięć, jeśli różnica pomiędzy średnicą detalu i średnicą gotowego przedmiotu jest większa niż dozwolone wcięcie boczne (promień narzędzia razy nakładanie trajektorii **Q370**). Sterowanie oblicza zawsze stałe boczne wcięcie.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q368 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (inkrementalny): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q207 Wartosc posuwu przy frezowaniu ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
  alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Rodzaj frez.? wsp.=+1, przec.=-1**: rodzaj obróbki frezowaniem Kierunek obrotu wrzeciona jest uwzględniany:
  +1 = frezowanie współbieżne
  -1 = frezowanie przeciwbieżne
  PREDEF: sterowanie wykorzystuje wartość z bloku **GLOBAL DEF** (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- **Q201 Glebokosc ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego detalu – dno czopu.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q202 Glebokosc dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte, wprowadzić wartość większą od 0
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999







- **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy przejeździe na głębokość w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
  alternatywnie **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
  alternatywnie **PREDEF**
- **Q203 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowaniem).
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
  alternatywnie **PREDEF**
- **Q370 Wspolczynnik zachodzenia ?**: **Q370** x x promień narzędzia daje boczny dosuw k.
  Zakres wprowadzenia 0,0001 do 1,9999
  alternatywnie **PREDEF**
- **Q376 Kat startu ?**: kąt biegunowy w odniesieniu do punktu środkowego czopu, z którego narzędzie najeżdża czop.
  Zakres wprowadzenia 0 do 359°
- **Q215 Zakres obrobki (0/1/2) ?**: określić zakres obróbki:
  0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  1: tylko obróbka zgrubna
  2: tylko obróbka wykańczająca
- **Q369 Naddatek na obr.wykan.na dnie ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą dla głębokości.
  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 jednym wcięciem.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **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**

Przykład

```
8 CYCL DEF 257  CZOP OKRAGLY
    Q223=60     ;SRED.WYBR.OBR.NA GOT
    Q223=60     ;SREDNICA WST.OBR.WYB
    Q368=0.2    ;NADDATEK NA STRONE
    Q207=500    ;POSUW FREZOWANIA
    Q351=+1     ;RODZAJ FREZOWANIA
    Q201=-20    ;GLEBOKOSC
    Q202=5      ;GLEBOKOSC DOSUWU
    Q206=150    ;WARTOSC POSUWU WGL.
    Q200=2      ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
    Q203=+0     ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
    Q204=50     ;2-GA BEZPIECZNA WYS.
    Q370=1      ;ZACHODZENIE TOROW
    Q376=0      ;KAT POCZATKOWY
    Q215=+1     ;RODZAJ OBROBKI
    Q369=0      ;NADDATEK NA DNIE
    Q338=0      ;DOSUW - OBR.WYKONCZ.
    Q385=+500   ;POSUW OBR.WYKAN.
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

6.8 CZOP WIELOBOCZNY (cykl 258, DIN/ISO: G258)

Zastosowanie

Przy pomocy cyklu **258** można wytwarzać regularny wielobok za pomocą obróbki zewnętrznej. Operacja frezowania następuje spiralnym wcięciem wychodząc ze średnicy półwyrobu.

Przebieg cyklu

1 Jeśli narzędzie znajduje się na początku obróbki poniżej 2. bezpiecznego odstępu, to sterowanie odsuwa narzędzie na 2. bezpieczny odstęp
2 Wychodząc ze środka czopu sterowanie przemieszcza narzędzie na pozycję startu obróbki czopu. Pozycja startu zależna jest między innymi od średnicy detalu oraz położenia rotacyjnego czopu. Kąt rotacji określamy przy pomocy parametru **Q224**
3 Narzędzie przemieszcza się na biegu szybkim **FMAX** na bezpieczną wysokość **Q200** i stąd z posuwem wcięcia na głębokość na pierwszą głębokość wcięcia
4 Następnie sterowanie wytwarza czop wieloboczny spiralnym wcięciem przy uwzględnieniu współczynnika nałożenia torów
5 Sterowanie przemieszcza narzędzie po tangencjalnej trajektorii od zewnątrz do wewnątrz
6 Narzędzie wznosi się w kierunku osi wrzeciona na biegu szybkim na 2. bezpieczną wysokość
7 Jeśli koniecznych jest kilka wcięć w materiał, to sterowanie pozycjonuje narzędzie ponownie w punkcie startu obróbki czopu i wcina narzędziem na głębokość
8 Ta operacja powtarza się, aż zostanie osiągnięta głębokość czopu
9 Przy końcu cyklu następuje najpierw tangencjalne przemieszczenie odjazdu Następnie sterowanie przemieszcza narzędzie w osi narzędzia na 2. bezpieczną wysokość

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

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!

Sterowanie wykonuje w tym cyklu automatycznie ruch najazdowy Jeśli miejsce dla najazdu nie jest wystarczające obok czopu, to może dojść do kolizji.

- Określić z **Q224**, pod jakim kątem ma być wytwarzane pierwsze naroże czopu wielokątnego; zakres wprowadzenia: -360° do +360°
- W zależności od położenia obrotowego **Q224** obok czopu musi być dostępne jeszcze następujące miejsce dodatkowe: minimalna średnica narzędzia +2 mm

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

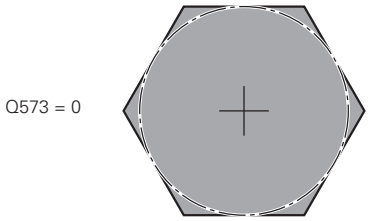
Sterowanie pozycjonuje narzędzie przy końcu z powrotem na bezpieczny odstęp, jeśli podano to na drugi bezpieczny odstęp. Pozycja końcowa narzędzia po cyklu nie musi być zgodna z pozycją startu.

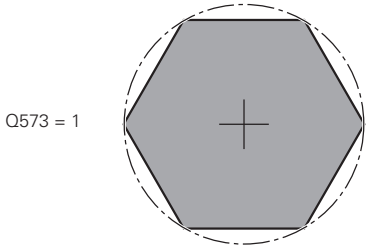
- Sprawdzić przemieszczenia obrabiarki
- Skontrolować w symulacji pozycję końcową narzędzia po cyklu
- Po cyklu programować absolutne współrzędne (nie inkrementalne)

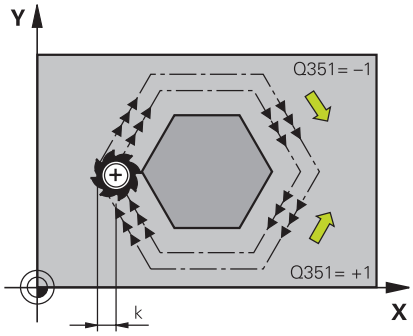
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Przed startem cyklu należy wypozycjonować wstępnie narzędzie na płaszczyźnie obróbki. Proszę przemieszczać w tym celu narzędzie z korekcją promienia **R0** na środek czopu.
- Sterowanie pozycjonuje narzędzie na osi narzędzi 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 podana w cyklu głębokość wcięcia w materiał **Q202**.
- Cykl ten monitoruje zdefiniowaną użyteczną długość **LU** narzędzia. Jeśli wartość **LU**jest mniejsza niż **GLEBOKOSC Q201** , to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

Parametry cyklu

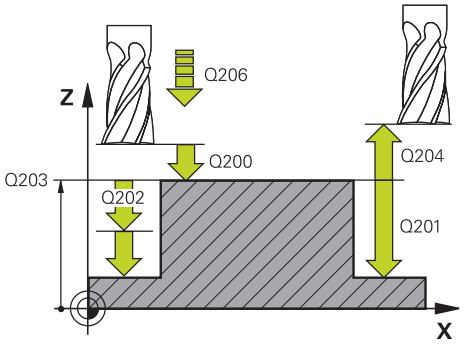
- **Q573 Okrąg wewnętrzny / obwód (0/1)?**: należy podać, czy wymiarowanie **Q571** ma odnosić się do okręgu wewnętrznego czy też do obwodu:
  0: wymiarowanie odnosi się do okręgu wewnętrznego
  1: wymiarowanie odnosi się do obwodu
- **Q571 Średnica okręgu referencyjnego?**: podać średnicę okręgu referencyjnego. Czy podana tu średnica odnosi się do obwodu czy też do okręgu wewnętrznego podajemy w parametrze **Q573** .
  Zakres wprowadzenia: 0 do 99999,9999
- **Q222 Srednica polwyrobu ?**: podać średnicę obrabianego detalu. Średnica detalu musi być większa niż średnica okręgu referencyjnego. Sterowanie wykonuje kilka bocznych wcięć, jeśli różnica pomiędzy średnicą detalu i średnicą gotowego przedmiotu jest większa niż dozwolone wcięcie boczne (promień narzędzia razy nakładanie trajektorii **Q370**). Sterowanie oblicza zawsze stałe boczne wcięcie.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q572 Liczba naroży?**: podać liczbę naroży czopu wielokątnego. Sterowanie rozmieszcza zawsze regularnie naroża na czopie.
  Zakres wprowadzenia 3 do 30
- **Q224 Kat obrotu ?**: określić, pod jakim kątem ma być wytwarzane pierwsze naroże czopu wielobocznego.
  Zakres wprowadzenia: -360° do +360°
- **Q220 Promień / fazka (+/-)?**: podać wartość dla elementu formy promień lub fazka. Przy wprowadzeniu dodatniej wartości sterowanie wytwarza zaokrąglenie na każdym narożu. Zapisana wartość odpowiada przy tym promieniowi. Jeśli podawana jest ujemna wartość, to wszystkie naroża konturu zostają opatrzone fazką, przy tym zapisana wartość odpowiada długości fazki.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do +99999,9999







- **Q368 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (inkrementalny): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki. Jeśli zostanie tu podana wartość ujemna, to sterowanie pozycjonuje narzędzie po obróbce zgrubnej ponownie na średnicę poza średnicą detalu.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q207 Wartosc posuwu przy frezowaniu ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
  alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Rodzaj frez.? wsp.=+1, przec.=-1**: rodzaj obróbki frezowaniem Kierunek obrotu wrzeciona jest uwzględniany:
  +1 = frezowanie współbieżne
  -1 = frezowanie przeciwbieżne
  PREDEF: sterowanie wykorzystuje wartość z bloku **GLOBAL DEF** (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- **Q201 Glebokosc ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego detalu – dno czopu.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q202 Glebokosc dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte, wprowadzić wartość większą od 0
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy przejeździe na głębokość w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
  alternatywnie **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
  alternatywnie **PREDEF**



Przykład

8 CYCL DEF 258 CZOP WIELOKRAWEDZ.	
Q573=1	;OKRAG REFERENCYJNY
Q571=50	;SREDNICA OKREGU REF.
Q222=120	;SREDNICA WST.OBR.WYB
Q572=10	;LICZBA NAROZY
Q224=40	;KAT OBROTU
Q220=2	;PROMIEN / FAZKA
Q368=0	;NADDATEK NA STRONE
Q207=3000	;POSUW FREZOWANIA
Q351=1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q201=-18	;GLEBOKOSC
Q202=10	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q370=1	;ZACHODZENIE TOROW
Q215=0	;RODZAJ OBROBKI
Q369=0	;NADDATEK NA DNIE
Q338=0	;DOSUW - OBR.WYKONCZ.
Q385=500	;POSUW OBR.WYKAN.
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- **Q203 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowaniem).
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
  alternatywnie **PREDEF**
- **Q370 Wspolczynnik zachodzenia ?**: **Q370** x x promień narzędzia daje boczny dosuw k.
  Zakres wprowadzenia 0,0001 do 1,9999
  alternatywnie **PREDEF**
- **Q215 Zakres obrobki (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**)
- **Q369 Naddatek na obr.wykan.na dnie ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą dla głębokości.
  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 jednym wcięciem.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **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**

6.9 FREZOWANIE PŁASZCZYZN (cykl 233, DIN/ISO: G233)

Zastosowanie

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:

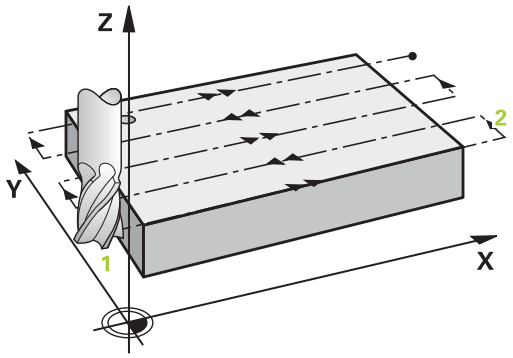
- **Strategia Q389=0**: obróbka meandrowa, boczny dosuw poza obrabianą powierzchnią
- **Strategia Q389=1**: obróbka meandrowa, boczne wcięcie na krawędzi obrabianej powierzchni
- **Strategia Q389=2**: obróbka wierszami z wybiegiem, boczne wcięcie przy powrocie na biegu szybkim
- **Strategia Q389=3**: obróbka wierszami bez wybiegu, boczne wcięcie przy powrocie na biegu szybkim
- **Strategia Q389=4**: obróbka spiralnie z zewnątrz do wewnątrz

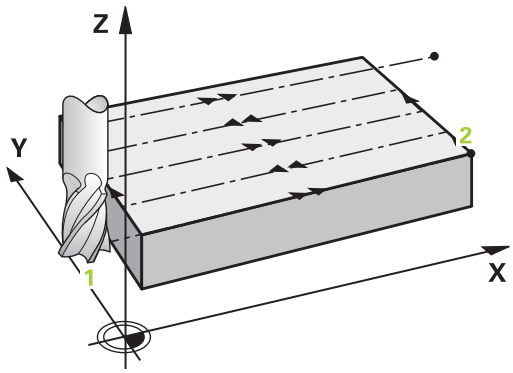
Przebieg cyklu

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 i **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

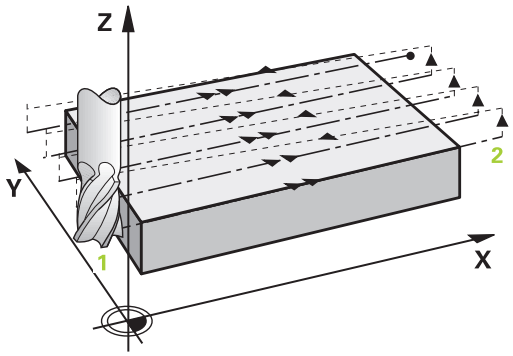
9 Jeśli koniecznych jest kilka wcięć, to sterowanie przemieszcza narzędzie z posuwem pozycjonowania na osi wrzeciona na następną głębokość wcięcia

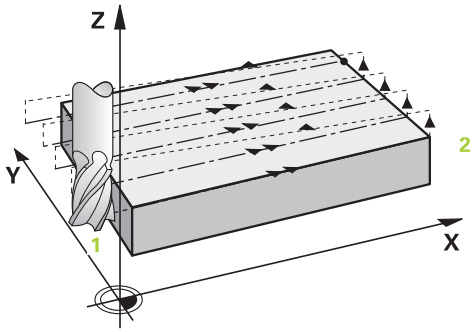
10 Operacja powtarza się, aż wszystkie wcięcia zostaną wykonane. Przy ostatnim wcięciu zostaje wyfrezowany tylko podany naddatek na obróbkę wykańczającą z posuwem obróbki na gotowo

11 Na koniec sterowanie przemieszcza narzędzie z **FMAX** z powrotem na **2. bezpieczny odstęp**

Strategie Q389=2 oraz Q389 =3

Strategie **Q389**=2 i **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 2

5 Sterowanie przemieszcza narzędzie na osi wrzeciona na bezpieczną wysokość nad aktualną głębokość wcięcia oraz z **FMAX**bezpośrednio 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 tangencjalnym do punktu początkowego toru frezowania

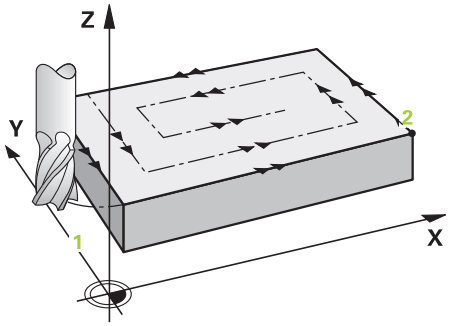
5 Sterowanie obrabia powierzchnię planową z posuwem frezowania z zewnątrz do wewnątrz z coraz krótszymi torami frezowania. Poprzez stałe boczne wcięcie narzędzie jest stale w ruchu wcinania

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

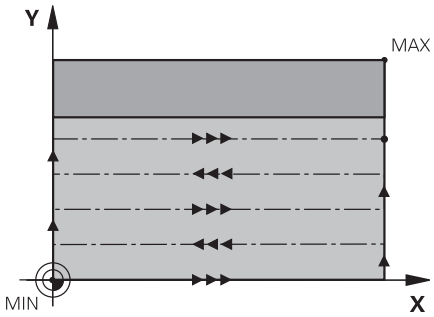
8 Operacja powtarza się, aż wszystkie wcięcia zostaną wykonane. Przy ostatnim wcięciu zostaje wyfrezowany tylko podany naddatek na obróbkę wykańczającą z posuwem obróbki na gotowo

9 Na koniec sterowanie przemieszcza narzędzie z **FMAX** z powrotem na **2. bezpieczny odstęp**



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!

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!

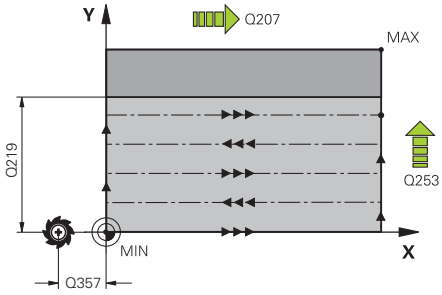
- Wprowadzić głębokość ze znakiem ujemnym
- Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** (nr 201003) nastawić, czy sterowanie ma wydawać komunikat o błędach przy podaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off)

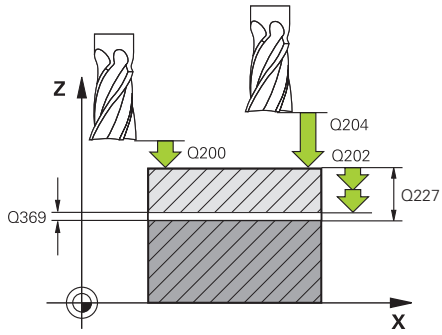
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Wypozycjonować wstępnie narzędzie na pozycję startu na płaszczyźnie obróbki z korekcją promienia R0. Proszę zwrócić uwagę na kierunek obróbki.
- Sterowanie pozycjonuje narzędzie na osi narzędzi automatycznie. **Q204 2-GA BEZPIECZNA WYS.** uwzględnić.
- 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 podana w cyklu głębokość wcięcia w materiał **Q202**.
- Jeśli definiowane jest **Q370 ZACHODZENIE TOROW** >1 , to już od pierwszego toru obróbki zostaje uwzględniany zaprogramowany współczynnik zachodzenia.
- Cykl **233** monitoruje wpis długości narzędzia bądź ostrza **LCUTS** w tablicy narzędzi. Jeśli długość narzędzia bądź ostrzy nie jest wystarczająca dla obróbki wykańczającej, to sterowanie dzieli obróbkę na kilka zabiegów obróbkowych.
- Jeśli limit (**Q347**, **Q348** lub **Q349**) jest zaprogramowany w kierunku obróbki **Q350** , to cykl wydłuża kontur w kierunku wcięcia o promień naroża **Q220**. Podana płaszczyzna jest kompletnie obrabiana.
- Cykl ten monitoruje zdefiniowaną użyteczną długość **LU** narzędzia. Jeśli jest ona mniejsza niż głębokość obróbki, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

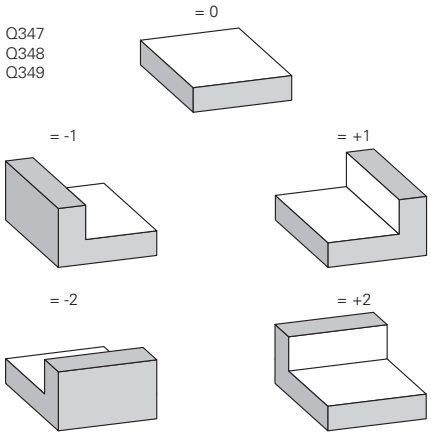
Q204 2-GA BEZPIECZNA WYS. tak zapisać, aby nie mogło dojść do kolizji z detalem lub mocowadłami.

Parametry cyklu

- **Q215 Zakres obrobki (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 obrabianej 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 wrzeciona, na której powierzchnia ma być frezowana
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999







Przykład

8 CYCL DEF 233 FREZOW.PLANOWE	
Q215=0	;RODZAJ OBROBKI
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

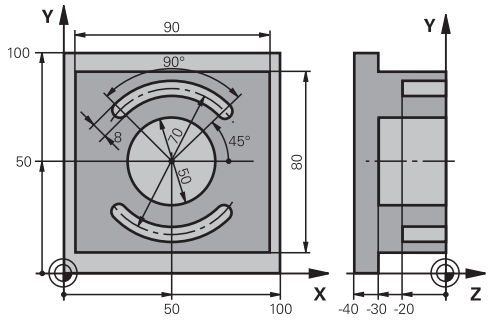
- **Q369 Naddatek na obr.wykan.na dnie ?** (inkrementalna): wartość, z którą należy wykonać ostatni dosuw
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q202 MAX. GLEB. DOSUWU** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie jest wcinane za każdym razem w materiał, podać wartość większą od 0.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q370 Wspolczynnik 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 Wartosc 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:
  najazd pierwszej głębokości 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 limitu
  obróbka wykańczająca boku: tory są przedłużane o **Q357** w **Q350 KIERUNEK FREZOWANIA**
  zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
  alternatywnie **PREDEF**

```
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
Q220=2      ;PROMIEN NAROZA
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
```

- **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowaniem).
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
  alternatywnie **PREDEF**
- **Q347 1.limit?**: wybrać bok detalu, z którego powierzchnia planowa zostaje ograniczona ścianką (nie jest możliwe przy obróbce spiralnej). W zależności od położenia ścianki bocznej sterowanie ogranicza obróbkę powierzchni planowej do odpowiedniej współrzędnej punktu startu lub długości bocznej: (nie jest możliwe przy obróbce spiralnej):
  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**
- **Q220 Promien naroza ?**: promień dla naroża na limitach (**Q347 - Q349**).
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999
- **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 jednym wcięciem.
  Zakres wprowadzenia 0 do 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

6.10 Przykłady programowania

Przykład: frezowanie wybrania, czopu i rowka



0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicja detalu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Wywołanie narzędzia obróbka zgrubna/obróbka wykańczająca
4 L 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	
Q220=0 ;PROMIEN NAROZA	
Q368=0 ;NADDATEK NA STRONE	
Q224=0 ;KAT OBROTU	
Q367=0 ;POLOZENIE CZOPU	
Q207=250 ;POSUW FREZOWANIA	
Q351=+1 ;RODZAJ FREZOWANIA	
Q201=-30 ;GLEBOKOSC	
Q202=5 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q206=250 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q203=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=20 ;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
Q370=1 ;ZACHODZENIE TOROW	
Q437=0 ;POZYCJA NAJAZDU	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99	Wywołanie cyklu Obróbka zewnętrzna
7 CYCL DEF 252 WYBRANIE KOLOWE	Definicja cyklu Wybranie okrągłe
Q215=0 ;RODZAJ OBROBKI	
Q223=50 ;SREDNICA OKREGU	
Q368=0.2 ;NADDATEK NA STRONE	

Q207=500	;POSUW FREZOWANIA	
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA	
Q201=-30	;GLEBOKOSC	
Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q369=0.1	;NADDATEK NA DNIE	
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q338=5	;DOSUW - OBR.WYKONCZ.	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
Q370=1	;ZACHODZENIE TOROW	
Q366=1	;ZAGLEBIANIE	
Q385=750	;POSUW OBR.WYKAN.	
Q439=0	;BAZA POSUWU	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Wywołanie cyklu Wybranie okrągłe
9 TOOL CALL 2 Z S5000		Wywołanie narzędzia frez do rowków wpuszczanych
10 CYCL DEF 254 KANALEK KOLOWY		Definicja cyklu Rowki
Q215=0	;RODZAJ OBROBKI	
Q219=8	;SZEROKOSC ROWKA	
Q368=0.2	;NADDATEK NA STRONE	
Q375=70	;SREDNICA PODZ.OKREGU	
Q367=0	;BAZA DLUG. ROWKA	Pozycjonowanie wstępne w X/Y nie jest konieczne
Q216=+50	;SRODEK W 1-SZEJ OSI	
Q217=+50	;SRODEK W 2-SZEJ OSI	
Q376=+45	;KAT POCZATKOWY	
Q248=90	;KAT ROZWARCIA	
Q378=180	;KATOWY PRZYROST-KROK	Punkt startu 2. rowka
Q377=2	;LICZBA POWTORZEN	
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA	
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA	
Q201=-20	;GLEBOKOSC	
Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q369=0.1	;NADDATEK NA DNIE	
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q338=5	;DOSUW - OBR.WYKONCZ.	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
Q366=1	;ZAGLEBIANIE	
Q385=500	;POSUW OBR.WYKAN.	
Q439=0	;BAZA POSUWU	
11 CYCL CALL FMAX M3		Wywołanie cyklu Rowki
12 L Z+250 R0 FMAX M2		Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu

```
13 END PGM  C210 MM
```

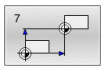
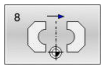
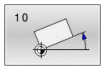
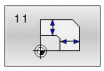
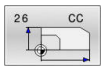
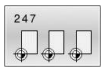
7

Cykle: przekształcenia współrzędnych

7.1 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
	PUNKT BAZOWY (cykl 7, DIN/ISO: G54) ■ Przesuwanie konturów bezpośrednio w programie NC ■ Albo przesuwanie konturów przy użyciu tablic punktów zerowych	217
	ODBICIE LUSTRZANE (cykl 8, DIN/ISO: G28) ■ Odbicie lustrzane konturów	224
	ROTACJA (cykl 10, DIN/ISO: G73) ■ Obracanie konturów na płaszczyźnie obróbki	226
	WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY (cykl 11, DIN/ISO: G72) ■ Zmniejszanie lub powiększanie konturów	228
	WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY POOSIOWY (Cykl 26) ■ Poosiowe zmniejszanie lub powiększanie konturów	229
	PLASZCZ.ROBOCZA (cykl 19, DIN/ISO: G80, opcja #8) ■ Przeprowadzenie operacji obróbki przy nachylonym układzie współrzędnych. ■ Dla obrabiarek z głowicami nachylnymi i/lub stołami obrotowymi	231
	USTAWIENIE PKT.BAZ (cykl 247, DIN/ISO: G247) ■ Wyznaczenie punktu odniesienia podczas przebiegu programu	237

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

7.2 PUNKT BAZOWY (cykl 7, DIN/ISO: G54)

Zastosowanie

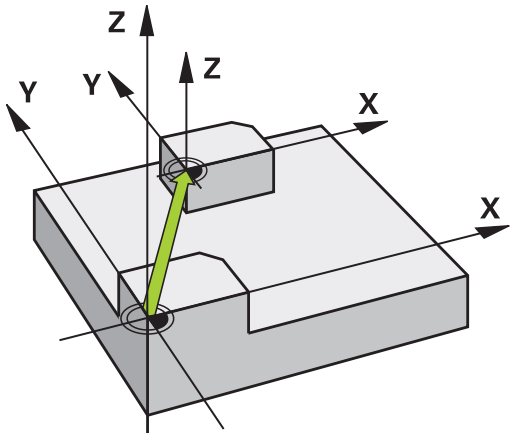
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

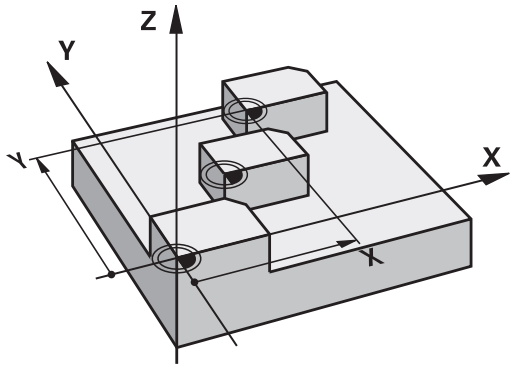
Przy pomocy przesunięcia punktu zerowego można powtarzać przejścia obróbkowe w dowolnych miejscach przedmiotu.

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.

Resetowanie

- 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





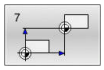
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Przeliczenie przesunięcia punktu zerowego w osiach obrotu określa producent obrabiarek w parametrze **presetToAlignAxis** (nr 300203).

Producent obrabiarek określa w **CfgDisplayCoordSys** (nr 127501), w jakim układzie współrzędnych odczyt statusu wyświetla aktywne przesunięcie punktu zerowego.

- Ten cykl można wykonać w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** i **FUNCTION DRESS** .

Parametry cyklu



- **Przesuniec.**: 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
```

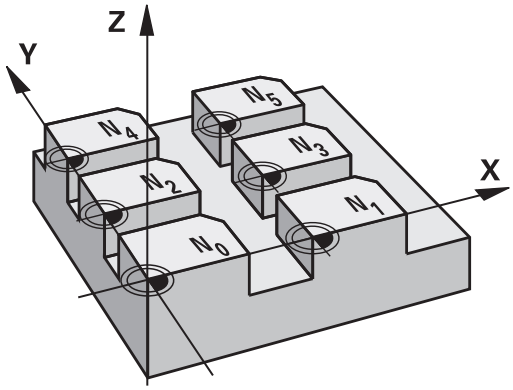
7.3 PUNKT BAZOWY-przesunięcie w tablicach punktów zerowych (cykl 7, DIN/ISO: G53)

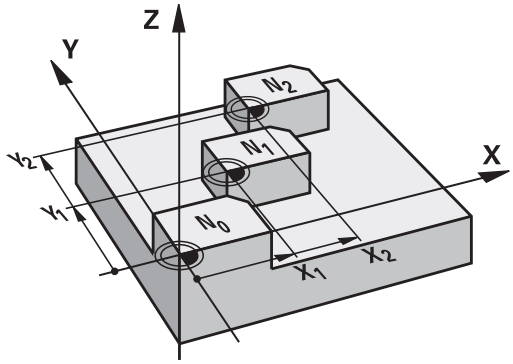
Zastosowanie

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:

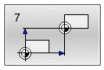
- Nazwa i ścieżka aktywnej tabeli punktów zerowych
- Aktywny numer punktu zerowego
- Komentarz ze szpalty DOC aktywnego numeru punktu zerowego

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Producent obrabiarek określa w **CfgDisplayCoordSys** (nr 127501), w jakim układzie współrzędnych odczyt statusu wyświetla aktywne przesunięcie punktu zerowego.

- Ten cykl można wykonać w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** i **FUNCTION DRESS** .
- 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.
- 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 żądaną tabelę dla testu programu w rodzaju pracy **Test programu** korzystając z menedżera plików: tabela otrzymuje status S
  - Wybrać wymaganą tabelę dla przebiegu programu w trybach pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** i **Wykonanie programu, automatycz.** korzystając z menedżera plików: tabela otrzymuje status M
- Wartości współrzędnych z tabeli punktów zerowych działają wyłącznie w postaci wartości absolutnych.
- Nowe wiersze mogą być wstawiane tylko na końcu tabeli.
- Jeśli tworzy się tabele punktów zerowych, to nazwa pliku musi rozpoczynać się z litery.

Parametry cyklu



- **Przesuniec.**: 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:

Proszę postąpić następująco:

PGM CALL

- Klawisz **PGM CALL** nacisnąć

PUNKT ZEROWY TABELA WYBRAC

- Softkey **WYBRAĆ TAB. PKT. ZEROWYCH** nacisnąć
- Podać pełną nazwę ścieżki tabeli punktów zerowych

lub

PLIK WYBRAC

- Softkey **WYBIERZ PLIK** nacisnąć
- Klawiszem **END** potwierdzić

Wskazówki dotyczące programowania i obsługi:

- Jeśli wywoływany plik znajduje się w tym samym folderze jak plik wywołujący, to można dodać tylko nazwę pliku bez ścieżki. W tym celu dostępny jest w oknie wyboru softkey **PLIK WYBRAC** klawisz **NAZ.PLIKU PRZEJMIJ** .
- **SEL TABLE**-blok programować przed cyklem **7 PUNKT BAZOWY** .
- 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 .

Tablicę punktów zerowych wybiera się w trybie pracy **Programowanie**.

Proszę postąpić następująco:

PGM MGT

- Klawisz **PGM MGT** nacisnąć

TYP WYBIERZ

- Softkey **WYBIERZ TYP** nacisnąć

WS.WSZYST

- Softkey **POKAŻ WSZYSTKIE** nacisnąć
- Wybór pożądanej tablicy

lub

- wpisanie nowej nazwy pliku
- Plik klawiszem **ENT** wybrać

Pasek z softkey pokazuje do tego między innymi następujące funkcje:

Softkey	Funkcja
POCZATEK	Wybrać początek tabeli
KONIEC	Wybrać koniec tabeli
STRONA	Kartkować strona po stronie w górę
STRONA	Przewracać strona po stronie w dół
ZNAJDZ	Szukanie (pojawia się niewielkie okno, w którym można podać szukany tekst lub szukaną wartość)
UST.PONOW TABELA	Resetowanie tabeli
WIERSZE POCZATEK	Kursor do początku wiersza
WIERSZE KONIEC	Kursor do końca wiersza
AKTUALNA WARTOSC KOPIOWAC	Kopiowanie aktualnej wartości
SKOPIOW. WARTOSC WPROWADZ	Wstawienie skopiowanej wartości
N WIERSZY NA KONIEC WSTAW	Wprowadzalną liczbę wierszy (punktów zerowych)wstawić na końcu tabeli
WIERSZ WSTAW	Wstawić wiersz (tylko możliwe przy końcu tabeli)
WIERSZ USUN	Wymazać wiersz
KOLUMNY SORTOWAC/ WYGASIC	Sortowanie lub skrywanie kolumn (otwierane jest okno)
DODATKOWE FUNKJE	Dodatkowa funkcja: usuwanie, zaznaczanie, anulowanie wszystkich zaznaczeń, zachowaj jako
RESET KOLUMNY	Resetowanie kolumny
EDYCJA AKTUAL. POLA	Edycja aktualnego pola
SORTOWAC	Sortowanie punktów zerowych (otwierane jest okno dla wyboru sortowania)

Edycja tabeli punktów zerowych w trybie wykonania programu blokami bądź automatycznie

Tabela punktów zerowych wybierana jest w trybie **Przebieg prog.autom./pojed.wierszami**.

Proszę postąpić następująco:

- Softkey-pasek przełączyć

- Softkey **TABLICE KOREKCJI OTWORZ** nacisnąć

- Softkey **PKT.ZEROW TABELA** nacisnąć

Przejęcie pozycji rzeczywistych do tabeli punktów zerowych:

- Softkey **EDYCJA** ustawić na **ON** .
- Przy pomocy klawiszy ze strzałką przejść do wymaganego miejsca

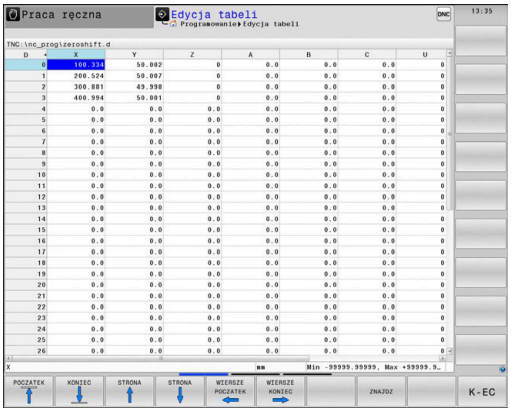
- Nacisnąć klawisz **PRZEJMIJ POZYCJE RZECZ**
> Sterowanie przejmuje pozycję rzeczywistą tylko na tej osi, na której leży właśnie kursor.

> 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 .
>
> Kiedy punkt zerowy zostanie zmieniony, to ta modyfikacja stanie się aktywna dopiero po ponownym wywołaniu cyklu **7** .
>
> Po starcie programu NC brak dostępu do tablicy punktów zerowych. Do korygowania podczas wykonywania programu dostępne są softkeys **TABLICA KOREKCJI T-CS** lub **TABLICA KOREKCJI WPL-CS** .
> **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie dialogowe

Konfigurowanie tabeli punktów zerowych

Jeśli nie chcemy definiować punktu zerowego dla aktywnej osi, to proszę nacisnąć klawisza **DEL**. Sterowanie kasuje wówczas tę wartość liczbową z odpowiedniego pola wprowadzenia.

> Można dokonywać zmian właściwości tabel. W tym celu należy 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.



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.

7.4 ODBICIE LUSTRZANE (cykl 8, DIN/ISO: G28)

Zastosowanie

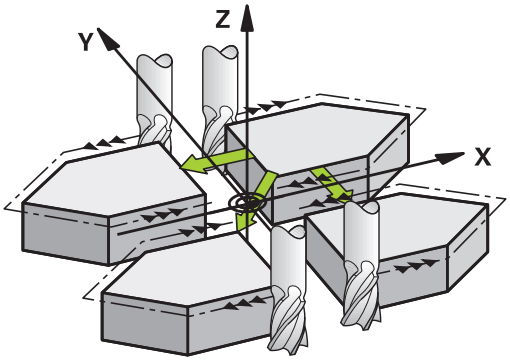
Sterowanie może wypełniać obróbkę na płaszczyźnie obróbki z odbiciem lustrzanym.

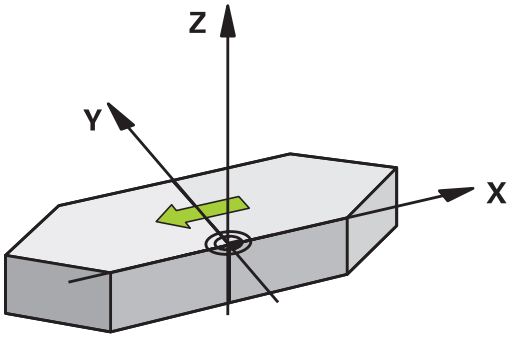
Odbicie lustrzane działa od jego zdefiniowania w programie NC. Działa ono także w trybie pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.**. Sterowanie pokazuje w dodatkowym odczycie stanu aktywne osie odbicia lustrzanego.

- Jeśli tylko jedna oś ma być poddana odbiciu lustrzanemu, zmienia się kierunek obiegu narzędzia, nie obowiązuje to w cyklach SL
- Jeśli dwie osie zostają poddane odbiciu lustrzanemu, kierunek obiegu narzędzia pozostaje niezmieniony.

Rezultat odbicia lustrzanego zależy od położenia punktu zerowego:

- Punkt zerowy leży na poddawanym odbiciu konturze: element zostaje poddany odbiciu lustrzanemu bezpośrednio w punkcie zerowym
- Punkt zerowy leży poza konturem: element przesuwa się dodatkowo;





Resetowanie

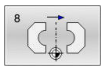
Cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE** ponownie programować z **NO ENT** .

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .

> Jeśli praca wykonywana jest w nachylonym systemie z cyklem **8** , to zalecany jest następujący sposób postępowania:
> - Programować **najpierw** ruch nachylenia i wywołać **następnie** cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE** !

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 włącznie **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
```

7.5 ROTACJA (cykl 10, DIN/ISO: G73)

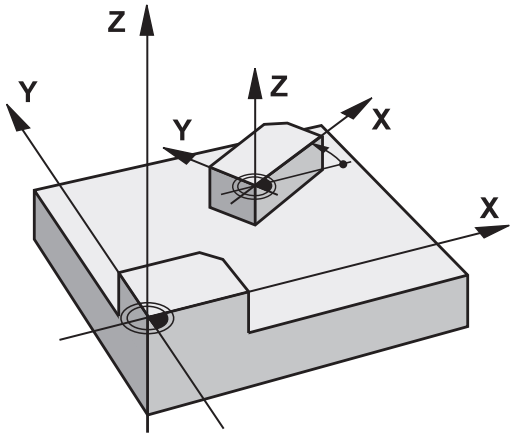
Zastosowanie

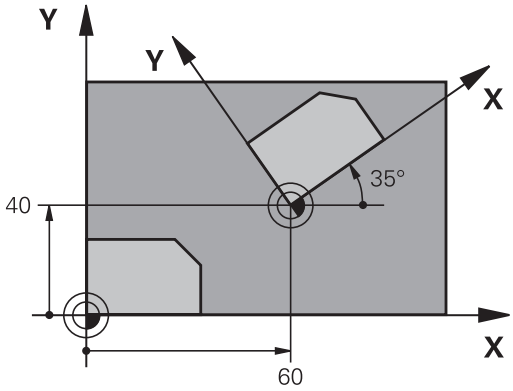
W programie NC sterowanie może obracać układ współrzędnych na płaszczyźnie obróbki wokół aktywnego punktu zerowego.

ROTACJA działa od jej zdefiniowania w programie NC. Działa ona także w rodzaju pracy Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzaniem danych. Sterowanie pokazuje w dodatkowym odczycie statusu aktywny kąt rotacji.

Oś odniesienia dla kąta obrotu:

- X/Y-płaszczyzna X-oś
- Y/Z-płaszczyzna Y-oś
- Z/X-płaszczyzna Z-oś





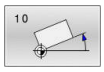
Resetowanie

Cykl **10 OBROT** programować ponownie z kątem obrotu 0°.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Sterowanie anuluje aktywną korekcję promienia poprzez zdefiniowanie cyklu **10** . Ewentualnie ponownie programować korekcję promienia.
- Po zdefiniowaniu cyklu **10** , proszę przesunąć obydwie osie płaszczyzny obróbki, aby aktywować obrót.

Parametry cyklu



- **Obrót**: wprowadzić kąt obrotu w stopniach (°). Zakres wprowadzenia -360,000° do +360,000° (absolutnie lub inkrementalnie)

Przykład

```
12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0  PUNKT BAZOWY
14 CYCL DEF 7.1  X+60
15 CYCL DEF 7.2  Y+40
16 CYCL DEF 10.0  OBROT
17 CYCL DEF 10.1  ROT+35
18 CALL LBL 1
```

7.6 WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY (cykl 11, DIN/ISO: G72)

Zastosowanie

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 on także w trybie pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.**. Sterowanie pokazuje aktywny współczynnik wymiarowy 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.

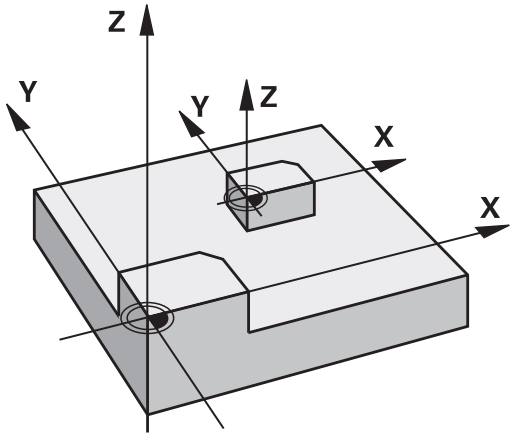
Powiększyć: SCL większy niż 1 do 99,999 999

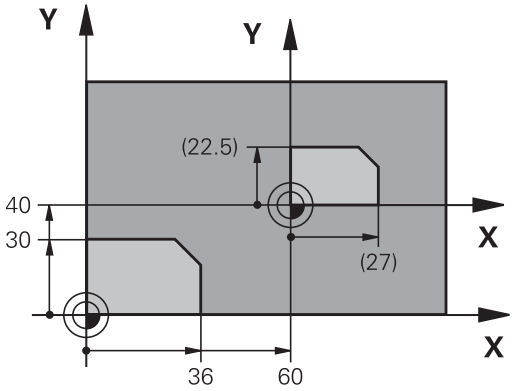
Zmniejszyć: SCL mniejszy od 1 do 0,000 001

> Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .

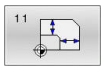
Resetowanie

Cykl **11 WSPOLCZYNNIK SKALI** programować ponownie z wartością 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
```

7.7 WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY POOSIOWY (Cykl 26)

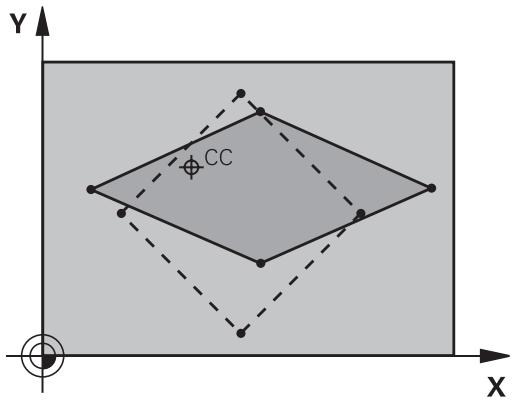
Zastosowanie

Używając cyklu **26** można uwzględniać współczynniki skurczania i nadwymiarowości poosiowo.

Współczynnik skalowania działa od jego definicji w programie NC. Działa on także w trybie pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.**. Sterowanie pokazuje aktywny współczynnik wymiarowy w dodatkowym odczycie statusu.

Resetowanie

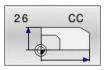
Cykl **11 WSPOLCZYNNIK SKALI** programować ponownie z wartością 1 dla odpowiedniej osi.



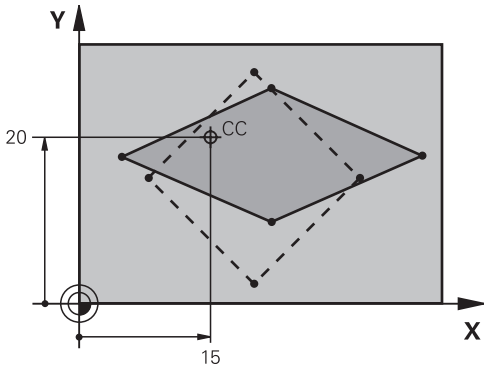
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Osie współrzędnych z pozycjami dla torów kołowych nie wolno wydłużać lub spęczać przy pomocy różnych co do wartości współczynników.
- 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 WSPOLCZYNNIK 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



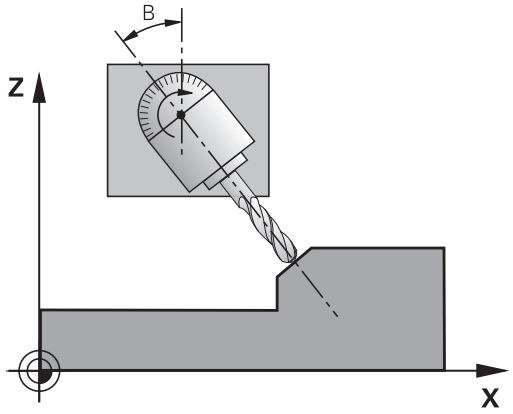
Przykład

```
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
```

7.8 PLASZCZ.ROBOCZA (cykl 19, DIN/ISO: G80, opcja #8)

Zastosowanie

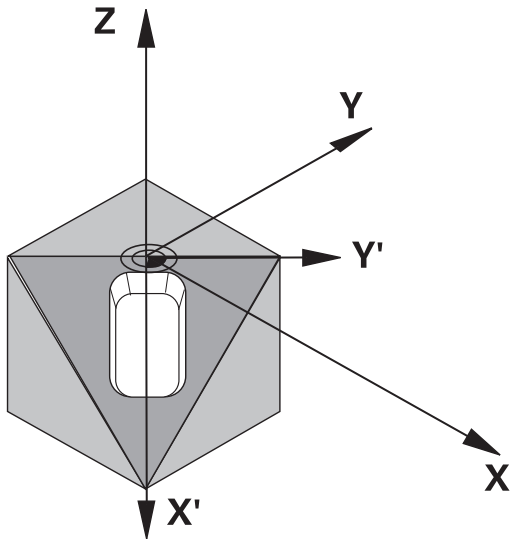
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.



W cyklu **19** definiujemy położenie płaszczyzny obróbki – to znaczy położenie osi narzędzi w odniesieniu do stałego układu współrzędnych maszyny – poprzez wprowadzenie kątów nachylenia. Można określić położenie płaszczyzny obróbki dwoma sposobami:

- Bezpośrednio wprowadzić położenie osi wahań
- Opisać położenie płaszczyzny obróbki poprzez dokonanie do trzech obrotów włącznie (kąt przestrzenny) stałego **układu** współrzędnych maszyny.

  Wprowadzana kąt przestrzenny otrzymuje się w ten sposób, że wyznacza się przejście (cięcie) na pochylonej płaszczyźnie obróbki i spogląda od strony osi, o którą chcemy pochylić. Przy pomocy dwóch kątów przestrzennych jest jednoznacznie zdefiniowane dowolne położenie narzędzia w przestrzeni



Proszę zwrócić uwagę, że położenie pochylonego układu współrzędnych i tym samym ruchy przemieszczania w pochylonym układzie współrzędnych od tego zależą, jak opisujemy pochyloną płaszczyznę.

Jeżeli programowane jest położenie płaszczyzny roboczej przez kąt przestrzenny , to sterowanie oblicza automatycznie niezbędne dla tego położenia kąta osi wahań i odkłada je w parametrach **Q120** (A-oś) do **Q122** (C-oś). Jeżeli możliwe są dwa rozwiązania, to sterowanie wybiera– wychodząc z położenia zerowego osi obrotu – krótszą drogę.

Kolejność obrotów dla obliczania położenia płaszczyzny jest określona: najpierw sterowanie obraca A-oś, potem B-oś i na koniec C-oś.

Cykl **19** działa od jego definicji w programie NC. Jak tylko zostanie przemieszczona jedna z osi w pochylonym układzie, działa korekcja dla tej osi. Jeśli korekcja powinna zostać wyliczona we wszystkich osiach, to muszą zostać przemieszczone wszystkie osie.

Jeśli funkcja **Nachylenie w przebiegu programu** ustawiono w trybie pracy Tryb manualny na **aktywna** ; to podana w tym menu wartość kąta zostaje nadpisana w cyklu **19 PLASZCZ.ROBOCZA** .

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Producent maszyn określa, czy programowane kąty zostają interpretowane przez sterowanie jako współrzędne osi obrotowych (kąty osi) lub jako komponenty kątowe ukośnej płaszczyzny (kąty przestrzenne).

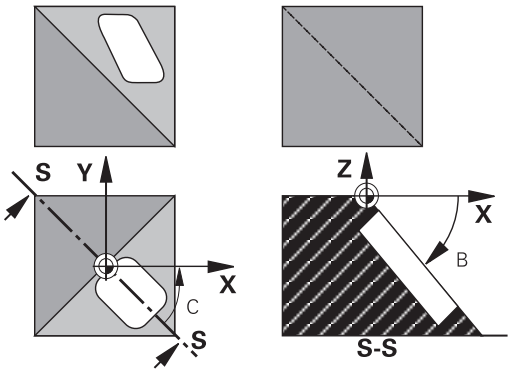
Producent obrabiarek określa w **CfgDisplayCoordSys** (nr 127501), w jakim układzie współrzędnych odczyt statusu wyświetla aktywne przesunięcie punktu zerowego.

- Ten cykl można wykonać w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Jeśli ten cykl zostanie wykonany z kinematyką sań głowicy do planowania, to cykl ten może być także używany w trybie pracy **FUNCTION MODE TURN** .
- Pochylenie płaszczyzny obróbki następuje zawsze wokół aktywnego punktu zerowego.
- Jeśli stosowany jest cykl **19** przy aktywnym **M120** , to sterowanie anuluje korekcję promienia i tym samym także automatycznie funkcję **M120** .
- Tak programować obróbkę, jakby odbywała się ona na nie pochylonej płaszczyźnie.
- Jeśli cykl ten jest wywoływany dla innych kątów, to obróbka nie musi być resetowana.

Ponieważ nie zaprogramowane wartości osi obrotu zostają interpretowane zasadniczo zawsze jako niezmienione wartości, należy zdefiniować zawsze wszystkie trzy kąty przestrzenne, nawet jeśli jeden z nich lub kilka są równe 0.

Parametry cyklu

- **Osie obrotowe i kąty obrotu ?**: wprowadzić oś obrotu z przynależnym do niej kątem obrotu; osie obrotu A, B i C zaprogramować przez softkeys. Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000



Jeśli sterowanie pozycjonuje osie obrotu automatycznie, to można wprowadzić jeszcze następujące parametry

- **Posuw? F=**: prędkość przemieszczenia osi obrotu przy pozycjonowaniu automatycznym. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,999
- **Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): sterowanie tak pozycjonuje głowicę obrotową, że pozycja, która wynika z przedłużenia narzędzia o bezpieczny odstęp, nie zmienia się względem obrabianego detalu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999

Resetowanie

Aby anulować kąty pochylenia, należy ponownie zdefiniować cykl **19 PLASZCZ.ROBOCZA** . Wprowadzić dla wszystkich osi obrotu 0°. Następnie jeszcze raz zdefiniować cykl **19 PLASZCZ.ROBOCZA** . A pytanie dialogu klawiszem **NO ENT** potwierdzić. W ten sposób funkcja staje się nieaktywną.

Pozycjonowanie osi obrotu

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Producent obrabiarek określa, czy cykl **19** pozycjonuje automatycznie osie obrotu lub czy osie obrotu muszą być pozycjonowane odręcznie w programie NC .

Pozycjonowanie osi obrotu manualnie

Jeśli cykl **19** nie pozycjonuje automatycznie osi obrotu, to proszę pozycjonować te osie obrotu w oddzielnym bloku L po definicji cyklu.

Jeśli pracujemy z kątami osiowymi, to można definiować wartości osiowe bezpośrednio w wierszu L. Jeśli pracujemy z kątami przestrzennymi, to można używać opisanych w cyklu **19** parametrów Q **Q120** (A-wartość osiowa), **Q121** (B-wartość osiowa) i **Q122** (C-wartość osiowa).

Należy używać przy manualnym pozycjonowaniu zasadniczo zawsze zapisanych w parametrach **Q120** do **Q122** pozycji osi obrotu!

Proszę unikać funkcji takich jak **M94** (redukowanie kąta), aby zapobiec powstawaniu niezgodności pomiędzy pozycjami rzeczywistymi i zadanymi osi obrotu w przypadku wielokrotnego wywoływania.

Przykład

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 PLASZCZ.ROBOCZA	Definiowanie kąta przestrzennego dla obliczenia korekcji
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Pozycjonować osie obrotu z wartościami, obliczonymi przez cykl 19
15 L Z+80 R0 FMAX	Aktywować korekcję osi wrzeciona
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Aktywować korekcję płaszczyzny obróbki

Pozycjonowanie osi obrotu automatycznie

Jeśli cykl **19** pozycjonuje automatycznie osie obrotu, to obowiązuje:

- Sterowanie może pozycjonować automatycznie jedynie osie regulowane
- Do definicji cyklu należy wprowadzić oprócz kątów nachylenia dodatkowo bezpieczny odstęp i posuw, z którym zostaną pozycjonowane osie
- Używać tylko nastawionych wcześniej narzędzi (pełna długość narzędzia musi być zdefiniowana)
- Przy operacji pochylania pozycja ostrza narzędzia w odniesieniu do przedmiotu pozostaje prawie niezmieniona.
- Sterowanie wykonuje operację pochylania z ostatnio zaprogramowanym posuwem (maksymalnie osiągalny posuw zależy do kompleksowości głowicy nachylnej lub stołu nachylnego)

Przykład

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 PLASZCZ.ROBOCZA	Zdefiniować kąt dla obliczenia korekcji
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	Dodatkowe definiowanie posuwu i odstępu
14 L Z+80 R0 FMAX	Aktywować korekcję osi wrzeciona
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Aktywować korekcję płaszczyzny obróbki

Wyświetlenie położenia w układzie pochylonym

Wyświetlone pozycje (**ZADANA** i **RZECZYWISTA**) i wyświetlacz punktów zerowych w dodatkowym wyświetlaczu stanu odnoszą się po zaktywowaniu cyklu **19** do nachylonego układu współrzędnych. Wyświetlona pozycja nie zgadza się bezpośrednio po definicji cyklu, to znaczy w danym przypadku ze współrzędnymi ostatnio przed cyklem **19** zaprogramowanej pozycji.

Monitorowanie przestrzeni roboczej

Sterowanie sprawdza w nachylonym układzie współrzędnych tylko te osie na wyłączniki krańcowe, które są przemieszczane. Ewentualnie sterowanie wydaje komunikat o błędach.

Pozycjonowanie w pochylonym układzie

Przy pomocy funkcji dodatkowej **M130** można w nachylonym układzie najechać pozycje, które odnoszą się do niepochylonego układu współrzędnych.

Można dokonywać również pozycjonowania z blokami prostych, odnoszącymi się do układu współrzędnych maszyny (bloki NC z **M91** lub **M92**), nawet przy nachylonej płaszczyźnie obróbki. Ograniczenia:

- Pozycjonowanie następuje bez korekcji długości
- Pozycjonowanie następuje bez korekcji geometrii maszyny
- Korekcja promienia narzędzia nie jest dozwolona

Kombinowanie z innymi cyklami przeliczania współrzędnych

Przy kombinowaniu cykli przeliczania współrzędnych należy zwrócić uwagę na to, że pochylanie płaszczyzny obróbki następuje zawsze wokół aktywnego punktu zerowego. Można przeprowadzić przesunięcie punktu zerowego przed aktywowaniem cyklu **19** : wtedy przesunięty zostaje „stały układ współrzędnych maszyny “.

Jeśli punkt zerowy będzie przesunięty po aktywowaniu cyklu **19** , to tym samym przesuwany jest „nachylony układ współrzędnych“.

Ważne: proszę postępować przy wycofywaniu cykli w odwrotnej kolejności jak przy definiowaniu:

1 Aktywacja przesunięcia punktu zerowego
2 **Płaszczyznę roboczą nachylić** aktywować
3 Aktywacja obrotu
...
Obróbka przedmiotu
...
1 Reset obrotu
2 **Płaszczyznę roboczą nachylić** zresetować
3 Reset przesunięcia punktu zerowego

Przewodnik dla eksploatacji z cyklem 19 Płaszczyzna robocza (płaszczyzna obróbki)

Proszę postąpić następująco:

- Utworzyć program NC
- Zamocować obrabiany detal
- Określić punkt odniesienia
- Start programu NC

Utworzenie programu NC:

- Wywołać zdefiniowane narzędzie
- Swobodne przemieszczenie osi wrzeciona
- Pozycjonowanie osi obrotu
- W danym przypadku aktywować przesunięcie punktu zerowego
- Zdefiniować cykl **19 PLASZCZ.ROBOCZA**
- Przemieścić wszystkie osie (X, Y, Z), aby aktywować korekcję
- Jeśli wskazane definiować cykl **19** z innymi kątami
- Zresetować cykl **19** , programować dla wszystkich osi obrotu 0°
- Ponownie zdefiniować cykl **19** dla dezaktywowania płaszczyzny obróbki
- W danym przypadku zresetować przesunięcie punktu zerowego
- W danym przypadku osie obrotu do 0°-położenia pozycjonować

Dostępna jest możliwość określenia punktu odniesienia:

- Manualnie dotykiem
- Z wysterowaniem sondą dotykową 3D HEIDENHAIN
- Automatycznie sondą dotykową 3D HEIDENHAIN

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

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

7.9 USTAWIENIE PKT.BAZ (cykl 247, DIN/ISO: G247)

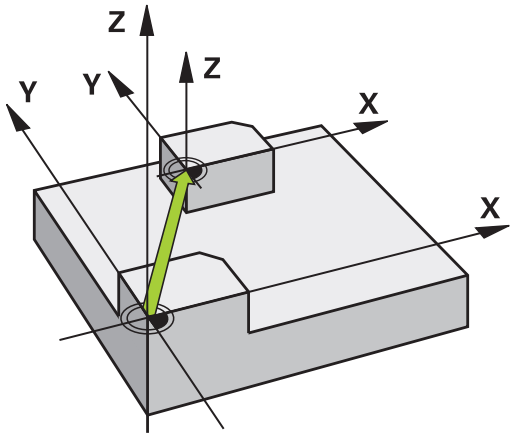
Zastosowanie

Przy pomocy cyklu **247 USTAWIENIE PKT.BAZ** można aktywować zdefiniowany w tabeli punktów odniesienia punkt jako nowy punkt odniesienia.

Po definicji cyklu wszystkie wprowadzone dane o współrzędnych i przesunięcia punktów zerowych (absolutne i inkrementalne) odnoszą się do nowego punktu odniesienia.

Wskazanie statusu

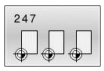
W odczycie statusu sterowanie pokazuje aktywny numer punktu odniesienia za symbolem punktu odniesienia.



Proszę uwzględnić przed programowaniem!

- Ten cykl można wykonać w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** i **FUNCTION DRESS** .
- Przy aktywowaniu punktu odniesienia z tabeli punktów odniesienia sterowanie resetuje przesunięcie punktu zerowego, odbicie lustrzane, rotację, 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 pożądany punktu 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
```

Odczyty statusu

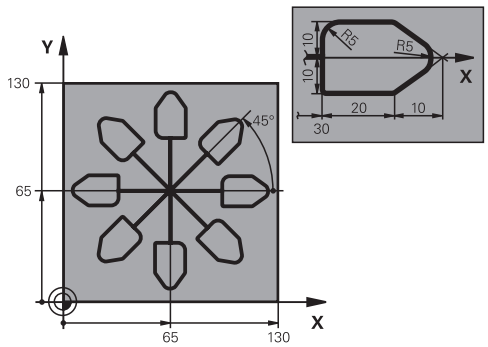
W dodatkowym odczycie stanu (**STATUS WSPOŁRZ.**) sterowanie pokazuje aktywny numer punktu odniesienia za dialogiem **Pkt odn.**.

7.10 Przykłady programowania

Przykład: cykle przeliczania współrzędnych

Przebieg programu

- Przeliczenia współrzędnych w programie głównym
- Obróbka w podprogramie



0 BEGIN PGM KOUMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja detalu
2 BLK FORM 0.2 X+130 X+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 7.0 PUNKT BAZOWY	Przesunięcie punktu zerowego do centrum
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Wywołać obróbkę frezowaniem
9 LBL 10	Postawić znacznik dla powtórzenia części programu
10 CYCL DEF 10.0 OBROT	Obrót o 45° przyrostowo
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Wywołać obróbkę frezowaniem
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Odskok do LBL 10; łącznie sześć razy
14 CYCL DEF 10.0 OBROT	Zresetować obrót
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 PUNKT BAZOWY	Reset przesunięcia punktu zerowego
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
20 LBL 1	Podprogram 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Określenie obróbki frezowaniem
22 L Z+2 R0 FMAX M3	
23 L Z-5 R0 F200	
24 L X+30 RL	
25 L IY+10	
26 RND R5	
27 L IX+20	
28 L IX+10 IY-10	

29 RND R5	
30 L IX-10 IY-10	
31 L IX-20	
32 L IY+10	
33 L X+0 Y+0 R0 F5000	
34 L Z+20 R0 FMAX	
35 LBL 0	
36 END PGM KOUMR MM	

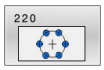
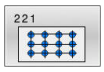
8

Cykle: definicje wzorów

8.1 Podstawy

Przegląd

Sterowanie oddaje do dyspozycji trzy cykle, przy pomocy których można wytwarzać bezpośrednio wzory punktowe:

Softkey	Cykl	Strona
	WZORY NA OKRĘGU (cykl 220, DIN/ISO: G220) ■ Definiowanie wzorów okrągłych ■ Koło pełne lub wycinek koła ■ Wpisanie kąta startu i kąta końcowego	244
	WZORY NA LINIACH (cykl 221, DIN/ISO: G220) ■ Definiowanie wzorów liniowych ■ Wprowadzenie kąta obrotu	247
	WZORY DATAMATRIX CODE (cykl 224, DIN/ISO: G224) ■ Przekształcenie tekstów na wzór punktowy DataMatrix-Code ■ Wpisanie długości i wielkości	250

Następujące cykle mogą być kombinowane z cyklami **220**, **221** i **224** :

Cykl **200** **WIERCENIE**
Cykl **201** **ROZWIERCANIE**
Cykl **203** **UNIWERSL WIERC.**
Cykl **205** **WIERCENIE GLEB.UNIW.**
Cykl **208** **SPIRALNE FREZ. OTW.**
Cykl **240** **NAKIELKOWANIE**
Cykl **251** **KIESZEN PROSTOKATNA**
Cykl **252** **WYBRANIE KOLOWE**

Następujące cykle mogą być kombinowane tylko z cyklami **220** i **221** :

Cykl **202** **WYTACZANIE**
Cykl **204** **WSTECZNE POGLEB.**
Cykl **206** **GWINTOWANIE**
Cykl **207** **GWINTOWANIE GS**
Cykl **209** **GWINTOW. LAM. WIORA**
Cykl **253** **FREZOWANIE KANALKA**
Cykl **254** **KANALEK KOLOWY** (może być kombinowany tylko z cyklem **221**)
Cykl **256** **CZOP PROSTOKATNY**
Cykl **257** **CZOP OKRAGLY**
Cykl **262** **FREZ.WEWN. GWINTU**
Cykl **263** **FREZ.GWIN.Z POGLEB.**
Cykl **264** **FREZ.GWINTOW ODW.**
Cykl **265** **FREZ.ODW.PO HELIX**
Cykl **267** **FREZOW. GWINTU ZEWN.**

Jeśli należy wytwarzać nieregularne wzory punktowe, to proszę używać tabeli punktów z **CYCL CALL PAT** .

Funkcja **PATTERN DEF** udostępnia dalsze regularne wzory punktowe .

Dalsze informacje: "Tabele punktów", Strona 76

Dalsze informacje: "Definiowanie szablonów PATTERN DEF", Strona 69

8.2 WZORY NA OKRĘGU (cykl 220, DIN/ISO: G220)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu definiowane są wzory punktowe jako koło pełne lub wycinek koła. Służy on jako wzór punktów dla uprzednio zdefiniowanego cyklu obróbki.

Przebieg cyklu

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim 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 ruchem po prostej lub ruchem kołowymna punkt startu następnej obróbki. Narzędzie znajduje się przy tym w bezpiecznym odstępie (lub 2. bezpiecznym odstępie)

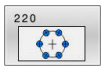
4 Ta operacja (1 do 3) powtarza się, aż wszystkie operacje obróbki zostaną wykonane

> Jeśli odpracowujemy ten cykl w trybie pojedyńczych wierszy, to sterowanie zatrzymuje się między punktami wzoru punktowego.

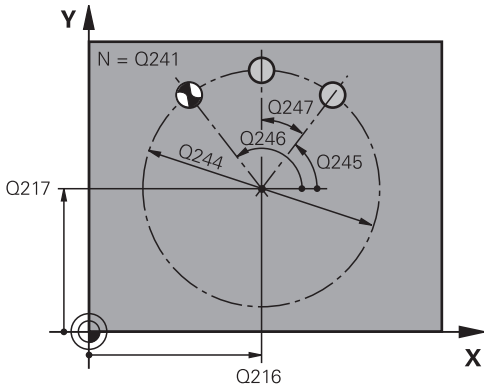
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

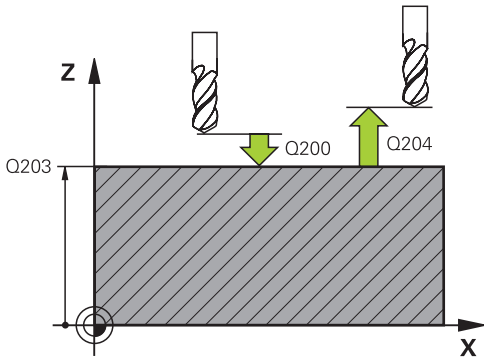
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Cykl **220** jest DEF-aktywny. Dodatkowo cykl **220** wywołuje automatycznie ostatnio definiowany cykl obróbki.
- Jeśli jeden z cykli obróbki **200** do **209** i **251** do **267** jest kombinowany z cyklem **220** lub z cyklem **221** , to zadziałają: bezpieczna wysokość, powierzchnia obrabianego detalu i 2 odstęp bezpieczny 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 cykl **200** jest definiowany z **Q203**=0 a następnie cykl **220** jest programowany z **Q203**=-5 , to przy następnych wywołaniach **CYCL CALL** i **M99**stosowany jest **Q203**=-5 . Cykle **220** i **221** nadpisują nazwane powyżej parametry **CALL**-aktywnych cykli obróbki (jeśli w obydwu cyklach występują te same parametry wejściowe).

Parametry cyklu



- **Q216 Srodek w 1-szej osi ?** (absolutny): punkt środkowy wycinka koła na osi głównej płaszczyzny obróbki.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q216 Srodek w 2-szej osi ?** (absolutny): punkt środkowy wycinka koła na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q244 Kolo podzialowe-srednica ?**: średnica wycinka koła.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q245 Kat startu ?** (absolutny): kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i punktem startu pierwszej obróbki na wycinku koła.
  Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000
- **Q246 Kat koncowy ?** 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 do 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 do 360,000
- **Q241 Liczba powtorzen?**: liczba zabiegów obróbkowych na wycinku koła.
  Zakres wprowadzenia 1 do 99999
- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q203 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem (mocowaniem).
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999





Przykład

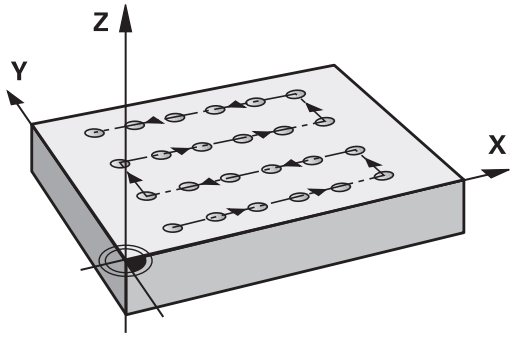
53 CYCL DEF 220 SZABLON KOLOWY	
Q216=+50	;SRODEK W 1-SZEJ OSI
Q217=+50	;SRODEK W 2-SZEJ OSI
Q244=80	;SREDNICA PODZ.OKREGU
Q245=+0	;KAT POCZATKOWY
Q246=+360	;KAT KONCOWY
Q247=+0	;KATOWY PRZYROST-KROK
Q241=8	;LICZBA POWTORZEN
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q203=+30	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q301=1	;ODJAZD NA BEZP.WYS.
Q365=0	;RODZAJ PRZEMIESZCZ.

- **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
- **Q365 Rodzaj przem.? prosta=0/okr=1**: określić, z jaką funkcją toru narzędzie ma przemieszczać się między zabiegami obróbkowymi:
  0: między zabiegami obróbkowymi przemieszczenie po prostej
  1: między zabiegami obróbkowymi przemieszczenie kołowo na średnicy wycinka koła

8.3 WZORY NA LINIACH (cykl 221, DIN/ISO: G220)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu definiowane są wzory punktowe w postaci linii. Służy on jako wzór punktów dla uprzednio zdefiniowanego cyklu obróbki.



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

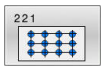
9 Ruchem wahadłowym zostają odpracowane wszystkie dalsze wiersze

> Jeśli odpracowujemy ten cykl w trybie pojedyńczych wierszy, to sterowanie zatrzymuje się między punktami wzoru punktowego.

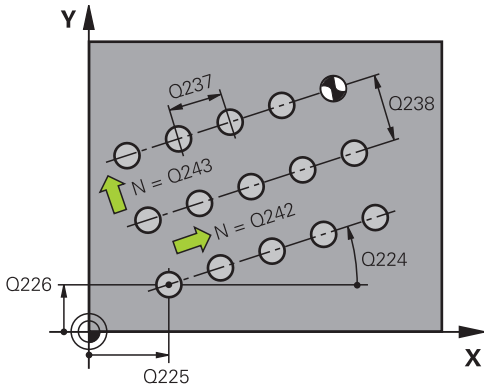
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

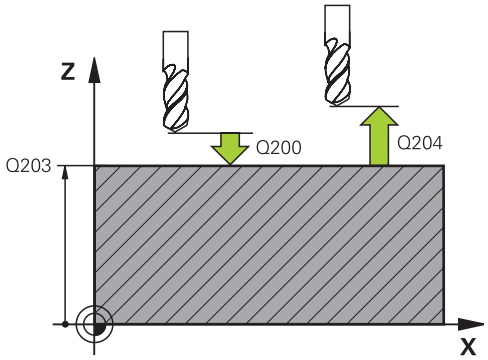
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Cykl **221** jest DEF-aktywny. Dodatkowo cykl **221** wywołuje automatycznie ostatnio definiowany cykl obróbki.
- Jeśli jeden z cykli obróbki **200** do **209** i **251** do **267** jest kombinowany z cyklem **221** , to zadziałają: bezpieczna wysokość, powierzchnia obrabianego przedmiotu i 2 odstęp bezpieczny bezpieczna wysokość i położenie rotacyjne z cyklu **221**.
- Jeśli używa się cyklu **254** w połączeniu z cyklem **221** , to położenie rowka 0 nie jest dozwolone.

Parametry cyklu



- **Q225 Punkt startu 1-szej osi ?** (absolutnie): współrzędna punktu startu w osi głównej płaszczyzny obróbki.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do +99999,9999
- **Q226 Punkt startu 2-giej osi ?** (absolutna): współrzędna punktu startu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do +99999,9999
- **Q237 Odstep w 1-szej osi ?** (inkrementalnie): odstęp pojedynczych punktów w wierszu.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do +99999,9999
- **Q238 Odstep w 2-giej osi ?** (inkrementalnie): odstęp pojedynczych wierszy od siebie.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do +99999,9999
- **Q242 Liczba kolumn ?**: liczba zabiegów obróbkowych na wierszu
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- **Q243 Liczba wierszy ?**: liczba wierszy.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99999
- **Q224 Kat obrotu ?** (absolutny): kąt, o jaki zostaje obrócony cały rysunek układu; środek rotacji leży w punkcie startu.
  Zakres wprowadzenia -360 bis +360
- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q203 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem (mocowaniem).
  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 WIERSZY
Q224=+15	;KAT OBROTU
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q203=+30	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q301=1	;ODJAZD NA BEZP.WYS.

8.4 WZORY DATAMATRIX CODE (cykl 224, DIN/ISO: G224)

Zastosowanie

Przy pomocy cyklu **224 MUSTER DATAMATRIX CODE** teksty mogą być przekształcane na tzw. kod DataMatrix. Służy on jako wzór punktów dla uprzednio zdefiniowanego cyklu obróbki.

Przebieg cyklu

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie automatycznie od aktualnej pozycji do zaprogramowanego punktu startu. Ten znajduje się w lewym dolnym narożu.

Kolejność:

- Najazd drugiej bezpiecznej wysokości (oś wrzeciona)
- najazd punktu startu na płaszczyźnie obróbki
- Przemieszczenie na Odstęp bezpieczeństwa nad powierzchnią detalu (oś wrzeciona)

2 Następnie sterowanie przesuwa narzędzie w dodatnim kierunku osi pomocniczej do pierwszego punktu startu **1** pierwszego wiersza

3 Od tej pozycji sterowanie wykonuje ostatnio zdefiniowany cykl obróbki

4 Następnie sterowanie pozycjonuje narzędzie w dodatnim kierunku osi głównej na drugi punkt startu **2** następnej obróbki. Narzędzie znajduje się przy tym na 1. bezpiecznym odstępie

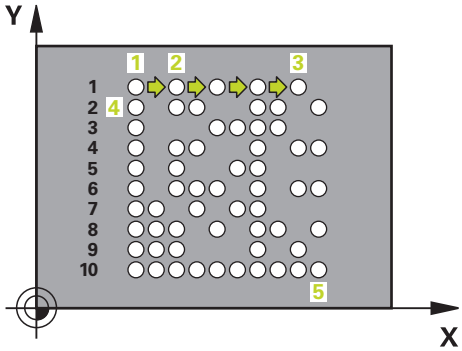
5 Ta operacja powtarza się, aż wszystkie zabiegi obróbkowe pierwszego wiersza zostaną wykonane. Narzędzie znajduje się na ostatnim punkcie **3** pierwszego wiersza

6 Następnie sterowanie przesuwa narzędzie w ujemnym kierunku osi głównej i osi pomocniczej do pierwszego punktu startu **4** następnego wiersza

7 W tym położeniu wykonywana jest obróbka

8 Te operacje powtarzają się, aż kod DataMatrix zostanie zrealizowany (przedstawiony). Obróbka zostaje zakończona w dolnym prawym narożu **5**

9 Na koniec sterowanie najeżdża zaprogramowany drugi odstęp bezpieczny



Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

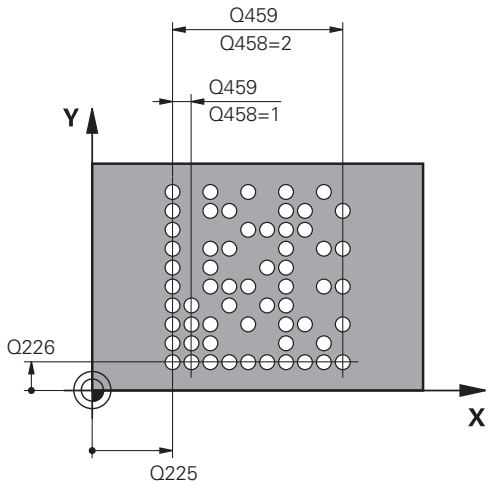
Jeśli jeden z cykli obróbki będzie kombinowany z cyklem **224** , to działają **Odstęp bezpieczeństwa**, powierzchnia współrzędnych i 2.odstęp bezpieczny z cyklu **224**.

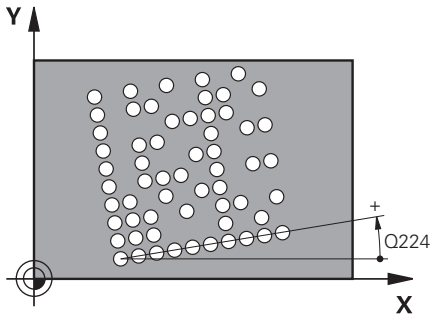
- Sprawdzić przebieg przy pomocy symulacji graficznej
- Program NC lub fragment programu ostrożnie przetestować w trybie pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok**

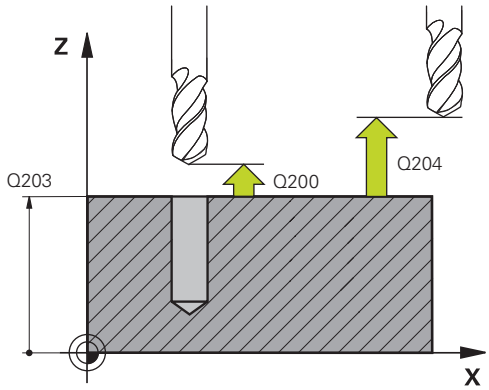
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Cykl **224** jest DEF-aktywny. Dodatkowo cykl **224** wywołuje automatycznie ostatnio definiowany cykl obróbki.

Parametry cyklu

- **Q225 Punkt startu 1-szej osi ?** (absolutnie): współrzędna w lewym dolnym narożu kodu w osi głównej.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do +99999,9999
- **Q226 Punkt startu 2-giej osi ?** (absolutnie): definicja współrzędnej w lewym dolnym narożu kodu w osi pomocniczej.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do +99999,9999
- **QS501 Wprowadzenie tekstu?** Przewidziany do zrealizowania tekst w cudzysłowiu.
  Dozwolona długość tekstu: 255 znaków
- **Q458 Wielk.komórki/wielk.wzoru (1/2)?**: określić, jako kod DataMatrix zostaje opisany w **Q459** :
  1: odstęp komórek
  2: wielkość wzoru
- **Q459 Wielkość wzorca?** (inkrementalnie): definicja odstępu komórek lub wielkość wzoru:
  jeśli **Q458=1**: odstęp między pierwszą i drugą komórką (wychodząc ze środka komórek)
  jeśli **Q458=2**: odstęp między pierwszą i ostatnią komórką (wychodząc ze środka komórek)
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q224 Kat obrotu ?** (absolutny): kąt, o jaki zostaje obrócony cały rysunek układu; środek rotacji leży w punkcie startu.
  Zakres wprowadzenia -360 bis +360
- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q203 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem (mocowaniem).
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999





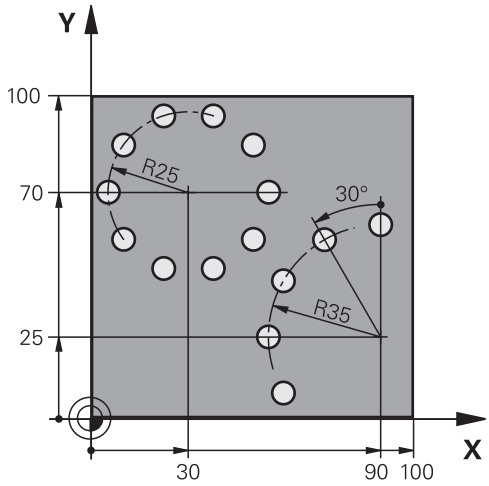


Przykład

54 CYCL DEF 224 MUSTER DATAMATRIX CODE	
Q225=+0	;PKT.STARTU 1SZEJ OSI
Q226=+0	;PKT.STARTU 2GIEJ OSI
QS501=""	;TEKST
Q458=+1	;WYBOR WIELKOSCI
Q459=+1	;WIELKOSC
Q224=+0	;KAT OBROTU
Q200=+2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.

8.5 Przykłady programowania

Przykład: okręgi otworów



0 BEGIN PGM WIERC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicja detalu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 200 WIERCENIE	Definicja cyklu Wiercenie
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-15 ;GLEBOKOSC	
Q206=250 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q202=4 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q210=0 ;PRZER. CZAS.NA GORZE	
Q203=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=0 ;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
Q211=0.25 ;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q395=0 ;REFERENCJA GLEB.	
6 CYCL DEF 220 SZABLON KOLOWY	Definicja cyklu Okrąg odwiertów 1, CYCL 200 jest wywoływany automatycznie, Q200, Q203 i Q204 działają z cyklu 220
Q216=+30 ;SRODEK W 1-SZEJ OSI	
Q217=+70 ;SRODEK W 2-SZEJ OSI	
Q244=50 ;SREDNICA PODZ.OKREGU	
Q245=+0 ;KAT POCZATKOWY	
Q246=+360 ;KAT KONCOWY	
Q247=+0 ;KATOWY PRZYROST-KROK	
Q241=10 ;LICZBA POWTORZEN	
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q203=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	

Q204=100 ;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
Q301=1 ;ODJAZD NA BEZP.WYS.	
Q365=0 ;RODZAJ PRZEMIESZCZ.	
7 CYCL DEF 220 SZABLON KOLOWY	Definicja cyklu Okrąg odwiertów 2, CYCL 200 jest wywoływany automatycznie, Q200, Q203 i Q204 działają z cyklu 220
Q216=+90 ;SRODEK W 1-SZEJ OSI	
Q217=+25 ;SRODEK W 2-SZEJ OSI	
Q244=70 ;SREDNICA PODZ.OKREGU	
Q245=+90 ;KAT POCZATKOWY	
Q246=+360 ;KAT KONCOWY	
Q247=30 ;KATOWY PRZYROST-KROK	
Q241=5 ;LICZBA POWTORZEN	
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q203=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=100 ;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
Q301=1 ;ODJAZD NA BEZP.WYS.	
Q365=0 ;RODZAJ PRZEMIESZCZ.	
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
9 END PGM BOHRB MM	

9

Cykle: wybranie konturu

9.1 SL-cykle

Podstawy

Przy pomocy SL-cykli można zestawiać kompleksowe kontury, składające się z 12 konturów częściowych (wybrania lub wysepki). Kontury częściowe proszę wprowadzać jako podprogramy. Z listy konturów częściowych (numery podprogramów), które zostaną podane w cyklu **14 GEOMETRIA KONTURU** , sterowanie oblicza cały kontur.

Wskazówki dotyczące programowania i obsługi:

- Pamięć dla SL-cyklu jest ograniczona. W cyklu SL można zaprogramować maksymalnie 16384 elementy konturu.
- SL-cykle przeprowadzają wewnętrznie obszerne i kompleksowe obliczenia oraz wynikające z nich zabiegi obróbkowe. Dla upewnienia się o prawidłowym przebiegu programu należy przeprowadzić w każdym przypadku graficzny test programu ! W ten prosty sposób można stwierdzić, czy wygenerowany przez sterowanie zabieg obróbkowy prawidłowo przebiega.
- Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry Q **QL** w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.

Właściwości podprogramów

- Transformacje współrzędnych są dozwolone – jeśli zostaną one zaprogramowane w obrębie wycinków konturów, to działają one także w następnych podprogramach, nie muszą być resetowane po wywołaniu cyklu
- Sterowanie rozpoznaje wybranie, jeśli kontur obwodzi się od wewnątrz, np. zarysowanie konturu zgodnie z ruchem wskazówek zegara z korekcją promienia RR
- Sterowanie rozpoznaje wysepkę, jeśli kontur obwodzi się od zewnątrz, np. zarysowanie konturu zgodnie z ruchem wskazówek zegara z korekcją promienia RL
- Podprogramy nie mogą zawierać żadnych współrzędnych w osi wrzeciona
- Należy programować w pierwszym bloku NC podprogramu zawsze obydwie osie
- Jeżeli stosowane są parametry Q, to należy przeprowadzać obliczenia i przyporządkowania tylko w obrębie danego podprogramu konturu

Schemat: odpracowywanie przy pomocy SL-cykli

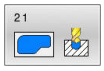
```
0 BEGIN PGM  SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14  KONTUR ...
13 CYCL DEF 20  DANE KONTURU ...
...
16 CYCL DEF 21  WIERCENIE
   WSTEPNE ...
17  CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22  AUSRAEUMEN ...
19  CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 FREZOW. NA GOT.
23  CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 FREZ. NA GOT.
   POWIERZ. BOCZNEJ
27  CYCL CALL
...
50 L  Z+250 R0  FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM  SL2 MM
```

Właściwości cykli

- Sterowanie pozycjonuje przed każdym cyklem automatycznie na bezpieczną wysokość - należy pozycjonować narzędzie przed wywołaniem cyklu na bezpieczną pozycję
- Każdy poziom głębokości jest frezowany bez odsuwania narzędzia; wysepki zostaną objechane z boku
- Promień „naroży wewnętrznych “ jest programowalny – narzędzie nie zatrzymuje się, unika się zaznaczeń przy wyjściu z materiału (obowiązuje dla ostatniego zewnętrznego toru przy przeciąganiu i wykańczaniu bocznych powierzchni)
- Przy wykańczaniu powierzchni bocznych sterowanie dosuwa narzędzie do konturu na torze kołowym stycznym
- Przy obróbce na gotowo dna sterowanie przemieszcza narzędzie również po tangencjalnym torze kołowym do detalu (np.: oś wrzeciona Z: tor kołowy na płaszczyźnie Z/X)
- Sterowanie obrabia kontur przelotowo ruchem współbieżnym lub ruchem przeciwbieżnym

Dane wymiarów obróbki,jak głębokość frezowania, naddatki i bezpieczną wysokość proszę wprowadzić centralnie w cyklu **20 DANE KONTURU** .

Przegląd

Softkey	Cykl	Strona
	KONTUR (cykl 14, DIN/ISO: G37) ■ Lista podprogramów konturu	259
	DANE KONTURU (cykl 20, DIN/ISO: G120) ■ Wprowadzenie informacji dotyczących obróbki	264
	WIERCENIE WSTĘPNE (cykl 21, DIN/ISO: G121) ■ Wytwarzanie odwiertu dla narzędzi, nie tnących przez środek	266
	ROZFREZOWYWANIE (cykl 22, DIN/ISO: G122) ■ Rozfrezowywanie bądź dopracowanie przeciąganiem konturu ■ Uwzględnia punkty nakłucia przeciągacza	268
	OBRÓBKA NA GOTOWO DNA (cykl 23, DIN/ISO: G123) ■ Naddatek głębokości z cyklu **20** obróbka wykańczająca	272
	OBRÓBKA NA GOTOWO BOKU (cykl 24, DIN/ISO: G124) ■ Naddatek boczny z cyklu **20** obróbka wykańczająca	274

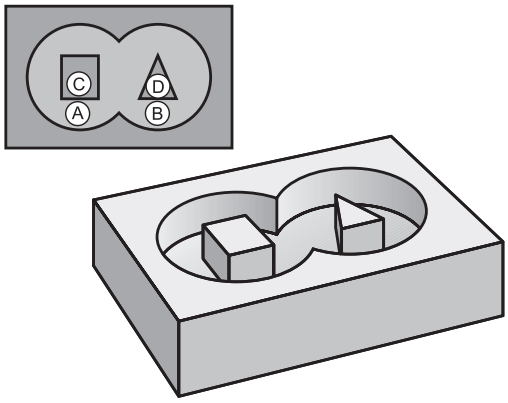
Rozszerzone cykle:

Softkey	Cykl	Strona
	DANE LINII KONTURU (cykl 270, DIN/ISO: G270) ■ Wpis danych konturu dla cyklu **25** lub **276**	277
	LINIA KONTURU (cykl 25, DIN/ISO: G125) ■ Obróbka otwartych i zamkniętych konturów ■ Monitorowanie powstawania ścinek i uszkodzeń konturu	278
	ROWEK KONTURU FREZOWANIE PRZECINKOWE (cykl 275, DIN/ISO: G275) ■ Wytwarzanie otwartych i zamkniętych rowków metodą frezowania trochoidalnego	282
	LINIA KONTURU 3D (cykl 276, DIN/ISO: G276) ■ Obróbka otwartych i zamkniętych konturów ■ Rozpoznawanie resztki materiału ■ 3-wymiarowe kontury - przetwarza dodatkowo współrzędne z osi narzędzia	288

9.2 KONTUR (cykl 14, DIN/ISO: G37)

Zastosowanie

W cyklu **14 GEOMETRIA KONTURU** wyszczególnia się wszystkie podprogramy, które mają być przeniesione do jednego ogólnego konturu.



Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl może być wykonywany wyłącznie w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL** i **FUNCTION MODE TURN** .
- Cykl **14** jest DEF-aktywny, to znaczy działa od jego definicji w programie NC .
- W cyklu **14** można wyszczególnić maksymalnie 12 podprogramów (podkonturów).

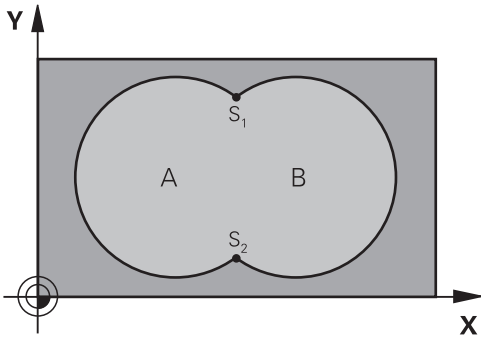
Parametry cyklu

- **Numery znaczników dla konturu**: wprowadzić wszystkie numery znaczników (label) pojedynczych podprogramów, które mają być przeniesione do jednego konturu. Każdy numer klawiszem ENT potwierdzić.
  Podawanie danych zamknąć klawiszem **END** .
  Zapis do 12 numerów podprogramów włącznie, od 1 do 65 535

9.3 Nakładające się kontury

Podstawy

Kieszenie i wysepki można nałożyć na siebie dla otrzymania nowego konturu. W ten sposób można powierzchnię wybrania powiększyć poprzez nałożenie na nią innego wybrani lub można zmniejszyć wysepkę.



Przykład

```
12 CYCL DEF 14.0  GEOMETRIA
   KONTURU
13 CYCL DEF 14.1
   PODPR.KONTURU1/2/3/4
```

Podprogramy: nałożone na siebie wybrania

> Niżej pokazane przykłady programowania są podprogramami konturu, które zostają wywołane w programie głównym przez cykl **14 GEOMETRIA KONTURU** .

Kieszenie A i B nakładają się na siebie.

Sterowanie oblicza punkty przecięcia S1 i S2. Nie muszą one być programowane.

Wybrania są programowane jako koła pełne.

Podprogram 1: kieszeń A

```
51 LBL 1
52 L  X+10 Y+50  RR
53 CC  X+35 Y+50
54 C  X+10 Y+50  DR-
55 LBL 0
```

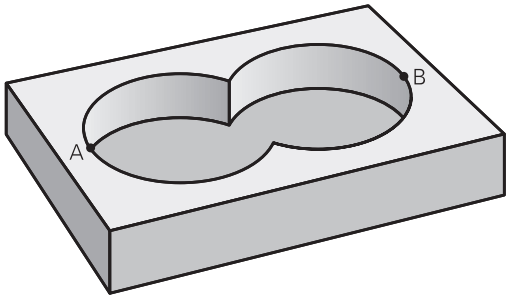
Podprogram 2: kieszeń B

```
56 LBL 2
57 L  X+90 Y+50  RR
58 CC  X+65 Y+50
59 C  X+90 Y+50  DR-
60 LBL 0
```

Powierzchnia „sumarna“

Obwydwie powierzchnie wycinkowe A i B łącznie z powierzchnią nakładania się mają zostać obrobione:

- Powierzchnie A i B muszą być wybraniami
- Pierwsze wybranie (w cyklu **14**) musi rozpoczynać się poza drugim wybraniem



Powierzchnia A:

```
51 LBL 1
52 L  X+10 Y+50  RR
53 CC  X+35 Y+50
54 C  X+10 Y+50  DR-
55 LBL 0
```

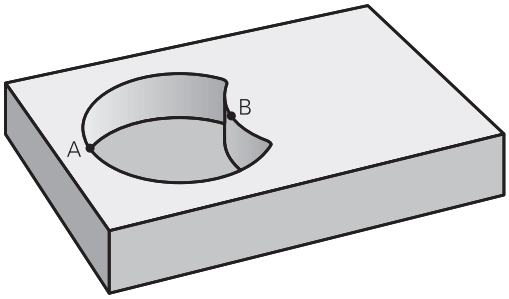
Powierzchnia B:

```
56 LBL 2
57 L  X+90 Y+50  RR
58 CC  X+65 Y+50
59 C  X+90 Y+50  DR-
60 LBL 0
```

Powierzchnia „różnicy“

Powierzchnia A ma zostać obrobiona bez wycinka pokrytego przez B:

- Powierzchnia A musi być kieszenią i B musi być wysepką.
- A musi rozpoczynać się poza B.
- B musi zaczynać się w obrębie A



Powierzchnia A:

```
51 LBL 1
52 L  X+10 Y+50  RR
53 CC  X+35 Y+50
54 C  X+10 Y+50  DR-
55 LBL 0
```

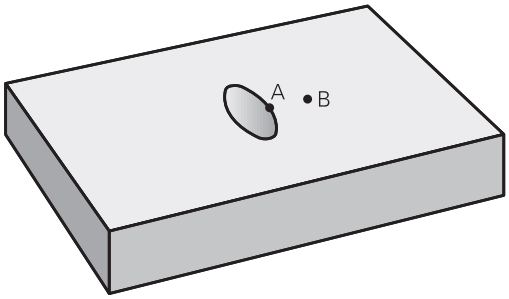
Powierzchnia B:

```
56 LBL 2
57 L  X+40 Y+50  RL
58 CC  X+65 Y+50
59 C  X+40 Y+50  DR-
60 LBL 0
```

Powierzchnia „przecięcia”

Powierzchnia przykryta zarówno przez A jak i przez B ma zostać obrobiona. (Po prostu przykryte powierzchnie mają pozostać nieobrobione).

- A i B muszą być wybraniami
- A musi rozpoczynać się wewnątrz B



Powierzchnia A:

```
51 LBL 1
52 L  X+60 Y+50  RR
53 CC  X+35 Y+50
54 C  X+60 Y+50  DR-
55 LBL 0
```

Powierzchnia B:

```
56 LBL 2
57 L  X+90 Y+50  RR
58 CC  X+65 Y+50
59 C  X+90 Y+50  DR-
60 LBL 0
```

9.4 DANE KONTURU (cykl 20, DIN/ISO: G120)

Zastosowanie

W cyklu **20** podaje się informacje dotyczące obróbki dla podprogramów z konturami częściowymi (fragmentarycznymi).

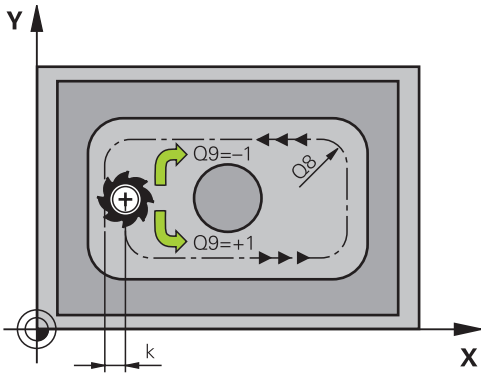
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

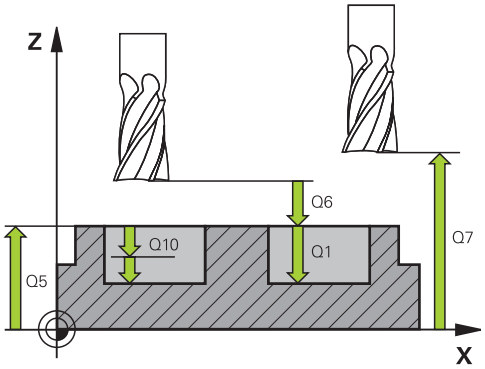
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Cykl **20** jest DEF-aktywny, to znaczy cykl **20** jest aktywny od jego definicji w programie NC.
- Podane w cyklu **20** informacje o obróbce obowiązują dla cykli **21** do **24**.
- Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli programowana jest głębokość = 0, to sterowanie wykonuje odpowiedni cykl na głębokości = 0.
- Jeśli cykle SL są stosowane w programach z parametrami **Q**, to parametry **Q1** do **Q20** nie mogą być używane jako parametry programowe.

Parametry cyklu

- **Q1 Glebokosc frezowania ?** (inkrementalnie): odległość powierzchnia obrabianego detalu – dno wybrania.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q2 Wspolczynnik zachodzenia ?**: **Q2** x promień narzędzia daje boczny dosuw k.
  Zakres wprowadzenia +0,0001 do 1,9999
- **Q3 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q4 Naddatek na obr.wykan.na dnie ?** (inkrementalnie): naddatek dla obróbki wykańczającej dna.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q5 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): absolutna współrzędna powierzchni detalu.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q6 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q7 Bezpieczna wysokosc ?** (absolutna): bezwzględna wysokość, na której nie może dojść do kolizji z obrabianym detalem (dla pozycjonowania pośredniego i powrotu na końcu cyklu).
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q8 Wew. promien zaokraglenia ?**: promień zaokrąglenia na wewnętrznych „narożach“; wprowadzona wartość odnosi się do toru punktu środkowego narzędzia i jest wykorzystywana dla obliczania płynniejszego przemieszczenia pomiędzy elementami konturu. **Q8 to nie promień, wstawiany przez sterowanie jako oddzielny element konturu pomiędzy programowanymi elementami!**
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q9 Kierunek obrotu ? CW = -1**: kierunek obróbki dla wybrania
  - **Q9** = -1 ruch przeciwbieżny dla wybrania i wysepki
  - **Q9** = +1 ruch współbieżny dla wybrania i wysepki

Można sprawdzać parametry obróbki przy zatrzymaniu programu i w razie potrzeby nadpisywać innymi.





Przykład

57 CYCL DEF 20 DANE KONTURU	
Q1=-20	;GLEBOKOSC FREZOWANIA
Q2=1	;ZACHODZENIE TOROW
Q3=+0.2	;NADDATEK NA STRONE
Q4=+0.1	;NADDATEK NA DNIE
Q5=+30	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q6=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q7=+80	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q8=0.5	;PROMIEN ZAOKRAGLENIA
Q9=+1	;KIERUNEK OBROTU

9.5 WIERCENIE WSTĘPNE (cykl 21, DIN/ISO: G121)

Zastosowanie

Cykl **21 NAWIERCANIE**jest używany, jeśli następnie wykorzystujemy narzędzie dla przeciągania konturu, nie posiadające tnącego przez środek kła czołowego (DIN 844). Ten cykl wytwarza odwiert na tym zakresie, który później na przykład zostaje przeciągany z cyklem **22** . Cykl **21** uwzględnia dla punktów wcięcia w materiał naddatek na obróbkę wykańczającą boczną i naddatek na obróbkę wykańczającą na dnie, jak i promień narzędzia przeciągającego. Punkty wcięcia są jednocześnie punktami startu przeciągania.

Przed wywołaniem cyklu **21** należy zaprogramować dwa dalsze cykle:

- Cykl **14 GEOMETRIA KONTURU** lub **SEL CONTOUR** - jest wymagany przez cykl **21 NAWIERCANIE** , aby określić pozycje wiercenia na płaszczyźnie
- Cykl **20 DANE KONTURU** - jest wymagany przez cykl **21 NAWIERCANIE** , aby określić np. głębokość wiercenia i bezpieczny odstęp

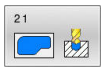
Przebieg cyklu

1. Sterowanie pozycjonuje najpierw narzędzie na płaszczyźnie (pozycja wynika z konturu, zdefiniowanego uprzednio przy pomocy cyklu **14** lub **SEL CONTOUR** , a także z informacji o przeciągaczu)
2. Następnie narzędzie przemieszcza się na posuwie szybkim **FMAX** na odstęp bezpieczny. (odstęp bezpieczny podawany jest w cyklu **20 DANE KONTURU**)
3. Narzędzie wierci z wprowadzonym posuwem **F** od aktualnej pozycji do pierwszej głębokości wcięcia
4. Następnie sterowanie przemieszcza narzędzie na posuwie szybkim **FMAX** z powrotem i ponownie na pierwszą głębokość wcięcia, zmniejszoną o dystans postoju t
5. Sterowanie samodzielnie ustala dystans postoju:
   - Głębokość wiercenia do 30 mm: t = 0,6 mm
   - Głębokość wiercenia powyżej 30 mm: t = głębokość wiercenia/50
   - maksymalny dystans postoju: 7 mm
6. Następnie narzędzie wierci z wprowadzonym posuwem **F** o dalszą głębokość wcięcia
7. Sterowanie powtarza tę operację (1 do 4), aż zostanie osiągnięta wprowadzona głębokość wiercenia. Przy tym uwzględniany jest naddatek na obróbkę wykańczającą dna
8. Na koniec narzędzie przemieszcza się w osi narzędzi z powrotem na bezpieczną wysokość lub na zaprogramowaną w cyklu pozycję. W zależności od parametrów **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr 201000), **posAfterContPocket** (nr 201007).

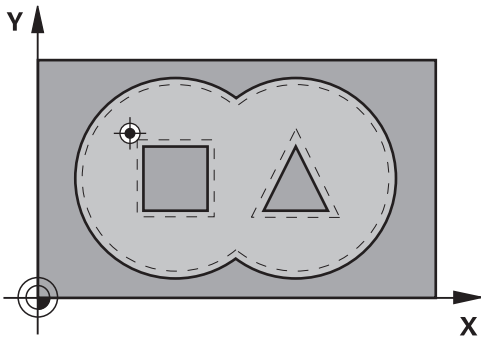
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Sterowanie nie uwzględnia zaprogramowanej w bloku **TOOL CALL**wartości delta **DR** dla obliczenia punktów wcięcia w materiał.
- W wąskich miejscach sterowanie nie może niekiedy dokonać wiercenia wstępnego, przy pomocy narzędzia większego niż narzędzie do obróbki zgrubnej.
- Jeśli **Q13**=0, to wykorzystywane są dane narzędzia, znajdującego się we wrzecionie.
- Pozycjonować po zakończeniu cyklu narzędzie na płaszczyźnie nie inkrementalnie, lecz na pozycji absolutnej, jeśli nastawiono parametry **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr 201000), **posAfterContPocket** (nr 201007) na **ToolAxClearanceHeight** .

Parametry cyklu



- **Q10 Glebokosc dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte (znak liczby przy ujemnym kierunku pracy „–“).
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q11 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcięciu w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q13 Numer/nazwa zdzieraka?** lub **QS13**: numer lub nazwa zdzieraka. Można przy pomocy softkey przejąć narzędzie bezpośrednio z tabeli narzędzi.



Przykład

58 CYCL DEF 21 NAWIERCANIE	
Q10=+5	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q11=100	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q13=1	;ZDZIERAK

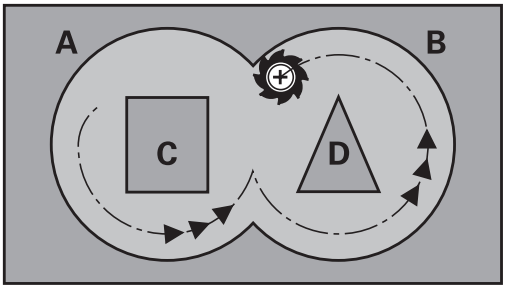
9.6 ROZFREZOWYWANIE (cykl 22, DIN/ISO: G122)

Zastosowanie

W cyklu **22 PRZECIAGANIE** określane są dane technologiczne dla rozfrezowywania.

Przed wywołaniem cyklu **22** należy zaprogramować dalsze cykle:

- Cykl **14 GEOMETRIA KONTURU** lub **SEL CONTOUR**
- Cykl **20 DANE KONTURU**
- Jeśli wskazane cykl **21 NAWIERCANIE**



Przebieg cyklu

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie nad punktem wcięcia; przy tym uwzględniany jest naddatek na obróbkę wykańczającą z boku

2 Na pierwszej głębokości wcięcia narzędzie frezuje z posuwem frezowania **Q12** kontur od wewnątrz na zewnątrz

3 Przy tym kontury wysepki (tu: C/D) zostają wyfrezowanie ze zbliżeniem do konturu wybrania (tu: A/B)

4 W następnym kroku sterowanie przemieszcza narzędzie na następną głębokość wcięcia i powtarza operację skrawania, aż zostanie osiągnięta zaprogramowana głębokość

5 Na koniec narzędzie przemieszcza się w osi narzędzi z powrotem na bezpieczną wysokość lub na zaprogramowaną w cyklu pozycję W zależności od parametrów **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr 201000), **posAfterContPocket** (nr 201007).

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli ustawiono parametr **posAfterContPocket** (nr 201007) na **ToolAxClearanceHeight** , to sterowanie pozycjonuje narzędzie po zakończeniu cyklu tylko w kierunku osi narzędzia na bezpiecznej wysokości. Sterowanie nie pozycjonuje narzędzia na płaszczyźnie obróbki.

- Pozycjonować narzędzie po zakończeniu cyklu ze wszystkimi współrzędnymi płaszczyzny obróbki, np. **L X+80 Y +0 R0 FMAX**
- Po cyklu programować absolutną pozycję, nie inkrementalne przemieszczenie

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- W przypadku konturów wybrania z ostrymi narożami wewnętrznymi może pozostać resztka materiału przy rozfrezowywaniu, jeśli używa się współczynnika nałożenia większego od jeden. Szczególnie tor przejścia, leżący najdalej wewnątrz należy skontrolować w grafice testowej i w razie konieczności nieznacznie zmienić współczynnik nałożenia. W ten sposób można osiągnąć inne rozplanowanie przejść, co często prowadzi do żądanego rezultatu.
- Przy dodatkowym rozwiercaniu sterowanie nie uwzględnia zdefiniowanej wartości zużycia **DR** rozwiertaka zgrubnego.
- Jeśli podczas obróbki aktywne jest **M110** , to przy skorygowanych wewnątrz łukach kołowych posuw zostaje odpowiednio zredukowany.
- Cykl ten monitoruje zdefiniowaną użyteczną długość **LU** narzędzia. Jeśli wartość **LU**jest mniejsza niż **GLEBOKOSC Q15** , to sterowanie wydaje komunikat o błędach.
- Zachowanie przy wcięciu cyklu **22** określamy przy pomocy parametru **Q19** i w tabeli narzędzi, w szpaltach **ANGLE** i **LCUTS** :
  - Jeśli zdefiniowano **Q19**=0, to sterowanie wcina się w materiał zasadniczo prostopadle, nawet jeśli określono dla aktywnego narzędzia kąt wcięcia (**ANGLE**)
  - Jeśli zdefiniowano **ANGLE**=90°, to sterowanie wcina się w materiał prostopadle. Jako posuwu wcięcia w materiał używa się posuwu ruchu wahadłowego **Q19**
  - Jeśli posuw wahadłowy **Q19** zdefiniowano w cyklu **22** a **ANGLE** pomiędzy 0,1 i 89,999 w tablicy narzędzi, to sterowanie wcina się w materiał ze zdefiniowanym **ANGLE** po linii śrubowej
  - Jeśli zdefiniowano posuw ruchu wahadłowego w cyklu **22** i brak **ANGLE** w tabeli narzędzi, to sterowanie wydaje komunikat o błędach
  - Jeśli układ geometryczny nie pozwala na wejście w materiał po linii śrubowej (geometria rowka), to sterowanie próbuje wejść w materiał ruchem wahadłowym (długość suwu wahadłowego wynik wówczas z **LCUTS** i **ANGLE** (długość suwu = **LCUTS** / tan **ANGLE**))

W danym przypadku proszę użyć frezu z tnącym przez środek zębem czołowym (DIN 844), albo wywiercić wstępnie przy pomocy cyklu **21**.

Parametry cyklu

- **Q10 Glebokosc dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo wcinane w materiał.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q11 Wart.posuwu wglebnego ?**: posuw przy ruchach przemieszczenia na osi wrzeciona.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Posuw przy rozwiercaniu ?**: posuw przy przemieszczeniach na płaszczyźnie obróbki.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q18 Narzędzie do obróbki zgrubnej?** lub **QS18**: numer lub nazwa narzędzia, z którym sterowanie wykonało już przeciąganie wstępne. Można przy pomocy softkey przejąć narzędzie wstępnego rozwiercania bezpośrednio z tabeli narzędzi. Oprócz tego przy pomocy softkey **Nazwa narzędzia** można podać nazwę narzędzia. Sterowanie dołącza cudzysłów automatycznie, jeśli opuszcza się pole zapisu. Jeżeli nie dokonano wstępnego rozwiercania, to proszę wprowadzić „0“; jeśli wprowadzimy tu określony numer lub nazwę, sterowanie rozwierca tylko ten fragment, który nie mógł zostać obrobiony przy pomocy zgrubnego rozwiertaka. Jeżeli nie można najechać bezpośrednio zakresu przeciągania na gotowo, to sterowanie wcina się ruchem wahadłowym; w tym celu należy zdefiniować w tabeli narzędzi TOOL.T długość ostrzy **LCUTS** i maksymalny kąt wcięcia **ANGLE** narzędzia.
  Zakres wprowadzenia od 0 do 99999 przy zapisie numeru, maksymalnie 16 znaków przy zapisie nazwy
- **Q19 Posuw przy ruchu pos.zwrotnym ?**: posuw wahadłowy w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **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 **Q12** .
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX, FAUTO**

Przykład

59 CYCL DEF 22 FREZ.ZGR.WYBRANIA	
Q10=+5	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q11=100	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q12=750	;POSUW PRZY ROZWIERC.
Q18=1	;NARZ.DO OBR.ZGRUB.
Q19=150	;POSUW PRZY R. WAHAD.
Q208=9999	;POSUW RUCHU POWROTN.
Q401=80	;WSPOLCZYNNIK POSUWU
Q404=0	;STRAT.PRZEC.WYKONCZ.

- **Q401 Współczynnik posuwu w %?**: procentowy współczynnik, o który sterowanie redukuje posuw obróbki **Q12**), jak tylko narzędzie zacznie przemieszczać się całym swoim obwodem w materiale przy rozfrezowywaniu. Jeśli wykorzystywane jest redukowanie posuwu, to może on zdefiniować posuw przeciągania tak dużym, iż przy określonym w cyklu **20** nakładaniu się torów (**Q2**) zostaną stworzone optymalne warunki skrawania. Sterowanie redukuje wówczas posuw na przejściach lub w wąskich miejscach konturu jak to zdefiniował użytkownik, tak iż czas obróbki powinien łącznie zostać skrócony.
  Zakres wprowadzenia 0,0001 bis 100,0000
- **Q404 Strategia przeciąg. wyk.(0.1)?**: określić, jak sterowanie ma wykonać przeciąganie wykończeniowe, jeśli promień rozwiertaka wykończenia jest większy niż połowa rozwiertaka zgrubnego:
  Q404=0:
  Sterowanie przemieszcza narzędzie między obszarami przeciągania wykończeniowego na aktualnej głębokości wzdłuż konturu
  Q404=1:
  Sterowanie odsuwa narzędzie między obszarami przeciągania na gotowo na bezpieczny odstęp i następnie przechodzi do punktu startu następnego obszaru przeciągania

9.7 OBRÓBKA NA GOTOWO DNA (cykl 23, DIN/ISO: G123)

Zastosowanie

Przy pomocy cyklu **23 FREZOW. NA GOT.DNA** zaprogramowany w cyklu **20** naddatek głębokości jest wykańczany. Sterowanie przemieszcza narzędzie delikatnie (pionowy okrąg tangencjalny) do obrabianej powierzchni, o ile istnieje dostatecznie dużo miejsca dla tego celu. W przypadku braku dostatecznego wolnego miejsca sterowanie przemieszcza narzędzie prostopadle na głębokość. Następnie pozostały po rozwiercaniu naddatek dla obróbki wykańczającej zostaje zdjęty.

Przed wywołaniem cyklu **23** należy zaprogramować dalsze cykle:

- Cykl **14 GEOMETRIA KONTURU** lub **SEL CONTOUR**
- Cykl **20 DANE KONTURU**
- Jeśli wskazane cykl **21 NAWIERCANIE**
- Jeśli konieczne cykl **22 PRZECIAGANIE**

Przebieg cyklu

1. Sterowanie pozycjonuje narzędzie na osi narzędzi na bezpieczną wysokość z posuwem FMAX.
2. Następnie wykonywane jest przemieszczenie w osi narzędzia z posuwem **Q11**.
3. Sterowanie przemieszcza narzędzie delikatnie (pionowy okrąg tangencjalny) do obrabianej powierzchni, o ile istnieje dostatecznie dużo miejsca dla tego celu. W przypadku braku dostatecznego wolnego miejsca sterowanie przemieszcza narzędzie prostopadle na głębokość
4. Pozostały po rozfrezowywaniu naddatek wykończenia zostaje sfrezowany
5. Na koniec narzędzie przemieszcza się w osi narzędzi z powrotem na bezpieczną wysokość lub na zaprogramowaną w cyklu pozycję W zależności od parametrów **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr 201000), **posAfterContPocket** (nr 201007).

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

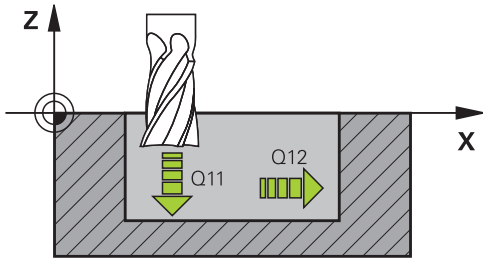
Jeśli ustawiono parametr **posAfterContPocket** (nr 201007) na **ToolAxClearanceHeight** , to sterowanie pozycjonuje narzędzie po zakończeniu cyklu tylko w kierunku osi narzędzia na bezpiecznej wysokości. Sterowanie nie pozycjonuje narzędzia na płaszczyźnie obróbki.

- Pozycjonować narzędzie po zakończeniu cyklu ze wszystkimi współrzędnymi płaszczyzny obróbki, np. **L X+80 Y +0 R0 FMAX**
- Po cyklu programować absolutną pozycję, nie inkrementalne przemieszczenie

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Sterowanie ustala punkt startu dla obróbki wykańczającej dna samoczynnie. Punkt startu zależy od ilości miejsca w wybraniu.
- Promień wejścia dla wypozycjonowania na głębokości końcowej jest wyznaczony na stałe i niezależny od kąta wcięcia narzędzia.
- Jeśli podczas obróbki aktywne jest **M110** , to przy skorygowanych wewnątrz łukach kołowych posuw zostaje odpowiednio zredukowany.
- Cykl ten monitoruje zdefiniowaną użyteczną długość **LU** narzędzia. Jeśli wartość **LU**jest mniejsza niż **GLEBOKOSC Q15** , to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

Parametry cyklu

- **Q11 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcięciu w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Posuw przy rozwiercaniu ?**: posuw przy przemieszczeniach na płaszczyźnie obróbki.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **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 **Q12** .
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX, FAUTO**



Przykład

```
60 CYCL DEF 23  FREZOW. NA
    GOT.DNA
    Q11=100     ;WARTOSC POSUWU
                 WGL.
    Q12=350     ;POSUW PRZY
                 ROZWIERC.
    Q208=9999   ;POSUW RUCHU
                 POWROTN.
```

9.8 OBRÓBKA NA GOTOWO BOKU (cykl 24, DIN/ISO: G124)

Zastosowanie

Przy pomocy cyklu **24 FREZOW.NA GOT.BOKU** obrabiany jest na gotowo zaprogramowany w cyklu **20** naddatek boku. Można wykonać ten cykl ruchem współbieżnym lub przeciwbieżnym.

Przed wywołaniem cyklu **24** należy zaprogramować dalsze cykle:

- Cykl **14 GEOMETRIA KONTURU** lub **SEL CONTOUR**
- Cykl **20 DANE KONTURU**
- Jeśli wskazane cykl **21 NAWIERCANIE**
- Jeśli konieczne cykl **22 FREZ.ZGR.WYBRANIA**

Przebieg cyklu

1. Sterowanie pozycjonuje narzędzie nad detalem na punkt startu pozycji najazdu. Ta pozycja na płaszczyźnie wynika z tangencjalnego toru kołowego, po którym sterowanie prowadzi narzędzie do konturu
2. Następnie sterowanie przemieszcza narzędzie na pierwszą głębokość wcięcia z posuwem wejścia w materiał
3. Sterowanie najeżdża płynnie na kontur i obrabia go do końca na gotowo. Przy tym każdy fragment składowy konturu obrabiany jest na gotowo oddzielnie
4. Sterowanie najeżdża i odjeżdża po tangencjalnym łuku helix do konturu obrabianego na gotowo. Wysokość startu helix wynosi 1/25 bezpiecznego odstępu **Q6** maksymalnie jednakże pozostają ostatnią głębokość wcięcia w materiał nad głębokością końcową
5. Na koniec narzędzie przemieszcza się w osi narzędzi z powrotem na bezpieczną wysokość lub na zaprogramowaną w cyklu pozycję W zależności od parametrów **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr 201000), **posAfterContPocket** (nr 201007).

Wskazówka dotycząca obsługi:

- Sterowanie oblicza punkt startu także w zależności od kolejności przy odpracowywaniu. Jeśli wybierany jest cykl obróbki wykańczające klawiszem GOTO a następnie uruchamiany program NC ,to punkt startu może leżeć w innym miejscu niż miało by to miejsce przy odpracowywaniu programu NC w zdefiniowanej kolejności.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

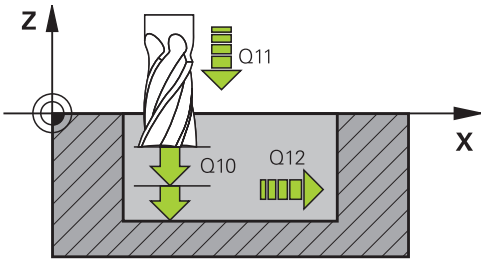
Jeśli ustawiono parametr **posAfterContPocket** (nr 201007) na **ToolAxClearanceHeight** , to sterowanie pozycjonuje narzędzie po zakończeniu cyklu tylko w kierunku osi narzędzia na bezpiecznej wysokości. Sterowanie nie pozycjonuje narzędzia na płaszczyźnie obróbki.

- Pozycjonować narzędzie po zakończeniu cyklu ze wszystkimi współrzędnymi płaszczyzny obróbki, np. **L X+80 Y +0 R0 FMAX**
- Po cyklu programować absolutną pozycję, nie inkrementalne przemieszczenie

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Suma naddatku obróbki na gotowo boku (**Q14**) i promienia narzędzia obróbki na gotowo musi być mniejsza niż suma naddatku obróbki na gotowo boku (**Q3**, cykl **20**) i promienia narzędzia przeciągania.
- Jeśli w cyklu **20** nie zdefiniowano naddatku, to sterowanie wydaje komunikat o błędach "promień narzędzia za duży".
- Naddatek boku **Q14** pozostaje po obróbce wykańczającej, czyli musi on być mniejszy niż naddatek w cyklu **20**.
- Jeśli odpracowywany jest cykl **24** bez rozfrezowywania uprzednio cyklem **22** , to obowiązuje pokazane uprzednio obliczenie; promień przeciągacza ma wówczas wartość „0“.
- Można używać cyklu **24** także dla frezowania konturu. Należy wówczas:
  - zdefiniować przewidziany do frezowania kontur jako pojedynczą wysepkę (bez ograniczenia wybrania)
  - wpisać w cyklu **20** naddatek na obróbkę wykańczającą (**Q3**) o większej wartości, niż suma z naddatku na obróbkę wykańczającą **Q14** + promienia używanego narzędzia
- Sterowanie samo ustala punkt startu dla obróbki wykańczającej. Punkt startu zależy od ilości miejsca w wybraniu i zaprogramowanego w cyklu **20** naddatku.
- Jeśli podczas obróbki aktywne jest **M110** , to przy skorygowanych wewnątrz łukach kołowych posuw zostaje odpowiednio zredukowany.
- Cykl ten monitoruje zdefiniowaną użyteczną długość **LU** narzędzia. Jeśli wartość **LU**jest mniejsza niż **GLEBOKOSC Q15** , to sterowanie wydaje komunikat o błędach.
- Cykl może być wykonywany narzędziem szlifierskim.

Parametry cyklu

- **Q9 Kierunek obrotu ? CW = -1**: kierunek obróbki:
  +1: obrót w kierunku przeciwnym do RWZ/ccw
  –1: obrót w kierunku RWZ/ccw
- **Q10 Glebokosc dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo wcinane w materiał.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q11 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcięciu w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Posuw przy rozwiercaniu ?**: posuw przy przemieszczeniach na płaszczyźnie obróbki.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q14 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (inkrementalny): naddatek z boku **Q14** pozostaje zachowany po obróbce wykańczającej. (Ten naddatek musi być mniejszy niż naddatek w cyklu **20**).
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q438 Numer/nazwa rozwiertaka? Q438** bądź **QS438**: numer i nazwa narzędzia, którym sterowanie rozfrezowało wybranie konturu.
  Można przy pomocy softkey przejąć narzędzie wstępnego rozwiercania bezpośrednio z tabeli narzędzi. Oprócz tego przy pomocy softkey **Nazwa narzędzia** można podać nazwę narzędzia. Jeśli pole danych wejściowych jest zamykane, to sterowanie wstawia automatycznie cudzysłów.
  Zakres podawanych numerów -1 do +32767,9
  Q438=-1: ostatnio wykorzystywane narzędzie jest stosowane do przeciągania (zachowanie standardowe)
  Q438=0: jeśli nie rozwiercano wstępnie, podać 0. To zwykle narzędzie o numerze 0.



Przykład

61 CYCL DEF 24 FREZOW.NA GOT.BOKU	
Q9=+1	;KIERUNEK OBROTU
Q10=+5	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q11=100	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q12=350	;POSUW PRZY ROZWIERC.
Q14=+0	;NADDATEK NA STRONE
Q438=-1	;NUMER/NAZWA ROZWIERTAKA?

9.9 DANE LINII KONTURU (cykl 270, DIN/ISO: G270)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu mogą być określone różne właściwości cyklu **25 KONTUR OTWARTY** .

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Cykl **270** jest DEF-aktywny, to znaczy cykl **270** jest aktywny od jego definicji w programie NC .
- Przy wykorzystywaniu cyklu **270** w podprogramie konturu nie definiować korekcji promienia.
- Cykl **270** definiować przed cyklem **25** .

Parametry cyklu

- **Q390 Rodzaj dosuwu/odsuwu?**: definicja rodzaju dosuwu/rodzaju odsuwu:
  Q390=1:
  najazd konturu tangencjalnie na łuku kołowym
  Q390=2:
  najazd konturu tangencjalnie po prostej
  Q390=3:
  najazd konturu prostopadle
- **Q391 Korek.promienia(0=R0/1=RL/2=RR)?**: definicja korekcji promienia:
  Q391=0:
  obróbka zdefiniowanego konturu bez korekcji promienia
  Q391=1:
  obróbka zdefiniowanego konturu z korekcją z lewej
  Q391=2:
  obróbka zdefiniowanego konturu z korekcją z prawej
- **Q392 Promień dosuwu/odsuwu?**: działa tylko, jeśli wybrano tangencjalny najazd na łuku kołowym (**Q390**=1). Promień łuku wejściowego/wyjściowego.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999
- **Q393 Kąt punktu środkowego?**: działa tylko, jeśli wybrano tangencjalny najazd na łuku kołowym (**Q390**=1). Kąt rozwarcia łuku wejściowego.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q394 Odległość punktu pomocniczego?**: działa tylko, jeśli wybrano tangencjalny najazd po prostej lub najazd prostopadle (**Q390**=2 lub **Q390**=3). Odległość punktu pomocniczego, od którego sterowanie ma najechać kontur.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999

Przykład

```
62 CYCL DEF 270  DANE LINII
   KONTURU
   Q390=1      ;RODZAJ DOSUWU
   Q391=1      ;KOREKCJA PROMIENIA
   Q392=3      ;PROMIEN
   Q393=+45    ;KAT PUNKTU SRODK.
   Q394=+2     ;ODLEGLOSC
```

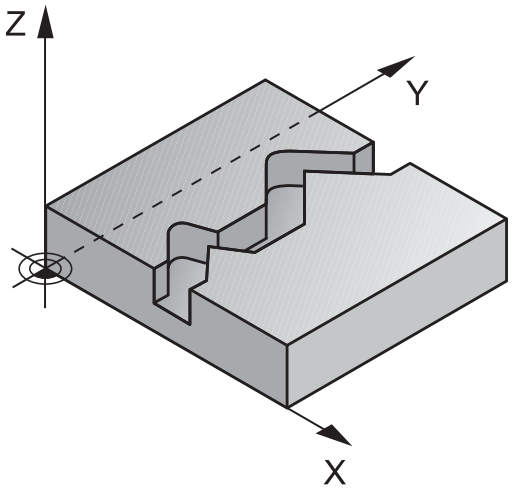
9.10 LINIA KONTURU (cykl 25, DIN/ISO: G125)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu można wraz z cyklem **14 GEOMETRIA KONTURU** – obrabiać otwarte i zamknięte kontury.

Cykl **25 KONTUR OTWARTY** wykazuje w porównaniu do obróbki konturu z wierszami pozycjonowania znaczne zalety:

- Sterowanie nadzoruje obróbkę na ścinki i uszkodzenia konturu (kontur skontrolować przy pomocy grafiki).
- Jeśli promień narzędzia jest za duży, to kontur musi zostać ewentualnie wtórnie obrobiony na narożach wewnętrznych
- Obróbkę można wykonywać na całej długości ruchem współbieżnym lub przeciwbieżnym, rodzaj frezowania pozostaje niezmieniony, jeśli kontury są odbijane lustrzanie
- Przy kilku wcięciach sterowanie może przesuwać narzędzie tam i z powrotem: w ten sposób zmniejsza się czas obróbki.
- Można także wprowadzić wartości naddatków, aby w kilku przejściach roboczych dokonywać obróbki zgrubnej i wykańczającej



Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli ustawiono parametr **posAfterContPocket** (nr 201007) na **ToolAxClearanceHeight** , to sterowanie pozycjonuje narzędzie po zakończeniu cyklu tylko w kierunku osi narzędzia na bezpiecznej wysokości. Sterowanie nie pozycjonuje narzędzia na płaszczyźnie obróbki.

- Pozycjonować narzędzie po zakończeniu cyklu ze wszystkimi współrzędnymi płaszczyzny obróbki, np. **L X+80 Y +0 R0 FMAX**
- Po cyklu programować absolutną pozycję, nie inkrementalne przemieszczenie

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to sterowanie nie wykonuje tego cyklu.
- Sterowanie uwzględnia tylko pierwszy znacznik (label) z cyklu **14 GEOMETRIA KONTURU**.
- Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry Q **QL** w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.
- Pamięć dla SL-cyklu jest ograniczona. W cyklu SL można zaprogramować maksymalnie 16384 elementy konturu.
- Cykl **20 DANE KONTURU** nie jest konieczny.
- Jeśli podczas obróbki aktywne jest **M110** , to przy skorygowanych wewnątrz łukach kołowych posuw zostaje odpowiednio zredukowany.
- Cykl może być wykonywany narzędziem szlifierskim.

Parametry cyklu

- **Q1 Glebokosc frezowania ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego detalu i dnem konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q3 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q5 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): absolutna współrzędna powierzchni detalu.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q7 Bezpieczna wysokosc ?** (absolutna): bezwzględna wysokość, na której nie może dojść do kolizji z obrabianym detalem (dla pozycjonowania pośredniego i powrotu na końcu cyklu).
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q10 Glebokosc dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo wcinane w materiał.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q11 Wart.posuwu wglebnego ?**: posuw przy ruchach przemieszczenia na osi wrzeciona.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Posuw przy rozwiercaniu ?**: posuw przy przemieszczeniach na płaszczyźnie obróbki.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q15 Rodzaj frezow.? przeciwbie.= -1**:
  Frezowanie współbieżne: zapis = +1
  Frezowanie przeciwbieżne: zapis = –1
  Na przemian frezować współbieżnie i przeciwbieżnie kilkoma wcięciami: zapis = 0

Przykład

62 CYCL DEF 25	KONTUR OTWARTY
Q1=-20	;GLEBOKOSC FREZOWANIA
Q3=+0	;NADDATEK NA STRONE
Q5=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q7=+50	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q10=+5	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q11=100	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q12=350	;POSUW PRZY ROZWIERC.
Q15=-1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q18=0	;NARZ.DO OBR.ZGRUB.
Q446=+0,01	;RESZTA MATERIALU
Q447=+10	;ODSTEP SPRZEZENIA
Q448=+2	;PRZEDLUZENIE TORU

- **Q18 Narzędzie do obróbki zgrubnej?** lub **QS18**: numer lub nazwa narzędzia, z którym sterowanie wykonało już przeciąganie wstępne. Można przy pomocy softkey przejąć narzędzie wstępnego rozwiercania bezpośrednio z tabeli narzędzi. Oprócz tego przy pomocy softkey **Nazwa narzędzia** można podać nazwę narzędzia. Sterowanie dołącza cudzysłów automatycznie, jeśli opuszcza się pole zapisu. Jeżeli nie dokonano wstępnego rozwiercania, to proszę wprowadzić „0“; jeśli wprowadzimy tu określony numer lub nazwę, sterowanie rozwierca tylko ten fragment, który nie mógł zostać obrobiony przy pomocy zgrubnego rozwiertaka. Jeżeli nie można najechać bezpośrednio zakresu przeciągania na gotowo, to sterowanie wcina się ruchem wahadłowym; w tym celu należy zdefiniować w tabeli narzędzi TOOL.T długość ostrzy **LCUTS** i maksymalny kąt wcięcia **ANGLE** narzędzia.
  Zakres wprowadzenia od 0 do 99999 przy zapisie numeru, maksymalnie 16 znaków przy zapisie nazwy
- **Q446 Akceptowana reszta materiału?** Podać, do jakiej wartości w mm akceptowana jest reszta materiału na konturze. Jeśli podaje się np. 0,01 mm, to sterowanie nie wykonuje więcej od grubości reszty materiału 0,01 mm żadnej obróbki pozostałego materiału.
  Zakres wprowadzenia 0,001 do 9,999
- **Q447 Maksymalny odstęp połączenia?** Maksymalny odstęp pomiędzy dwoma przewidzianymi do przeciągania obszarami. W obrębie tego zakresu odstępu sterowanie przemieszcza bez ruchu wznoszenia, na głębokości obróbki wzdłuż konturu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,9999
- **Q448 Przedłużenie toru?** Wartość przedłużenia trajektorii narzędzia na początku i na końcu fragmentu konturu. Sterowanie przedłuża tor narzędzia zasadniczo zawsze równolegle do konturu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999

9.11 ROWEK KONTURU FREZOWANIE PRZECINKOWE (cykl 275, DIN/ISO: G275)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu - w połączeniu z cyklem **14 KONTUR** - mogą być obrabiane otwarte oraz zamknięte rowki lub rowki konturu na gotowo przy pomocy metody frezowania przecinkowego.

Przy frezowaniu przecinkowym można dokonać przemieszczenia z dużą głębokością skrawania i znaczną prędkością skrawania, ponieważ poprzez równomierne warunki skrawania nie dochodzi do zaostrzonego wpływu czynników zużycia na narzędzie. Przy zastosowaniu płytek skrawających można wykorzystywać całą długość ostrzy i zwiększać w ten sposób osiągany wolumen skrawania na jeden ząb. Przy tym frezowanie przecinkowe nie narusza mechaniki maszyny. Jeśli kombinuje się tę metodę frezowania dodatkowo jeszcze ze zintegrowanym adaptacyjnym regulowaniem posuwu **AFC** (opcja #45), to można znacznie zaoszczędzić czas obróbki.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie dialogowe

W zależności od wyboru parametrów cyklu do dyspozycji znajdują się następujące alternatywy obróbki:

- Pełna obróbka: obróbka zgrubna, obróbka wykańczająca boku
- Tylko obróbka zgrubna
- Tylko obróbka na gotowo boku

Schemat: odpracowywanie przy pomocy SL-cykli

```
0 BEGIN PGM CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 GEOMETRIA
   KONTURU
13 CYCL DEF 14.1 PODPR.KONTURU 10
14 CYCL DEF 275 ROWEK KONT. FR.
   JED. ...
15 CYCL CALL M3
...
50  L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM
```

Przebieg cyklu

Obróbka zgrubna dla zamkniętego rowka

Opis konturu zamkniętego rowka musi rozpoczynać się zawsze z wiersza prostej (**L**-blok).

1 Narzędzie przemieszcza się z logiką pozycjonowania na punkt startu opisu konturu i ruchem wahadłowym ze zdefiniowanym w tabeli narzędzi kątem wcięcia na pierwszą głębokość wcięcia. Strategię wejścia w materiał określamy przy pomocy parametru **Q366** .

2 Sterowanie dokonuje skrawania rowka kołowymi ruchami do punktu końcowego konturu. Podczas ruchu kołowego sterowanie przesuwa narzędzie w kierunku obróbki o zdefiniowaną głębokość wcięcia w materiał (**Q436**). Ruch współbieżny lub przeciwbieżny przemieszczenia kołowego określamy przy pomocy parametru **Q351** .

3 W punkcie końcowym konturu sterowanie przemieszcza narzędzie na bezpieczną wysokość i pozycjonuje z powrotem do punktu startu opisu konturu

4 Ta operacja powtarza się, aż zostanie osiągnięta programowana głębokość rowka

Obróbka zgrubna dla zamkniętego rowka

5 O ile zdefiniowano naddatek na obróbkę wykańczającą, to sterowanie obrabia na gotowo najpierw ścianki rowka, jeśli wprowadzono kilkoma wcięciami. Ściankę rowka sterowanie najeżdża przy tym tangencjalnie wychodząc ze zdefiniowanego punktu startu. Przy tym sterowanie uwzględnia ruch współbieżny/przeciwbieżny

Obróbka zgrubna dla otwartego rowka

Opis konturu otwartego rowka musi rozpoczynać się zawsze z wiersza najazdu (**APPR**) .

1 Narzędzie przemieszcza się z logiką pozycjonowania na punkt startu opisu konturu, wynikający ze zdefiniowanych w **APPR**-wierszu parametrów i pozycjonuje tam prostopadle na pierwszą głębokość wcięcia w materiał

2 Sterowanie dokonuje skrawania rowka kołowymi ruchami do punktu końcowego konturu. Podczas ruchu kołowego sterowanie przesuwa narzędzie w kierunku obróbki o zdefiniowaną głębokość wcięcia w materiał (**Q436**). Ruch współbieżny lub przeciwbieżny przemieszczenia kołowego określamy przy pomocy parametru **Q351** .

3 W punkcie końcowym konturu sterowanie przemieszcza narzędzie na bezpieczną wysokość i pozycjonuje z powrotem do punktu startu opisu konturu

4 Ta operacja powtarza się, aż zostanie osiągnięta programowana głębokość rowka

Obróbka wykańczająca otwartego rowka

5 O ile zdefiniowano naddatek na obróbkę wykańczającą, to sterowanie obrabia na gotowo najpierw ścianki rowka, jeśli wprowadzono kilkoma wcięciami. Ściankę rowka sterowanie najeżdża przy tym tangencjalnie wychodząc z wynikającego w bloku **APPR**punktu startu. Przy tym sterowanie uwzględnia ruch współbieżny bądź przeciwbieżny

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

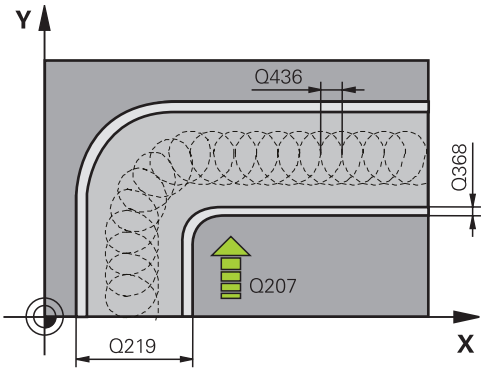
Jeśli ustawiono parametr **posAfterContPocket** (nr 201007) na **ToolAxClearanceHeight** , to sterowanie pozycjonuje narzędzie po zakończeniu cyklu tylko w kierunku osi narzędzia na bezpiecznej wysokości. Sterowanie nie pozycjonuje narzędzia na płaszczyźnie obróbki.

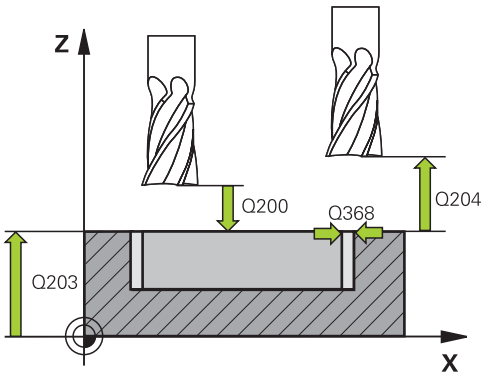
- Pozycjonować narzędzie po zakończeniu cyklu ze wszystkimi współrzędnymi płaszczyzny obróbki, np. **L X+80 Y +0 R0 FMAX**
- Po cyklu programować absolutną pozycję, nie inkrementalne przemieszczenie

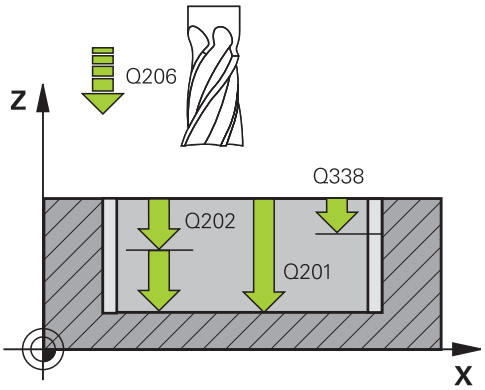
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to sterowanie nie wykonuje tego cyklu.
- Przy używaniu cyklu **275 ROWEK KONT. FR. JED.** może być definiowany w cyklu **14 GEOMETRIA KONTURU** tylko jeden podprogram konturu.
- W podprogramie konturu definiujemy linię środkową rowka ze wszystkimi znajdującymi się do dyspozycji funkcjami toru kształtowego.
- Pamięć dla SL-cyklu jest ograniczona. W cyklu SL można zaprogramować maksymalnie 16384 elementy konturu.
- Dla sterowania konieczny jest cykl **20 DANE KONTURU** nie w połączeniu z cyklem **275**.
- Punkt startu zamkniętego rowka nie może leżeć w narożu konturu.

Parametry cyklu

- **Q215 Zakres obrobki (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**)
- **Q219 Szerokość rowka?** (wartość równolegle do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki): wprowadzić szerokość rowka; jeśli szerokość rowka wprowadzona jest równa średnicy narzędzia, to sterowanie dokonuje tylko obróbki zgrubnej (frezowanie rowków podłużnych). Maksymalna szerokość rowka przy obróbce zgrubnej: podwójna średnica narzędzia.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q368 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (inkrementalny): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q436 Wcięcie na jeden obieg?** (absolutna): wartość, o którą sterowanie przemieszcza narzędzie w kierunku obróbki po jednym obiegu.
  Zakres wprowadzenia: 0 do 99999,9999
- **Q207 Wartosc posuwu przy frezowaniu ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
  alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Rodzaj frez.? wsp.=+1, przec.=-1**: rodzaj obróbki frezowaniem Kierunek obrotu wrzeciona jest uwzględniany:
  +1 = frezowanie współbieżne
  -1 = frezowanie przeciwbieżne
  PREDEF: sterowanie wykorzystuje wartość z bloku **GLOBAL DEF** (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)







- **Q201 Glebokosc ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego detalu – dno rowka.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q202 Glebokosc dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte, wprowadzić wartość większą od 0
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy przejeździe na głębokość 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 jednym wcięciem.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **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**
- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
  alternatywnie **PREDEF**
- **Q203 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem (mocowaniem).
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q366 Strategia zagłębiania (0/1/2)?**: rodzaj strategii wcięcia w materiał:
  0 = wcięcie prostopadle. Niezależnie od zdefiniowanego w tabeli narzędzia kąta wejścia w materiał ANGLE sterowanie wcina prostopadle
  1 = bez funkcji
  2 = wcięcie w materiał ruchem wahadłowym. W tablicy narzędzi musi zostać zdefiniowany dla aktywnego narzędzia kąt pogłębiania ANGLE nierówny 0. W przeciwnym razie sterowanie wydaje komunikat o błędach
  Alternatywnie **PREDEF**

Przykład

8 CYCL DEF 275 ROWEK KONT. FR. JED.	
Q215=0	;RODZAJ OBROBKI
Q219=12	;SZEROKOSC ROWKA
Q368=0.2	;NADDATEK NA STRONE
Q436=2	;WCIECIE NA OBIEG
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q201=-20	;GLEBOKOSC
Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q338=5	;DOSUW - OBR.WYKONCZ.
Q385=500	;POSUW OBR.WYKAN.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q366=2	;ZAGLEBIANIE
Q369=0	;NADDATEK NA DNIE
Q439=0	;BAZA POSUWU
9 CYCL CALL FMAX M3	

- **Q369 Naddatek na obr.wykan.na dnie ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą dla głębokości.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q439 Baza posuwu (0-3)?**: określić, do czego odnosi się zaprogramowany posuw:
  0: posuw odnosi się do toru punktu środkowego narzędzia
  1: posuw odnosi się przy obróbce na gotowo boku do ostrza narzędzia, poza tym do toru punktu środkowego
  2: posuw odnosi się przy obróbce na gotowo boku **i** obróbce na gotowo głębokości do ostrza narzędzia, poza tym do toru punktu środkowego
  3: posuw odnosi się zawsze do ostrza narzędzia

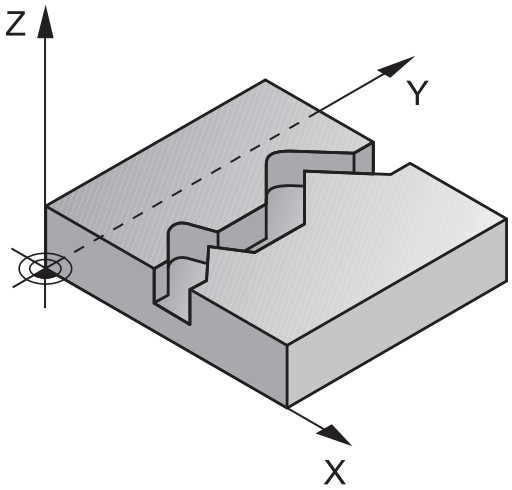
9.12 LINIA KONTURU 3D (cykl 276, DIN/ISO: G276)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu można wraz z cyklem **14 GEOMETRIA KONTURU** i cyklem **270 DANE LINII KONTURU** obrabiać otwarte bądź zamknięte kontury. Można pracować także z automatycznym rozpoznawaniem reszty materiału. W ten sposób można np. obrabiać dodatkowo naroża wewnętrzne mniejszym narzędziem na gotowo.

Cykl **276 LINIA KONTURU 3D** przetwarza w porównaniu do cyklu **25 KONTUR OTWARTY** także współrzędne osi narzędzia, zdefiniowane w podprogramie konturu. W ten sposób cykl ten może obrabiać trójwymiarowe kontury.

Zaleca się programowanie cyklu **270 DANE LINII KONTURU** przed cyklem **276 LINIA KONTURU 3D** .



Przebieg cyklu

Obrabianie konturu bez wcięcia: głębokość frezowania **Q1**=0

1 Narzędzie przemieszcza się na punkt startu obróbki. Ten punkt startu wynika z pierwszego punktu konturu, wybranego rodzaju frezowania oraz z parametrów ze zdefiniowanego uprzednio cyklu **270 DANE LINII KONTURU** jak np. Rodzaj najazdu. Tu sterowanie przemieszcza narzędzie na pierwszą głębokość wcięcia
2 Sterowanie przemieszcza narzędzie odpowiednio do zdefiniowanego uprzednio cyklu **270 DANE LINII KONTURU** do konturu i wykonuje następnie do końca obróbkę konturu
3 Przy końcu konturu następuje ruch odjazdowy, jak zdefiniowano w cyklu **270 DANE LINII KONTURU** .
4 Następnie sterowanie pozycjonuje narzędzie na bezpieczną wysokość

Obróbka konturu z wcięciem w materiał: zdefiniowana głębokość frezowania **Q1** nierówna 0 i głębokość wcięcia w materiał **Q10**

1 Narzędzie przemieszcza się na punkt startu obróbki. Ten punkt startu wynika z pierwszego punktu konturu, wybranego rodzaju frezowania oraz z parametrów ze zdefiniowanego uprzednio cyklu **270 DANE LINII KONTURU** jak np. Rodzaj najazdu. Tu sterowanie przemieszcza narzędzie na pierwszą głębokość wcięcia
2 Sterowanie przemieszcza narzędzie odpowiednio do zdefiniowanego uprzednio cyklu **270 DANE LINII KONTURU** do konturu i wykonuje następnie do końca obróbkę konturu
3 Jeśli wybrano obróbkę ruchem współbieżnym i przeciwbieżnym (**Q15**=0), to sterowanie wykonuje ruch wahadłowy. Wykonuje ono wcięcie na końcu i w punkcie startu konturu. Jeśli **Q15** nie jest równe 0 to sterowanie przemieszcza narzędzie na bezpieczną wysokość do punktu startu obróbki i tam na następną głębokość wcięcia
4 Ruch odjazdowy następuje jak zdefiniowano w cyklu **270 DANE LINII KONTURU** .
5 Ta operacja powtarza się, aż zostanie osiągnięta zaprogramowana głębokość
6 Następnie sterowanie pozycjonuje narzędzie na bezpieczną wysokość

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli ustawiono parametr **posAfterContPocket** (nr 201007) na **ToolAxClearanceHeight** , to sterowanie pozycjonuje narzędzie po zakończeniu cyklu tylko w kierunku osi narzędzia na bezpiecznej wysokości. Sterowanie nie pozycjonuje narzędzia na płaszczyźnie obróbki.

- Pozycjonować narzędzie po zakończeniu cyklu ze wszystkimi współrzędnymi płaszczyzny obróbki, np. **L X+80 Y +0 R0 FMAX**
- Po cyklu programować absolutną pozycję, nie inkrementalne przemieszczenie

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli pozycjonujemy narzędzie przed wywołaniem cyklu za przeszkodą, to może dojść do kolizji.

- Tak pozycjonować narzędzie przed wywołaniem cyklu, iż sterowanie może najechać punkt startu konturu bez kolizji
- Jeśli pozycja narzędzia leży przy wywołaniu cyklu poniżej bezpiecznej wysokości, to sterowanie wydaje komunikat o błędach

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Pierwszy blok NC w podprogramie konturu musi zawierać wartości we wszystkich trzech osiach X, Y i Z.
- Jeśli dla najazdu i odjazdu wykorzystuje się bloki **APPR** i **DEP**, to sterowanie sprawdza, czy te ruchy najazdu i odjazdu mogłyby uszkodzić ewentualnie kontur.
- Znak liczby parametru Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli programuje się głębokość = 0, to sterowanie wykorzystuje podane w podprogramie konturu współrzędne osi narzędzia.
- Jeśli używany jest cykl **25 KONTUR OTWARTY** , to w cyklu **14 GEOMETRIA KONTURU** może być definiowany tylko jeden podprogram.
- W połączeniu z cyklem **276** zalecane jest stosowanie cyklu **270 DANE LINII KONTURU** . Cykl **20 DANE KONTURU** nie jest w tym przypadku konieczny.
- Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry Q **QL** w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.
- Pamięć dla SL-cyklu jest ograniczona. W cyklu SL można zaprogramować maksymalnie 16384 elementy konturu.
- Jeśli podczas obróbki aktywne jest **M110** , to przy skorygowanych wewnątrz łukach kołowych posuw zostaje odpowiednio zredukowany.

Parametry cyklu

- **Q1 Glebokosc frezowania ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego detalu i dnem konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q3 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q7 Bezpieczna wysokosc ?** (absolutna): bezwzględna wysokość, na której nie może dojść do kolizji z obrabianym detalem (dla pozycjonowania pośredniego i powrotu na końcu cyklu).
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q10 Glebokosc dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo wcinane w materiał.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q11 Wart.posuwu wglebnego ?**: posuw przy ruchach przemieszczenia na osi wrzeciona.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Posuw przy rozwiercaniu ?**: posuw przy przemieszczeniach na płaszczyźnie obróbki.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q15 Rodzaj frezow.? przeciwbie.= -1**:
  Frezowanie współbieżne: zapis = +1
  Frezowanie przeciwbieżne: zapis = –1
  Na przemian frezować współbieżnie i przeciwbieżnie kilkoma wcięciami: zapis = 0
- **Q18 Narzędzie do obróbki zgrubnej?** lub **QS18**: numer lub nazwa narzędzia, z którym sterowanie wykonało już przeciąganie wstępne. Można przy pomocy softkey przejąć narzędzie wstępnego rozwiercania bezpośrednio z tabeli narzędzi. Oprócz tego przy pomocy softkey **Nazwa narzędzia** można podać nazwę narzędzia. Sterowanie dołącza cudzysłów automatycznie, jeśli opuszcza się pole zapisu. Jeżeli nie dokonano wstępnego rozwiercania, to proszę wprowadzić „0“; jeśli wprowadzimy tu określony numer lub nazwę, sterowanie rozwierca tylko ten fragment, który nie mógł zostać obrobiony przy pomocy zgrubnego rozwiertaka. Jeżeli nie można najechać bezpośrednio zakresu przeciągania na gotowo, to sterowanie wcina się ruchem wahadłowym; w tym celu należy zdefiniować w tabeli narzędzi TOOL.T długość ostrzy **LCUTS** i maksymalny kąt wcięcia **ANGLE** narzędzia.
  Zakres wprowadzenia od 0 do 99999 przy zapisie numeru, maksymalnie 16 znaków przy zapisie nazwy

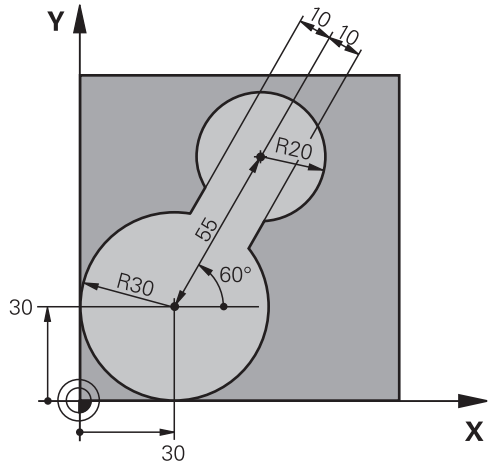
Przykład

62 CYCL DEF 276 LINIA KONTURU 3D	
Q1=-20	;GLEBOKOSC FREZOWANIA
Q3=+0	;NADDATEK NA STRONE
Q7=+50	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q10=-5	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q11=150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q12=500	;POSUW PRZY ROZWIERC.
Q15=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q18=0	;NARZ.DO OBR.ZGRUB.
Q446=+0,01	;RESZTA MATERIALU
Q447=+10	;ODSTEP SPRZEZENIA
Q448=+2	;PRZEDLUZENIE TORU

- **Q446 Akceptowana reszta materiału?** Podać, do jakiej wartości w mm akceptowana jest reszta materiału na konturze. Jeśli podaje się np. 0,01 mm, to sterowanie nie wykonuje więcej od grubości reszty materiału 0,01 mm żadnej obróbki pozostałego materiału.
  Zakres wprowadzenia 0,001 do 9,999
- **Q447 Maksymalny odstęp połączenia?** Maksymalny odstęp pomiędzy dwoma przewidzianymi do przeciągania obszarami. W obrębie tego zakresu odstępu sterowanie przemieszcza bez ruchu wznoszenia, na głębokości obróbki wzdłuż konturu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,9999
- **Q448 Przedłużenie toru?** Wartość przedłużenia trajektorii narzędzia na początku i na końcu fragmentu konturu. Sterowanie przedłuża tor narzędzia zasadniczo zawsze równolegle do konturu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999

9.13 Przykłady programowania

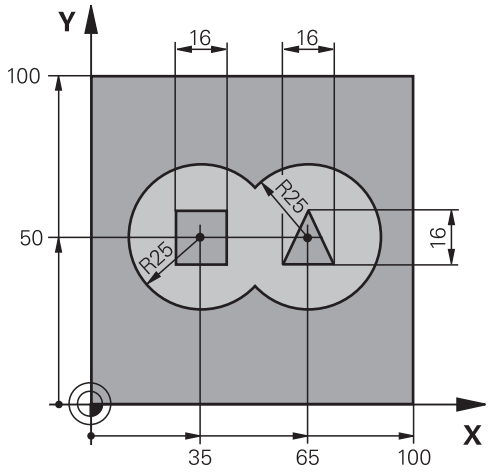
Przykład: frezowanie wybrania zgrubne i wykańczające



0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Definicja półwyrobu
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Wywołanie narzędzia rozwiertak, średnica 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 14.0 GEOMETRIA KONTURU	Określenie podprogramu konturu
6 CYCL DEF 14.1 PODPR.KONTURU 1	
7 CYCL DEF 20 DANE KONTURU	Określenie ogólnych parametrów obróbki
Q1=-20 ;GLEBOKOSC FREZOWANIA	
Q2=1 ;ZACHODZENIE TOROW	
Q3=+0 ;NADDATEK NA STRONE	
Q4=+0 ;NADDATEK NA DNIE	
Q5=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q6=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q7=+100 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q8=0.1 ;PROMIEN ZAOKRAGLENIA	
Q9=-1 ;KIERUNEK OBROTU	
8 CYCL DEF 22 PRZECIAGANIE	Definicja cyklu Rozwiercanie
Q10=5 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q11=100 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q12=350 ;POSUW PRZY ROZWIERC.	
Q18=0 ;NARZ.DO OBR.ZGRUB.	
Q19=150 ;POSUW PRZY R. WAHAD.	
Q208=30000 ;POSUW RUCHU POWROTN.	
9 CYCL CALL M3	Wywołanie cyklu Rozwiercanie

10 L Z+250 R0 FMAX M6	Wyjście narzędzia z materiału
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Wywołanie narzędzia rozwiertak wtórny, średnica 15
12 CYCL DEF 22 PRZECIAGANIE	Definicja cyklu Rozwiercanie wtórne
Q10=5 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q11=100 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q12=350 ;POSUW PRZY ROZWIERC.	
Q18=1 ;NARZ.DO OBR.ZGRUB.	
Q19=150 ;POSUW PRZY R. WAHAD.	
Q208=30000 ;POSUW RUCHU POWROTN.	
13 CYCL CALL M3	Wywołanie cyklu Rozwiercanie wtórne
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
15 LBL 1	Podprogram konturu
16 L X+0 Y+30 RR	
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
19 FSELECT 3	
20 FPOL X+30 Y+30	
21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
22 FSELECT 2	
23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
24 FSELECT 3	
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
26 FSELECT 2	
27 LBL 0	
28 END PGM C20 MM	

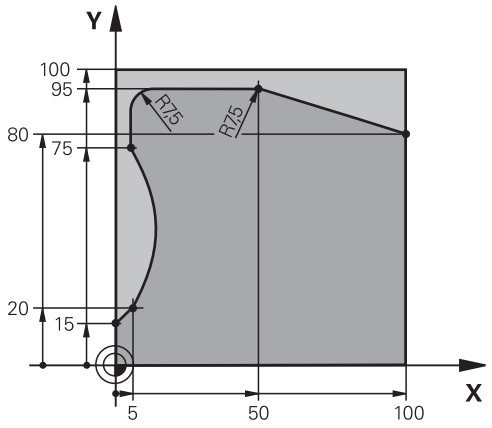
Przykład: nakładające się na siebie kontury wiercić i obrabiać wstępnie, obrabiać na gotowo



0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicja detalu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Wywołanie narzędzia wiertło, średnica 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 14.0 GEOMETRIA KONTURU	Określenie podprogramów konturu
6 CYCL DEF 14.1 PODPR.KONTURU 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 DANE KONTURU	Określenie ogólnych parametrów obróbki
Q1=-20 ;GLEBOKOSC FREZOWANIA	
Q2=1 ;ZACHODZENIE TOROW	
Q3=+0.5 ;NADDATEK NA STRONE	
Q4=+0.5 ;NADDATEK NA DNIE	
Q5=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q6=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q7=+100 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q8=0.1 ;PROMIEN ZAOKRAGLENIA	
Q9=-1 ;KIERUNEK OBROTU	
8 CYCL DEF 21 NAWIERCANIE	Definicja cyklu Wiercenie wstępne
Q10=5 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q11=250 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q13=2 ;ZDZIERAK	
9 CYCL CALL M3	Wywołanie cyklu Wiercenie wstępne
10 L +250 R0 FMAX M6	Wyjście narzędzia z materiału
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Wywołanie narzędzia obróbka zgrubna/wykańczająca, średnica 12
12 CYCL DEF 22 PRZECIAGANIE	Definicja cyklu Przeciąganie
Q10=5 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q11=100 ;WARTOSC POSUWU WGL.	

Q12=350 ;POSUW PRZY ROZWIERC.	
Q18=0 ;NARZ.DO OBR.ZGRUB.	
Q19=150 ;POSUW PRZY R. WAHAD.	
Q208=30000 ;POSUW RUCHU POWROTN.	
13 CYCL CALL M3	Wywołanie cyklu Przeciąganie
14 CYCL DEF 23 FREZOW. NA GOT.DNA	Definicja cyklu Obróbka na gotowo dna
Q11=100 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q12=200 ;POSUW PRZY ROZWIERC.	
Q208=30000 ;POSUW RUCHU POWROTN.	
15 CYCL CALL	Wywołanie cyklu Obróbka na gotowo dna
16 CYCL DEF 24 FREZOW.NA GOT.BOKU	Definicja cyklu Obróbka na gotowo boku
Q9=+1 ;KIERUNEK OBROTU	
Q10=5 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q11=100 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q12=400 ;POSUW PRZY ROZWIERC.	
Q14=+0 ;NADDATEK NA STRONE	
17 CYCL CALL	Wywołanie cyklu Obróbka na gotowo boku
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
19 LBL 1	Podprogram konturu 1: wybranie z lewej
20 CC X+35 Y+50	
21 L X+10 Y+50 RR	
22 C X+10 DR-	
23 LBL 0	
24 LBL 2	Podprogram konturu 2: wybranie z prawej
25 CC X+65 Y+50	
26 L X+90 Y+50 RR	
27 C X+90 DR-	
28 LBL 0	
29 LBL 3	Podprogram konturu 3: wysepka czworokątna z lewej
30 L X+27 Y+50 RL	
31 L Y+58	
32 L X+43	
33 L Y+42	
34 L X+27	
35 LBL 0	
36 LBL 4	Podprogram konturu 4: wysepka trójkątna z prawej
37 L X+65 Y+42 RL	
38 L X+57	
39 L X+65 Y+58	
40 L X+73 Y+42	
41 LBL 0	
42 END PGM C21 MM	

Podprogram 4 konturu: wyspa trójkątna po prawej



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicja detalu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Wywołanie narzędzia, średnica 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 14.0 GEOMETRIA KONTURU	Określenie podprogramu konturu
6 CYCL DEF 14.1 PODPR.KONTURU 1	
7 CYCL DEF 25 KONTUR OTWARTY	Określenie parametrów obróbki
Q1=-20 ;GLEBOKOSC FREZOWANIA	
Q3=+0 ;NADDATEK NA STRONE	
Q5=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q7=+250 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q10=5 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q11=100 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q12=200 ;POSUW PRZY ROZWIERC.	
Q15=+1 ;RODZAJ FREZOWANIA	
Q466= 0.01 ;RESZTA MATERIALU	
Q447=+10 ;ODSTEP SPRZEZENIA	
Q448=+2 ;PRZEDLUZENIE TORU	
8 CYCL CALL M3	Wywołanie cyklu
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
10 LBL 1	Podprogram konturu
11 L X+0 Y+15 RL	
12 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 L Y+95	
15 RND R7.5	
16 L X+50	
17 RND R7.5	

18 L X+100 Y+80	
19 LBL 0	
20 END PGM C25 MM	

10

Cykle: zoptymalizowane frezowanie konturu

10.1 Cykle OCM (opcja #167)

Podstawy OCM

Informacje ogólne

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

Przy pomocy cykli OCM (**Optimized Contour Milling**) można zestawiać kompleksowe kontury, składające się z konturów częściowych. Są one bardziej wydajne niż cykle **22** do **24**. Cykle OCM udostępniają następujące dodatkowe funkcje:

- Przy obróbce zgrubnej sterowanie dotrzymuje dokładnie kąta natarcia
- Oprócz wybrań mogą być także obrabiane wysepki i otwarte wybrania

Wskazówki dotyczące programowania i obsługi:

- W cyklu OCM mogą być programowane maks.16 384 elementy konturu.
- Cykle OCM przeprowadzają wewnętrznie obszerne i kompleksowe obliczenia oraz wynikające z nich zabiegi obróbkowe. Dla upewnienia się o prawidłowym przebiegu programu i ze względów bezpieczeństwa należy przeprowadzić w każdym przypadku graficzny test programu! W ten prosty sposób można stwierdzić, czy wygenerowany przez sterowanie zabieg obróbkowy prawidłowo przebiega.

Kąt natarcia

Przy obróbce zgrubnej sterowanie dotrzymuje dokładnie kąta natarcia. Kąt natarcia definiowany jest pośrednio poprzez zachodzenie torów kształtowych. Zachodzenie torów kształtowych może mieć wartość maks. 1,99, to odpowiada wartości kąta wynoszącej prawie 180°.

Kontur

Kontur jest definiowany z **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** lub za pomocą cykli figur OCM **127x**.

Zamknięte wybrania mogą być definiowane także w cyklu **14** .

Dane wymiarów obróbki,jak głębokość frezowania, naddatki i bezpieczną wysokość należy wprowadzić centralnie w cyklu **271 OCM DANE KONTURU** lub w cyklach figur **127x** .

CONTOUR DEF / SEL CONTOUR:

W **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** pierwszy kontur może być wybraniem bądź limitowaniem. Następujące po nim kontury należy programować jako wysepki bądź wybrania. Otwarte wybrania należy programować poprzez limitację i wysepkę.

Należy postępować przy tym w następujący sposób:

- Programować **CONTOUR DEF**
- Definiować pierwszy kontur jako wybranie a drugi jako wysepkę
- Definiować cykl **271 OCM DANE KONTURU**
- Programować w parametrze cyklu **Q569** wartość 1
- > Sterowanie interpretuje pierwszy kontur nie jako wybranie, lecz jako otwarty obszar limitowany. W ten sposób powstaje z otwartego obszaru limitowanego i po nim programowanej wysepki otwarte wybranie.
- Definiować cykl **272 OCM OBR.ZGRUBNA**

Wskazówki dotyczące programowania:

- Następne kontury, znajdujące się poza pierwszym konturem, nie są uwzględniane.
- Pierwsza głębokość podkonturu to głębokość cyklu. Do tej głębokości jest ograniczony zaprogramowany kontur. Dalsze podkontury nie mogą być głębsze niż głębokość cyklu. Dlatego też należy zasadniczo rozpoczynać z najgłębszego wybrania.

Cykle figur OCM:

W cyklach figur OCM figurą może być wybranie, wysepka bądź limitacja. Jeśli programowana jest wysepka lub otwarte wybranie, to należy używać cykli **128x**.

Proszę postąpić następująco:

- Programowanie figur przy pomocy cykli **127x**
- Jeśli pierwsza figura jest wysepką bądź otwartym wybraniem, to należy programować cykl ograniczenia **128x**
- Cykl **272 OCM OBR.ZGRUBNA** definiować

Obróbka

Cykle dają możliwość wykonywania obróbki zgrubnej większymi narzędziami a mniejszymi skrawania reszty materiału. Również przy obróbce wykańczającej uwzględniany jest wyfrezowany uprzednio materiał.

Przykład

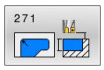
Zdefiniowano zdzierak z Ø 20 mm. W ten sposób przy obróbce zgrubnej wynikają minimalne promienie wewnętrzne wynoszące 10 mm (parametr cyklu współczynnik naroża wewnętrznego **Q578** nie jest uwzględniany w tym przykładzie). Na następnym etapie należy wykańczać kontur. W tym celu definiowany jest frez wykańczający z Ø 10 mm. W tym przypadku możliwe byłyby minimalne promienie wewnętrzne wynoszące 5 mm. Także cykle obróbki wykańczającej uwzględniają w zależności od **Q438** obróbkę wstępną, tak i przy wykańczaniu najmniejsze promienie wewnętrzne wynoszą 10 mm. W ten sposób nie dojdzie do przeciążenia frezu wykańczającego.

Schemat: odpracowywanie przy pomocy cykli OCM

```
0 BEGIN PGM  SL2 MM
...
12 CONTOUR DEF ...
13 CYCL DEF 271 OCM DANE KONTURU ...
...
16 CYCL DEF 272  OCM OBR.ZGRUBNA ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 273 OCM OBR. WYK.DNA  ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 274  OCM OBR.WYK. BOK ...
23 CYCL CALL
50 L  Z+250 R0  FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM  SL2 MM
```

Przegląd

Cykle OCM:

Softkey	Cykl	Strona
	OCM DANE KONTURU (cykl 271, DIN/ISO: G271, opcja #167) ■ Definiowanie informacji o obróbce dla programów konturu bądź podprogramów ■ Wpisanie ramki limitacji bądź bloku limitacji	304
	OCM OBROBKA ZGRUBNA (cykl 272, DIN/ISO: G272, opcja #167) ■ Dane technologiczne do obróbki zgrubnej konturów ■ Wykorzystywanie kalkulatora danych skrawania OCM ■ Sposób wejścia w materiał prostopadle, po linii helix lub ruchem wahadłowym ■ Strategia wcięcia w materiał do wyboru	306
	OCM OBRÓBKA NA GOTOWO DNA (cykl 273, DIN/ISO: G273, opcja #167) ■ Naddatek głębokości z cyklu **271** obróbka wykańczająca ■ Strategia obróbki ze stałym kątem natarcia lub z równoodległym (ekwidystantnie) obliczeniem torów	318
	OCM OBRÓBKA NA GOTOWO BOKU (cykl 274, DIN/ISO: G274 , opcja #167) ■ Naddatek boczny z cyklu **271** obróbka wykańczająca	321
	OCM SFAZOWANIE (cykl 277, DIN/ISO: G277, opcja #167) ■ Gratowanie krawędzi ■ Uwzględnienie sąsiednich konturów i ścianek	323

Figury standardowe OCM:

Softkey	Cykl	Strona
	OCM PROSTOKĄT (cykl 1271, DIN/ISO: G271, opcja #167) ■ Definicja prostokąta ■ Wprowadzenie długości boków ■ Definicja naroży	327
	OCM OKRĄG (cykl 1272, DIN/ISO: G1272, opcja #167) ■ Definicja okręgu ■ Wprowadzenie średnicy okręgu	329
	OCM ROWEK / MOSTEK (cykl 1273, DIN/ISO: G1272, opcja #167) ■ Definicja rowka (kanałka) lub mostka ■ Wprowadzenie szerokości i długości	331
	OCM WIELOKĄT (cykl 1278, DIN/ISO: G1278, opcja #167) ■ Definicja wielokąta ■ Wprowadzenie okręgu referencyjnego ■ Definicja naroży	334
	OCM LIMIT PROSTOKĄT (cykl 1281, DIN/ISO: G1281, opcja #167) ■ Definicja obrysu limitacji w postaci prostokąta	337
	OCM LIMITACJA OKRĄG (cykl 1282, DIN/ISO: G1282, opcja #167) ■ Definicja obrysu limitacji w postaci okręgu	339

10.2 OCM DANE KONTURU (cykl 271, DIN/ISO: G271, opcja #167)

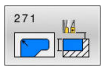
Zastosowanie

W cyklu **271 OCM DANE KONTURU** podawane są informacje odnośnie obróbki dla programów i podprogramów konturów wraz z wycinkami konturów. Oprócz tego w cyklu **271** możliwe jest definiowanie otwartego obrysu limitacji dla wybrania.

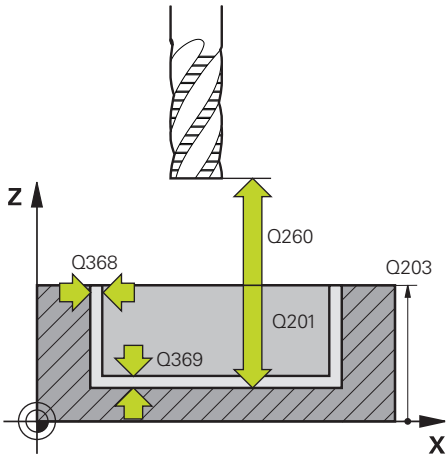
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Cykl **271** jest DEF-aktywny, to znaczy cykl **271** jest aktywny od jego definicji w programie NC.
- Podane w cyklu **271** informacje o obróbce obowiązują dla cykli **272** do **274**.

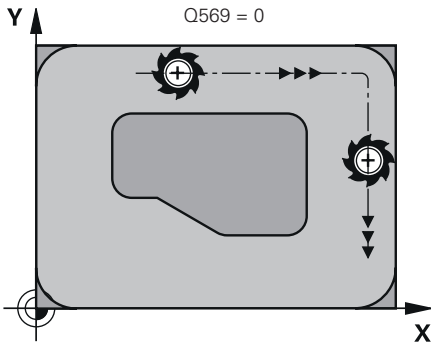
Parametry cyklu

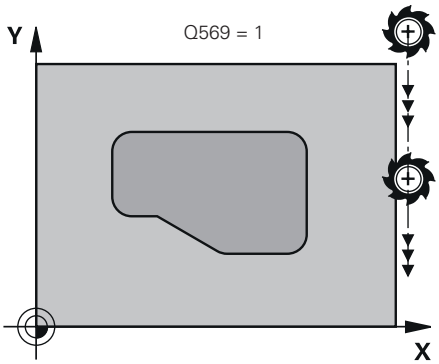


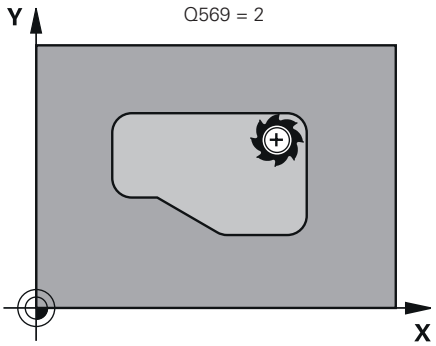
- **Q203 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q201 Glebokosc ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego detalu i dnem konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 0
- **Q368 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (inkrementalny): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q369 Naddatek na obr.wykan.na dnie ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą dla głębokości.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q260 Bezpieczna wysokosc ?** (absolutna): współrzędna w osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji z obrabianym detalem (dla pozycjonowania pośredniego i powrotu na końcu cyklu).
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q578 Współcz.promienia naroża wew.?** Realizowane na konturze promienie wewnętrzne wynikają z promienia narzędzia dodawanego do iloczynu z promienia narzędzia i **Q578**.
  Zakres wprowadzenia 0,05 do 0,99



- **Q569 Pierwsze wybranie jest granicą?**
  Definiowanie limitacji:
  0: pierwszy kontur w **CONTOUR DEF** jest interpretowany jako wybranie.
  1: pierwszy kontur w **CONTOUR DEF** jest interpretowany jako otwarta limitacja. Następny kontur musi być wysepką
  2: pierwszy kontur w **CONTOUR DEF** jest interpretowany jako blok limitacji. Następny kontur musi być wybraniem







Przykład

59 CYCL DEF 271 OCM DANE KONTURU	
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q201=-20	;GLEBOKOSC
Q368=+0	;NADDATEK NA STRONE
Q369=+0	;NADDATEK NA DNIE
Q260=+100	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q578=+0.2	;WSPOLCZ.NAROZA WEWN.
Q569=+0	;OTWARTE OGRANICZENIE

10.3 OCM OBROBKA ZGRUBNA (cykl 272, DIN/ISO: G272, opcja #167)

Zastosowanie

W cyklu **272 OCM OBR.ZGRUBNA** określane są dane technologiczne dla obróbki zgrubnej.

Poza tym dostępna jest możliwość pracy z kalkulatorem danych skrawania **OCM**. Dzięki obliczanym w ten sposób danym skrawania możliwe jest znaczne zaoszczędzenie czasu i tym samym zwiększenie produktywności.

Dalsze informacje: "Kalkulator danych skrawania OCM (opcja #167)", Strona 310

Warunki

Przed wywołaniem cyklu **272** należy zaprogramować dalsze cykle:

- **CONTOUR DEF**, alternatywnie cykl **14 GEOMETRIA KONTURU**
- Cykl **271 OCM DANE KONTURU**

Przebieg cyklu

1. Narzędzie przemieszcza się z logiką pozycjonowania na punkt startu
2. Punkt startu sterowanie określa automatycznie na podstawie pozycjonowania wstępnego i zaprogramowanego konturu.
   - Przy **Q569**=0 wejście w materiał następuje po linii helix lub ruchem wahadłowym na pierwszą głębokość wcięcia w materiał. Naddatek na obróbkę wykańczającą jest uwzględniany

     Dalsze informacje: "Wcięcie w materiał przy Q569=0", Strona 307
   - Przy **Q569**=1 wejście w materiał następuje prostopadle poza otwartą limitacją. Pierwsza głębokość wcięcia w materiał zależna jest od strategii wcięcia **Q575**
3. Na pierwszej głębokości wcięcia narzędzie frezuje z posuwem **Q207** kontur od wewnątrz na zewnątrz lub odwrotnie (zależnie od **Q569**)
4. Na następnym etapie sterowanie przemieszcza narzędzie na następną głębokość wcięcia i powtarza operację skrawania zgrubnego, aż zostanie osiągnięty zaprogramowany kontur
5. Na koniec narzędzie przemieszcza się w osi narzędzia z powrotem na bezpieczną wysokość

Wcięcie w materiał przy Q569=0

Sterowanie próbuje zasadniczo wejść w materiał po torze helix. Jeśli nie jest to możliwe, to sterowanie próbuje wejść w materiał ruchem wahadłowym.

Sposób wcięcia w materiał zależy od:

- **Q207 POSUW FREZOWANIA**
- **Q568 WSPOLCZ.WCINANIA**
- **Q575 STRATEGIA WC. (0/1)?**
- **ANGLE**
- **RCUTS**
- R_{corr} (promień narzędzia **R** + naddatek narzędzia **DR**)

Helikalnie:

Tor helix wynika następująco:

$$Helixradius = R_{corr} - RCUTS$$

Przy końcu przemieszczenia wcięcia wykonywany jest ruch półkolisty, aby uzyskać wystarczająco dużo miejsca dla powstających wiórów.

Ruchem wahadłowym

Ruch wahadłowy wynika następująco:

$$L = 2*(R_{corr} - RCUTS)$$

Przy końcu przemieszczenia wcięcia wykonywany jest ruch prostoliniowy, aby uzyskać wystarczająco dużo miejsca dla powstających wiórów.

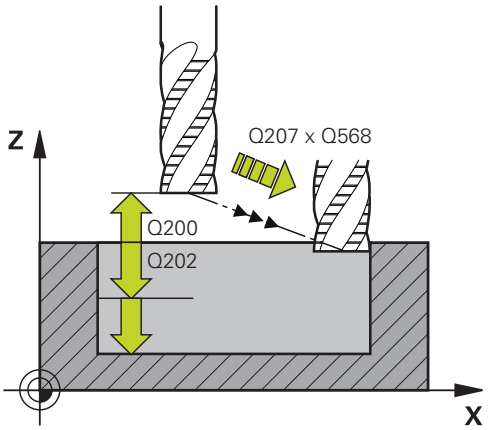
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- **CONTOUR DEF** / **SEL CONTOUR** anuluje stosowany ostatnio promień narzędzia. Jeśli po **CONTOUR DEF** / **SEL CONTOUR** cykl obróbki wykonywany jest z **Q438**=-1 , to sterowanie zakłada, że nie nastąpiła jeszcze żadna obróbka wstępna.
- Jeśli głębokość wcięcia w materiał jest większa niż **LCUTS**, to zostaje ona ograniczona i sterowanie wydaje ostrzeżenie.
- Jeśli współczynnik zachodzenia torów **Q370** jest mniejszy od 1, to współczynnik obrotów wcięcia w materiał **Q579** musi być również mniejszy od 1.
- Cykl ten monitoruje zdefiniowaną użyteczną długość **LU** narzędzia. Jeśli wartość **LU**jest mniejsza niż **GLEBOKOSC Q201** , to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

> W danym przypadku używać frezu z tnącym przez środek zębem czołowym (DIN 844).

Parametry cyklu

- **Q202 Glebokosc dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie każdorazowo wchodzi w materiał
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,999
- **Q370 Wspolczynnik 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 redukowanie zachodzenia.
  Zakres wprowadzenia 0,04 do 1,99 alternatywnie **PREDEF**
- **Q207 Wartosc posuwu przy frezowaniu ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q568 Współczynnik posuwu wgłębnego?** Współczynnik, o który sterowanie redukuje posuw **Q207** przy wejściu w materiał.
  Zakres wprowadzenia 0,1 do 1
- **Q253 Posuw przy pozycj. wstępnym?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy najeżdżaniu pozycji startu w mm/min. Ten posuw jest stosowany poniżej powierzchni współrzędnych jednakże poza zdefiniowanym materiałem.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): odstęp dolna krawędź narzędzia – powierzchnia obrabianego detalu
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q438 Numer/nazwa rozwiertaka? Q438** bądź **QS438**: numer i nazwa narzędzia, którym sterowanie rozfrezowało wybranie konturu. Można przy pomocy softkey przejąć narzędzie wstępnego rozwiercania bezpośrednio z tabeli narzędzi. Oprócz tego przy pomocy softkey **Nazwa narzędzia** można podać nazwę narzędzia. Jeśli pole danych wejściowych jest zamykane, to sterowanie wstawia automatycznie cudzysłów.
  Q438=-1: ostatnie używane w cyklu **272** narzędzie jest przyjmowane jako zdzierak (zachowanie standardowe)
  Q438=0: Jeśli nie rozfrezowywano wstępnie, to należy podać numer narzędzia z promieniem 0. To zwykle narzędzie o numerze 0.
  Zakres wprowadzenia przy wpisywaniu numeru -1 do +32767,9



Przykład

```
59 CYCL DEF 272  OCM OBR.ZGRUBNA
    Q202=+5    ;GLEBOKOSC DOSUWU
    Q370=+0.4  ;ZACHODZENIE TOROW
    Q207=+500  ;POSUW FREZOWANIA
    Q568=+0.6  ;WSPOLCZ.WCINANIA
    Q253=+750  ;PREDK. POS. ZAGLEB.
    Q200=+2    ;BEZPIECZNY ODSTEP
    Q438=-1    ;ZDZIERAK
    Q577=+0.2  ;WSPOLCZ.PROM.NAJAZDU
    Q351=+1    ;RODZAJ FREZOWANIA
    Q576=+0    ;PREDK.OBR.WRZECIONA
    Q579=+1    ;FAKTOR S WCINANIA
    Q575=+0    ;STRATEGIA WC. (0/1)?
```

- **Q577 Współcz.promienia najazd/odjazd?** Współczynnik, z którym można wpływać na promień najazdu i odjazdu. **Q577** jest mnożony przez promień narzędzia. W ten sposób wynika promień najazdu i odjazdu.
  Zakres wprowadzenia 0,15 do 0,99
- **Q351 Rodzaj frez.? wsp.=+1, przec.=-1**: rodzaj obróbki frezowaniem Kierunek obrotu wrzeciona jest uwzględniany:
  +1 = frezowanie współbieżne
  -1 = frezowanie przeciwbieżne
  PREDEF: sterowanie wykorzystuje wartość z bloku **GLOBAL DEF** (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- **Q451 Prędkość obrotowa wrzeciona?**: Prędkość obrotowa wrzeciona w obrotach na minutę (obr/min) dla narzędzia zgrubnego.
  0: stosowane są obroty z bloku **TOOL CALL-**
  >0: przy podaniu wartości większej od zera wykorzystywana jest ta prędkość obrotowa
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- **Q579 Faktor obrotów wcinania?** Faktor, o który sterowanie zmienia **PREDK.OBR.WRZECIONA Q576** podczas wcięcia w materiał.
  Zakres wprowadzenia 0,2 do 1,5
- **Q575 Strategia wcięcia w mat.(0/1)?**: rodzaj wcięcia w materiał:
  0: sterowanie obrabia kontur z góry na dół
  1: sterowanie obrabia kontur z dołu do góry i stosuje przy tej strategii maksymalną głębokość wcięcia w materiał

10.4 Kalkulator danych skrawania OCM (opcja #167)

Podstawowe informacje o kalkulatorze danych skrawania OCM

Wstęp

Kalkulator danych skr. OCM służy do obliczania Dane skrawania dla cyklu **272 OCM OBR.ZGRUBNA**. Wynikają one z właściwości obrabianego materiału i narzędzia. Dzięki obliczanym w ten sposób danym skrawania możliwe jest znaczne zaoszczędzenie czasu i tym samym zwiększenie produktywności.

Poza tym dostępna jest możliwość za pomocą Kalkulator danych skr. OCM wpływania docelowo na obciążenie narzędzia przy użyciu regulatorów suwakowych mechanicznego i termicznego obciążenia. Pozwala to na optymalizację niezawodności procesu, zużycia i wydajności.

Warunki

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Aby móc w pełni wykorzystać obliczone Dane skrawania, konieczne jest dostatecznie wydajne wrzeciono oraz stabilna maszyna.

- Wstępnie określone wartości zakładają stabilne zamocowanie detalu.
- Wstępnie określone wartości zakładają narzędzie, stabilnie zamontowane w uchwycie.
- Stosowane przy tym narzędzie musi być odpowiednie dla obrabianego materiału.

W przypadku dużych głębokości skrawania i dużym kącie nachylenia powstają duże siły ciągnące w kierunku osi narzędzia. Należy zwrócić uwagę na wystarczająco duży naddatek na głębokości.

Dotrzymywanie warunków skrawania

Należy stosować dane skrawania wyłącznie dla cyklu **272 OCM OBR.ZGRUBNA**.

Tylko ten cykl zapewnia, iż dopuszczalny kąt natarcia dla dowolnych konturów nie zostanie przekroczony.

Odwodzenie wiórów

WSKAZÓWKA

Uwaga, niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu i narzędzia!

Jeśli wióry nie zostaną optymalnie usunięte, to mogą się zakleszczyć w wąskich wybraniach przy dużej szybkości skrawania. Istnieje zagrożenie złamania narzędzia!

- Zwrócić uwagę na optymalne usuwanie wiórów, zgodnie z zaleceniem kalkulatora danych skrawania OCM

Chłodzenie procesów

Kalkulator danych skr. OCM zaleca dla większości materiałów skrawanie na sucho z chłodzeniem sprzężonym powietrzem. Sprzężone powietrze musi być skierowane bezpośrednio na punkt skrawania, najlepiej przez uchwyt narzędzia. Jeśli nie jest to możliwe, to można frezować także z wewnętrznym dopływem chłodziwa.

Przy wykorzystywaniu narzędzi z wewnętrznym dopływem chłodziwa odprowadzenie wiórów jest niekiedy niezbyt efektywne. Może to prowadzić do skrócenia okresu żywotności narzędzia.

Obsługa

Otworzyć kalkulator danych skrawania

Kalkulator danych skrawania otwieramy w następujący sposób:

- Edycja cyklu **272 OCM OBR.ZGRUBNA**

- Softkey **OCM DANE SKRAWANIA** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera formularz Kalkulator danych skr. OCM.

Zamknięcie kalkulatora danych skrawania

Kalkulator danych skrawania zamykamy w następujący sposób:

- **PRZEJMIJ** nacisnąć
- > Sterowanie przejmuje ustalone Dane skrawania do przewidzianych parametrów cykli.
- > Aktualne wpisy zostają zachowane w pamięci i przy ponownym otwarciu kalkulatora są dostępne.

lub

- Softkey **KONIEC** bądź **ANULUJ** nacisnąć
- > Aktualnie wpisane dane nie są zachowywane.
- > Sterowanie nie przejmuje wartości do cyklu.

Kalkulator danych skr. OCM oblicza zależne wartości dla następujących parametrów cyklu:

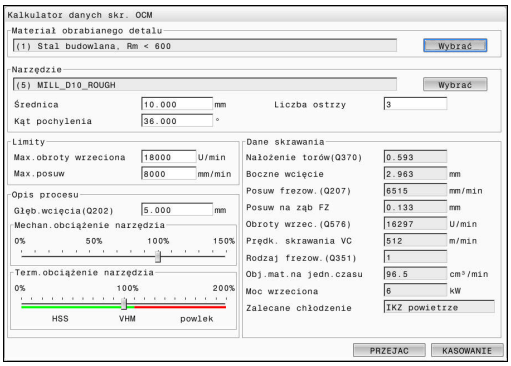
- Głęb.wcięcia(Q202)
- Nałożenie torów(Q370)
- Obroty wrzec.(Q576)
- Rodzaj frezow.(Q351)

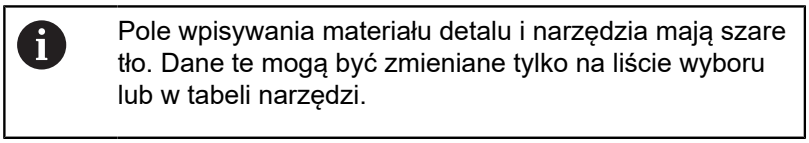
Jeżeli przy pracy stosowany jest Kalkulator danych skr. OCM , to nie należy później modyfikować tych parametrów w cyklu.

Formularz

W formularzu sterowanie wykorzystuje różne kolory:

- Białe tło: wprowadzenie konieczne
- Czerwone wartości wprowadzenia: brakujące lub błędne dane
- Szare tło: wprowadzenie nie jest możliwe





Pole wpisywania materiału detalu i narzędzia mają szare tło. Dane te mogą być zmieniane tylko na liście wyboru lub w tabeli narzędzi.

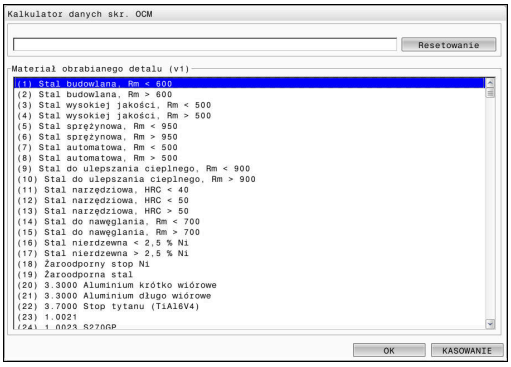
Materiał obrabianego detalu

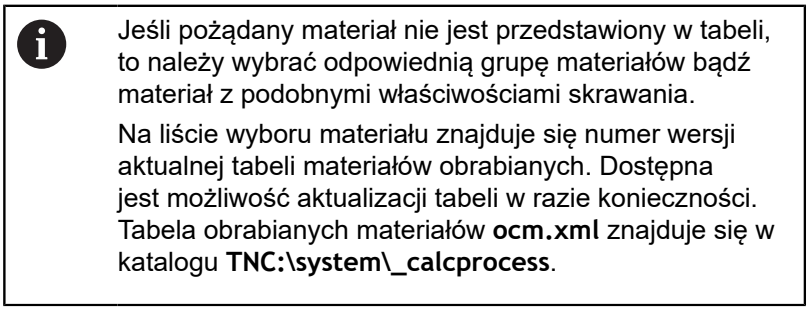
Wyboru materiału obrabianego detalu należy dokonywać następująco:

- ▶ Klawisz **Wybrać** kliknąć
- > Sterowanie otwiera listę wyboru z różnymi rodzajami stali, aluminium i tytanu.
- ▶ Wybrać materiał detalu

lub

- ▶ Wpisać szukane pojęcie w masce szukania
- > Sterowanie pokazuje szukane materiały bądź grupy materiałów. Klawiszem **ANULUJ/RESET** następuje powrót do pierwotnej listy wyboru.
- ▶ Po wybraniu obrabianego materiału z **OK** przejąć

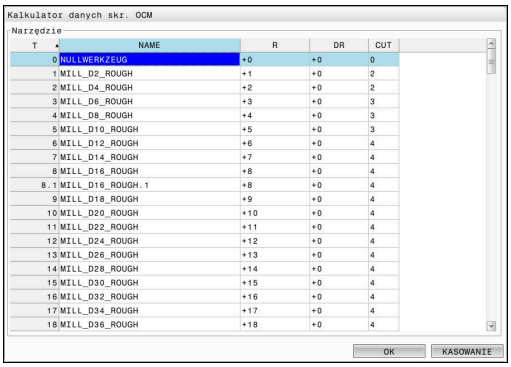




Jeśli pożądany materiał nie jest przedstawiony w tabeli, to należy wybrać odpowiednią grupę materiałów bądź materiał z podobnymi właściwościami skrawania.

Na liście wyboru materiału znajduje się numer wersji aktualnej tabeli materiałów obrabianych. Dostępna jest możliwość aktualizacji tabeli w razie konieczności. Tabela obrabianych materiałów **ocm.xml** znajduje się w katalogu **TNC:\system_calcprocess**.

Narzędzie



Narzędzie może być wybierane w tabeli narzędzi **tool.t** bądź dane narzędzia można wpisywać odręcznie.

Wyboru narzędzia należy dokonywać następująco:

- ▶ Klawisz **Wybrać** kliknąć
- > Sterowanie otwiera aktywną tabelę narzędzi **tool.t**.
- ▶ Wybrać narzędzie
- ▶ Z **OK** przejąć
- > Sterowanie przejmuje Średnica i liczbę ostrzy z **tool.t**.
- ▶ Kąt pochylenia definiować

Albo wybrać bez tabeli narzędzi i postępować przy tym w następujący sposób:

- ▶ PodaćŚrednica .
- ▶ Określić liczbę ostrzy
- ▶ WpisaćKąt pochylenia .

Dialog wprowadzenia	Opis
Średnica	Średnica narzędzia obróbki zgrubnej w mm (zakres: 1 mm do 40 mm) Wartość zostanie przejęta automatycznie po wyborze narzędzia obróbki zgrubnej.
Liczba ostrzy	Liczba ostrzy narzędzia obróbki zgrubnej (zakres: 1 do 10) Wartość zostanie przejęta automatycznie po wyborze narzędzia obróbki zgrubnej.
Kąt pochylenia	Kąt pochylenia narzędzia obróbki zgrubnej w ° (zakres: 0° do 80°) Przy różnych kątach pochylenia podać wartość średnią.

> Wartości Średnica i liczby ostrzy mogą być w każdej chwili modyfikowane. Zmieniona wartość **nie** jest zachowywana w tablicy narzędzi **tool.t** !
>
> Kąt pochylenia można zaczerpnąć z opisu narzędzia, np. w katalogu narzędzi uchwytu narzędziowego.

Limit

Dla określenia Limity należy podać maks. obroty wrzeciona i maks. posuw frezowania. Obliczane Dane skrawania są limitowane do tych wartości.

Dialog wprowadzenia	Opis
Max.obroty wrzeciona	Maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona w obr/min, na którą pozwala obrabiarka i sytuacja zamocowania.
Max.posuw frezowania	Maksymalny posuw frezowania w mm/min, na którą pozwala obrabiarka i sytuacja zamocowania.

Opis procesu

Dla Opis procesu należy określić Głęb.wcięcia(Q202) a także mechaniczne oraz termiczne obciążenie:

Dialog wprowadzenia	Opis
Głęb.wcięcia(Q202)	Głębokość wcięcia w materiał (>0 mm do 6 razy średnica narzędzia) Wartość ta zostaje przejęta przy starcie kalkulatora danych skrawania OCM z parametru cyklu **Q202** .
Mechan.obciążenie narzędzia	Suwak do wyboru mechanicznego obciążenia (standardowo wartość leży między 70 % i 100 %)
Term.obciążenie narzędzia	Suwak do wyboru termicznego obciążenia Regulator suwakowy ustawić odpowiednio do termicznej odporności na zużycie (rodzaj powłoki) narzędzia. ■ HSS: niewielka termiczna odporność na zużycie ■ VHM (frezy z pełnego węglika spiekanego niepowlekane lub normalnie powlekane): średnia odporność na zużycie termiczne ■ Powlekane (wysokopowłokowe frezy pełnowęglikowe): wysoka odporność na zużycie termiczne Suwak działa tylko na obszarze zaznaczonym na zielono. To ograniczenie zależne jest od maksymalnych obrotów wrzeciona, maksymalnego posuwu i wybranego materiału. Jeśli suwak znajduje się na obszarze zaznaczonym na czerwono, to sterowanie wykorzystuje maksymalnie dopuszczalną wartość.

Dalsze informacje: "Opis procesu ", Strona 315

Dane skrawania

Sterowanie pokazuje w punkcie Dane skrawania obliczone wartości.

Następujące Dane skrawania zostają dodatkowo przejęte do głębokości wcięcia w materiał **Q202** w odpowiednie parametry cyklu:

Dane skrawania:	Przejęcie do parametrów cyklu:
Nałożenie torów(Q370)	**Q370** = **ZACHODZENIE TOROW**
Posuw frezow.(Q207) w mm/min	**Q207** = **POSUW FREZOWANIA**
Obroty wrzec.(Q576) w obr/min	**Q576** = **PREDK.OBR.WRZECIONA**
Rodzaj frezow.(Q351)	**Q351**= **RODZAJ FREZOWANIA**

> Kalkulator danych skr. OCM oblicza wartości wyłącznie dla ruchu współbieżnego **Q351**=+1. Z tego też względu kalkulator przejmuje zawsze **Q351**=+1 do parametrów cykli.

Następujące dane skrawania służą jako informacja i zalecenie:

- Boczne wcięcie w mm
- Posuw na ząb FZ w mm
- Prędk. skrawania VC w m/min
- Obj.mat.na jedn.czasu w cm^3/min
- Moc wrzeciona w kW
- Zalecane chłodzenie

Przy pomocy tych wartości można ocenić, czy obrabiarka jest w stanie dotrzymać wybranych warunków technologicznych skrawania.

Opis procesu

Obydwa suwaki obciążenia mechanicznego i termicznego wpływają na siły i temperatury procesów działające na krawędzie tnące. Wyższe wartości zwiększają wydajność usuwania materiału, prowadzą jednakże do zwiększonego obciążenia. Przesuwanie suwaków umożliwia różne sposoby konfigurowania procesów.

Maksymalna wydajność skrawania

Aby uzyskać maksymalną wydajność skrawania należy ustawić suwak mechanicznego obciążenia na 100 % a suwak termicznego obciążenia odpowiednio do powłoki narzędzia.

Jeśli zdefiniowane ograniczenia na to pozwalają, to dane skrawania obciążają narzędzie przy jego granicy obciążenia mechanicznego i termicznego. W przypadku dużych średnic narzędzi (D>=16 mm) mogą być konieczne bardzo wysokie moce wrzeciona.

Oczekiwana teoretycznie moc wrzeciona może być zaczerpnięta z danych skrawania.

> Jeśli dopuszczalna moc wrzeciona zostanie przekroczona, to ustawienie suwaka obciążenia mechanicznego a także jeśli to konieczne głębokość wcięcia w materiał (a_p) mogą być redukowane.
>
> Proszę uwzględnić, iż wrzeciono poniżej nominalnej prędkości obrotowej i przy bardzo wysokich obrotach nich osiąga nominalnej mocy.
>
> Aby osiągnąć wysoką wydajność skrawania, należy zwrócić uwagę na optymalne odprowadzanie wiórów.

Zredukowane obciążenie i niewielkie zużycie

Aby zredukować mechaniczne obciążenie i zużycie termiczne, należy zredukować obciążenie mechaniczne do 70 %. Należy zredukować obciążenie termiczne na wartość, odpowiadającą 70 % powłoki narzędzia.

Te ustawienia obciążają narzędzie mechanicznie i termicznie w zrównoważonym stopniu. Okres trwałości narzędzia osiąga ogólnie swoje maksimum. Niższe obciążenie mechaniczne umożliwia bardziej płynny proces z mniejszą ilością drgań.

Uzyskiwanie optymalnego wyniku

Jeśli ustalone Dane skrawania nie prowadzą do zadowalającego przebiegu procesu skrawania, może to mieć różne przyczyny.

Zbyt duże obciążenie mechaniczne

Przy przeciążeniu mechanicznym należy zredukować najpierw siły działające w procesie.

Następujące zjawiska są oznakami przeciążenia mechanicznego:

- Złamania/pęknięcia krawędzi tnących narzędzia
- Złamanie trzpienia narzędzia
- Zbyt duży moment wrzeciona lub zbyt wysoka moc wrzeciona
- Zbyt duże siły osiowe i radialne na łożysku wrzeciona
- Niepożądane wibracje lub drgania
- Wibracje spowodowane zbyt miękkim zamocowaniem
- Wibracje spowodowane zbyt daleko wystającym narzędziem

Zbyt duże obciążenie termiczne

Przy przeciążeniu termicznym należy zredukować temperaturę procesu.

Następujące zjawiska są oznakami przeciążenia termicznego narzędzia:

- Zbyt duże zużycie powłoki na powierzchni tnącej
- Narzędzie jest rozżarzone
- Stopione krawędzie ostrzy (przy materiałach trudno skrawalnych, np. tytan)

Zbyt niska wydajność skrawania

Jeśli czas obróbki jest zbyt długi i musi on zostać zredukowany, to zwiększenie ustawienia obydwu suwaków może zwiększyć wydajność skrawania.

Jeśli zarówno obrabiarka jak i narzędzie wykazują potencjał, to zaleca się zwiększenie najpierw wartości ustawienia suwaka temperatury procesu. Następnie, jeśli to możliwe, można podwyższyć ustawienie suwaka sił procesowych.

Pomoc w w przypadku problemów

W poniższej tabeli można zobaczyć możliwe formy błędów i środki zaradcze.

Prezentacja	Suwak Mechan.obciążenie narzędzia	Suwak Term.obciążenie narzędzia	Inne
Wibracje (np. zbyt miękkie zamocowanie lub zbyt długie wystające z uchwytu narzędzia)	Zredukować	Jeśli wskazane zwiększyć	Sprawdzić zamocowanie
Niepożądane wibracje lub drgania	Zredukować	-	
Złamanie narzędzia na trzpieniu	Zredukować	-	Sprawdź usuwanie wiórów
Złamania/pęknięcia krawędzi tnących narzędzia	Zredukować	-	Sprawdź usuwanie wiórów
Zbyt duże zużycie	Jeśli wskazane zwiększyć	Zredukować	
Narzędzie jest rozżarzone	Jeśli wskazane zwiększyć	Zredukować	Sprawdź chłodzenie
Czas obróbki zbyt długi	Jeśli wskazane zwiększyć	Najpierw zwiększyć	
Zbyt duże obciążenie wrzeciona	Zredukować	-	
Zbyt duża siła osiowa na łożysku wrzeciona	Zredukować	-	■ Zredukować głębokość wcięcia w materiał ■ Używać narzędzie z mniejszym kątem nachylenia
Zbyt duża siła radialna na łożysku wrzeciona	Zredukować	-	

10.5 OCM OBRÓBKA NA GOTOWO DNA (cykl 273, DIN/ISO: G273, opcja #167)

Zastosowanie

Przy pomocy cyklu **273 OCM OBR. WYK.DNA** wykańczany jest zaprogramowany w cyklu **271** naddatek głębokości.

Warunki

Przed wywołaniem cyklu **273** należy zaprogramować dalsze cykle:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, alternatywnie cykl **14 GEOMETRIA KONTURU**
- Cykl **271 OCM DANE KONTURU**
- Jeśli konieczne cykl **272 OCM OBR.ZGRUBNA**

Przebieg cyklu

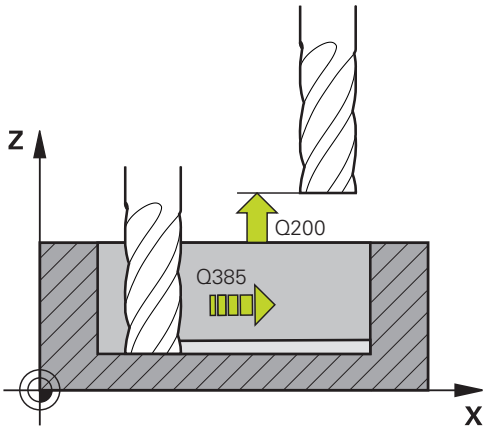
1. Sterowanie pozycjonuje narzędzie na osi narzędzi na bezpieczną wysokość z posuwem szybkim **FMAX**
2. Następnie wykonywane jest przemieszczenie w osi narzędzia z posuwem **Q385**
3. Sterowanie przemieszcza narzędzie delikatnie (pionowy okrąg tangencjalny) do obrabianej powierzchni, o ile istnieje dostatecznie dużo miejsca dla tego celu. W przypadku braku dostatecznego wolnego miejsca sterowanie przemieszcza narzędzie prostopadle na głębokość
4. Pozostały po obróbce zgrubnej naddatek wykończenia zostaje sfrezowany
5. Na koniec narzędzie przemieszcza się w osi narzędzia z powrotem na bezpieczną wysokość

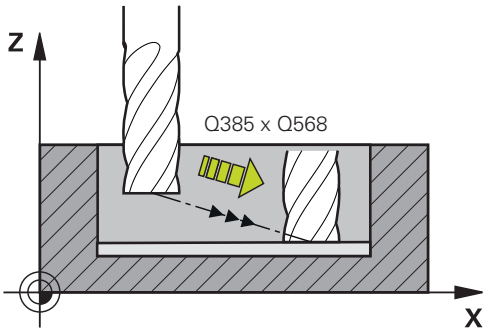
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Sterowanie ustala punkt startu dla obróbki wykańczającej dna samoczynnie. Punkt startu zależy od ilości miejsca na konturze.
- Sterowanie wykonuje obróbkę wykańczającą z cyklem **273** zawsze ruchem współbieżnym.
- Jeśli nie nie jest definiowany parametr **Q438 ZDZIERAK** , to sterowanie wydaje komunikat o błędach.
- Cykl ten monitoruje zdefiniowaną użyteczną długość **LU** narzędzia. Jeśli wartość **LU**jest mniejsza niż **GLEBOKOSC Q201** , to sterowanie wydaje komunikat o błędach.
- Przy zastosowaniu współczynnika zachodzenia torów większego od jeden, może pozostawać reszta materiału. Należy skontrolować kontur w grafice testowej i w razie konieczności nieznacznie zmienić współczynnik zachodzenia. W ten sposób można osiągnąć inne rozplanowanie przejść, co często prowadzi do żądanego rezultatu.

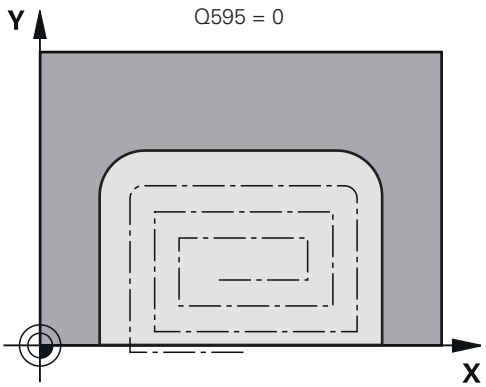
Parametry cyklu

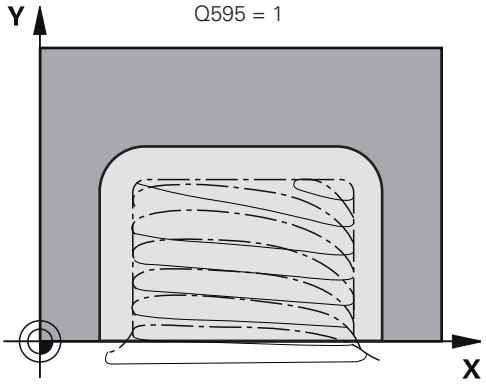
- **Q370 Wspolczynnik zachodzenia ?**: **Q370** x promień narzędzia daje boczny dosuw k. Zachodzenie jest traktowane jako maksymalne zachodzenie. Aby uniknąć sytuacji, kiedy na narożach pozostaje reszta materiału, może następować redukowanie zachodzenia. Zakres wprowadzenia 0,0001 do 1,9999 alternatywnie **PREDEF**
- **Q385 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy obróbce wykańczającej głębokości w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q568 Współczynnik posuwu wgłębnego?** Współczynnik, o który sterowanie redukuje posuw **Q385** przy wejściu na głębokość w materiał. Zakres wprowadzenia 0,1 do 1
- **Q253 Posuw przy pozycj. wstępnym?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy najeżdżaniu pozycji startu w mm/min. Ten posuw jest stosowany poniżej powierzchni współrzędnych jednakże poza zdefiniowanym materiałem. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): odstęp dolna krawędź narzędzia – powierzchnia obrabianego detalu Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q438 Numer/nazwa rozwiertaka? Q438** bądź **QS438**: numer i nazwa narzędzia, którym sterowanie rozfrezowało wybranie konturu. Można przy pomocy softkey przejąć narzędzie wstępnego rozwiercania bezpośrednio z tabeli narzędzi. Oprócz tego przy pomocy softkey **Nazwa narzędzia** można podać nazwę narzędzia. Jeśli pole danych wejściowych jest zamykane, to sterowanie wstawia automatycznie cudzysłów. **Q438=-1:** ostatnie wykorzystywane narzędzie jest przyjmowane jako zdzierak (zachowanie standardowe) Zakres wprowadzenia przy wpisywaniu numeru -1 do +32767,9





- **Q595 Strategia (0/1)?**: Strategia obróbki przy wykańczaniu
  0: ekwidystantna strategia = równoodległe tory
  1: strategia ze stałym kątem natarcia
- **Q577 Współcz.promienia najazd/odjazd?** Współczynnik, z którym można wpływać na promień najazdu i odjazdu. **Q577** jest mnożony przez promień narzędzia. W ten sposób wynika promień najazdu i odjazdu.
  Zakres wprowadzenia 0,15 do 0,99





Przykład

```
60 CYCL DEF 273  OCM OBR. WYK.DNA
    Q370=+1     ;ZACHODZENIE TOROW
    Q385=+500 ;POSUW OBR.WYKAN.
    Q568=+0.3 ;WSPOLCZ.WCINANIA
    Q253=+750 ;PREDK. POS. ZAGLEB.
    Q200=+2     ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
    Q438=-1     ;ZDZIERAK
    Q595=+1     ;STRATEGIA
    Q577=+0.2 ;WSPOLCZ.PROM.NAJAZDU
```

10.6 OCM OBRÓBKA NA GOTOWO BOKU (cykl 274, DIN/ISO: G274 , opcja #167)

Zastosowanie

Przy pomocy cyklu **274 OCM OBR.WYK. BOK** wykańczany jest zaprogramowany w cyklu **271** naddatek boku. Można wykonać ten cykl ruchem współbieżnym lub przeciwbieżnym.

Warunki

Przed wywołaniem cyklu **274** należy zaprogramować dalsze cykle:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, alternatywnie cykl **14 GEOMETRIA KONTURU**
- Cykl **271 OCM DANE KONTURU**
- Jeśli konieczne cykl **272 OCM OBR.ZGRUBNA**
- Jeśli konieczne cykl **273 OCM OBR. WYK.DNA**

Przebieg cyklu

1. Sterowanie pozycjonuje narzędzie nad detalem na punkt startu pozycji najazdu. Ta pozycja na płaszczyźnie wynika z tangencjalnego toru kołowego, po którym sterowanie prowadzi narzędzie do konturu
2. Następnie sterowanie przemieszcza narzędzie na pierwszą głębokość wcięcia z posuwem wejścia w materiał
3. Sterowanie przejeżdża płynnie na kontur i od konturu po linii helix, aż cały kontur zostanie obrobiony na gotowo. Przy tym każdy fragment składowy konturu obrabiany jest na gotowo oddzielnie
4. Na koniec narzędzie przemieszcza się w osi narzędzia z powrotem na bezpieczną wysokość

Można używać cyklu **274** także dla frezowania konturu.

Proszę postąpić następująco:

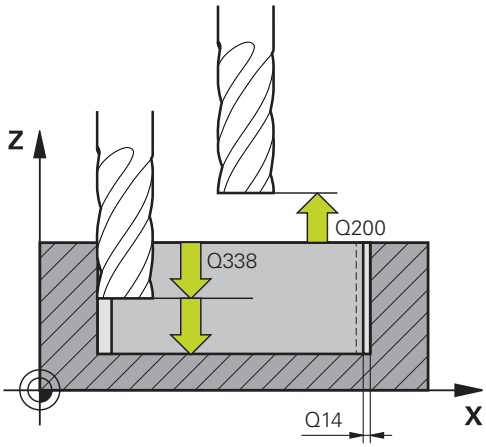
- ▶ Zdefiniować przewidziany do frezowania kontur jako pojedynczą wysepkę (bez ograniczenia wybrania)
- ▶ Zapisać w cyklu **271** naddatek na obróbkę wykańczającą (**Q368**) o większej wartości, niż suma z naddatku na obróbkę wykańczającą **Q14** + promienia używanego narzędzia

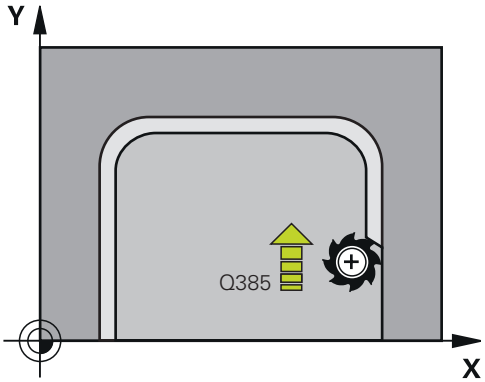
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Naddatek z boku **Q14** pozostaje zachowany po obróbce wykańczającej. Ten naddatek musi być mniejszy niż naddatek w cyklu **271**.
- Sterowanie ustala punkt startu dla obróbki wykańczającej samoczynnie. Punkt startu zależy od ilości miejsca konturu i zaprogramowanego w cyklu **271** naddatku.
- Jeśli nie nie jest definiowany parametr **Q438 ZDZIERAK** , to sterowanie wydaje komunikat o błędach.
- Cykl ten monitoruje zdefiniowaną użyteczną długość **LU** narzędzia. Jeśli wartość **LU**jest mniejsza niż **GLEBOKOSC Q201** , to sterowanie wydaje komunikat o błędach.
- Cykl może być wykonywany narzędziem szlifierskim.

Parametry cyklu

- **Q338 Dosuw obróbka wykańczająca?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje dosunięte w osi wrzeciona przy obróbce wykańczającej. **Q338**=0: obróbka wykańczająca jednym wcięciem.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q385 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy obróbce wykańczającej boku w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
  alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Posuw przy pozycj. wstępnym?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy najeżdżaniu pozycji startu w mm/min. Ten posuw jest stosowany poniżej powierzchni współrzędnych jednakże poza zdefiniowanym materiałem.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
  alternatywnie **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): odstęp dolna krawędź narzędzia – powierzchnia obrabianego detalu
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q14 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (inkrementalny): naddatek z boku **Q14** pozostaje zachowany po obróbce wykańczającej. (Ten naddatek musi być mniejszy niż naddatek w cyklu **271**).
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q438 Numer/nazwa rozwiertaka? Q438** bądź **QS438**: numer i nazwa narzędzia, którym sterowanie rozfrezowało wybranie konturu. Można przy pomocy softkey przejąć narzędzie wstępnego rozwiercania bezpośrednio z tabeli narzędzi. Oprócz tego przy pomocy softkey **Nazwa narzędzia** można podać nazwę narzędzia. Jeśli pole danych wejściowych jest zamykane, to sterowanie wstawia automatycznie cudzysłów.
  Q438=-1: ostatnie wykorzystywane narzędzie jest przyjmowane jako zdzierak (zachowanie standardowe)
  Zakres wprowadzenia przy wpisywaniu numeru -1 do +32767,9
- **Q351 Rodzaj frez.? wsp.=+1, przec.=-1**: rodzaj obróbki frezowaniem Kierunek obrotu wrzeciona jest uwzględniany:
  +1 = frezowanie współbieżne
  -1 = frezowanie przeciwbieżne
  PREDEF: sterowanie wykorzystuje wartość z bloku **GLOBAL DEF** (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)





Przykład

61 CYCL DEF 274 OCM OBR.WYK. BOK	
Q338=+0	;DOSUW - OBR.WYKONCZ.
Q385=+500	;POSUW OBR.WYKAN.
Q253=+750	;PREDK. POS. ZAGLEB.
Q200=+2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q14=+0	;NADDATEK NA STRONE
Q438=-1	;NUMER/NAZWA ROZWIERTAKA?
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA

10.7 OCM SFAZOWANIE (cykl 277, DIN/ISO: G277, opcja #167)

Zastosowanie

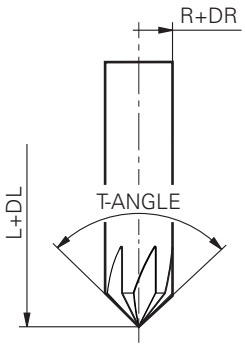
Przy pomocy cyklu **277 OCM SFAZOWANIE** można wykonywać gratowanie krawędzi kompleksowych konturów, rozfrezowywanych uprzednio przy pomocy cykli OCM.

Cykl uwzględnia sąsiednie konturu i ograniczenia, wywołane uprzednio cyklem **271 OCM DANE KONTURU** lub przy pomocy geometrii kontrolnych 12xx.

Warunki

Aby sterowanie mogło wykonać cykl **277** , należy poprawnie skonfigurować narzędzie w tablicy narzędzi:

- **L + DL**: całkowita długość do teoretycznego wierzchołka
- **R + DR**: definicja całkowitego promienia narzędzia
- **T-ANGLE** : kąt wierzchołkowy narzędzia.



Poza tym przed wywołaniem cyklu **277** należy zaprogramować dalsze cykle:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, alternatywnie cykl **14 GEOMETRIA KONTURU**
- Cykl **271 OCM DANE KONTURU** lub geometrie kontrolne 12xx
- Jeśli konieczne cykl **272 OCM OBR.ZGRUBNA**
- Jeśli konieczne cykl **273 OCM OBR. WYK.DNA**
- Jeśli konieczne cykl **274 OCM OBR.WYK. BOK**

Przebieg cyklu

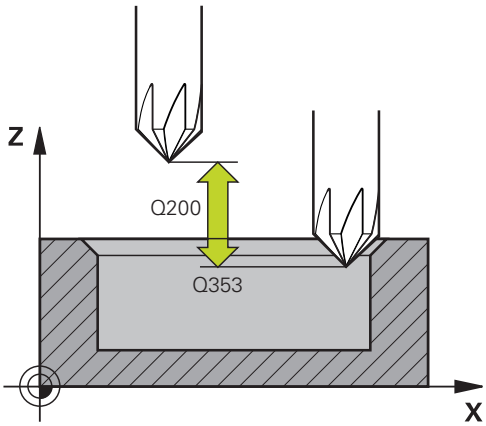
1. Narzędzie przemieszcza się na posuwie szybkim na **Q260 BEZPIECZNA WYSOKOSC**. Tę wartość sterowanie pobiera z cyklu **271 OCM DANE KONTURU** lub z geometrii kontrolnych 12xx
2. Następnie sterowanie przemieszcza narzędzie ponownie do punktu startu. Punkt ten jest określany automatycznie na podstawie zaprogramowanego konturu
3. Następnie narzędzie przemieszcza się z **FMAX** na bezpieczny odstęp **Q200**
4. Narzędzie wcina się następnie prostopadle na **Q353 GLEBOKOSC WIERZ.NARZ**
5. Sterowanie najeżdża tangencjalnie lub prostopadle (w zależności od warunków miejsca) do konturu. Fazka jest wytwarzana z posuwem frezowania **Q207** .
6. Następnie sterowanie odsuwa narzędzie tangencjalnie lub prostopadle (w zależności od warunków miejsca) od konturu
7. Jeśli należy obrabiać kilka konturów, to sterowanie pozycjonuje narzędzie po każdym konturze na bezpieczną wysokość i najeżdża następny punkt startu. Kroki od 3 do 6 powtarzają się tak długo, aż zaprogramowany kontur zostanie kompletnie sfazowany
8. Przy końcu obróbki narzędzie przemieszcza się w osi narzędzia z powrotem na **Q260 BEZPIECZNA WYSOKOSC**

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

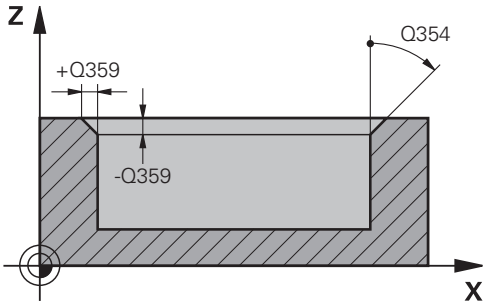
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Sterowanie ustala punkt startu dla sfazowania samoczynnie. Punkt startu zależy od warunków miejsca na konturze.
- Jeśli wartość parametru **Q353 GLEBOKOSC WIERZ.NARZ** jest mniejsza niż wartość parametru **Q359 SZEROKOSC FAZKI**, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.
- Jeśli nie nie jest definiowany parametr **Q438 ZDZIERAK** , to sterowanie wydaje komunikat o błędach.
- Zmierzyć narzędzie do teoretycznej końcówki narzędzia.
- Sterowanie monitoruje promień narzędzia. Przylegające do siebie ścianki z cyklu **271 OCM DANE KONTURU** lub cykli figur **12xx** nie zostaną uszkodzone.
- Proszę uwzględnić, iż sterowanie nie monitoruje teoretycznej końcówki narzędzia na kolizje. W trybie pracy **Test programu** sterowanie symuluje zawsze z teoretyczną końcówką narzędzia. Przy tym, może wystąpić sytuacja np. dla narzędzi bez rzeczywistej końcówki, iż sterowanie symuluje bezbłędny program NC z uszkodzeniami konturu.

Parametry cyklu

- **Q353 Głębokość wierzchołka narzędzia?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy teoretyczną końcówką narzędzia i współrzędną powierzchni obrabianego detalu.
  Zakres wprowadzenia -999,9999 do -0,0001
- **Q359 Szerokość fazki (-/+)?** (inkrementalnie): szerokość lub głębokość fazki:
  -: głębokość fazki
  +: szerokość fazki
  Zakres wprowadzenia -999,9999 do +999,9999
- **Q207 Wartosc posuwu przy frezowaniu ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
  alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Posuw przy pozycj. wstępnym?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy prepozycjonowaniu w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
  alternatywnie **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
  alternatywnie **PREDEF**



- **Q438 Numer/nazwa rozwiertaka? Q438** bądź **QS438**: numer i nazwa narzędzia, którym sterowanie rozfrezowało wybranie konturu. Można przy pomocy softkey przejąć narzędzie wstępnego rozwiercania bezpośrednio z tabeli narzędzi. Oprócz tego przy pomocy softkey **Nazwa narzędzia** można podać nazwę narzędzia. Jeśli pole danych wejściowych jest zamykane, to sterowanie wstawia automatycznie cudzysłów.
  Q438=-1: ostatnie wykorzystywane narzędzie jest przyjmowane jako zdzierak (zachowanie standardowe)
  Zakres wprowadzenia przy wpisywaniu numeru -1 do +32767,9
- **Q351 Rodzaj frez.? wsp.=+1, przec.=-1**: rodzaj obróbki frezowaniem Kierunek obrotu wrzeciona jest uwzględniany:
  +1 = frezowanie współbieżne
  -1 = frezowanie przeciwbieżne
  PREDEF: sterowanie wykorzystuje wartość z bloku **GLOBAL DEF** (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- **Q354 Kąt fazki?**: kąt fazki
  0: kąt fazki to połowa zdefiniowanego **T-ANGLE** z tabeli narzędzi
  >0: kąt fazki jest porównywany z wartością **T-ANGLE** z tabeli narzędzi. Jeśli obydwie wartości nie są ze sobą zgodne, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.
  Zakres wprowadzenia 0 do 89



Przykład

59 CYCL DEF 277 OCM SFAZOWANIE	
Q353=-1	;GLEBOKOSC WIERZ.NARZ
Q359=+0.2	;SZEROKOSC FAZKI
Q207=+500	;POSUW FREZOWANIA
Q253=+750	;PREDK. POS. ZAGLEB.
Q200=+2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q438=-1	;ZDZIERAK
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q354=+0	;KAT FAZKI

10.8 Figury standardowe OCM

Podstawy

Sterowanie udostępnia cykle dla często wykorzystywanych figur: Figury te mogą być programowane jako wybrania, wysepki bądź obrysy/limitacje.

Cykle figur dają następujące korzyści:

- Figury oraz dane obróbki mogą być programowane komfortowo bez pojedynczych przemieszczeń na torze kształtowym
- Konieczne często figury mogą być wykorzystywane ponownie
- W przypadku wyspy lub otwartego wybrania sterowanie udostępnia dalsze cykle dla definiowania granicy figury
- Przy pomocy typu figury Limitacja można frezować figury planowo

Figura definiuje dane konturu OCM na nowo i anuluje definicję uprzednio zdefiniowanego cyklu **271 OCM DANE KONTURU** lub granicy figury.

Następujące cykle sterowanie udostępnia dla definiowania figur:

- **1271 OCM PROSTOKAT**, patrz Strona 327
- **1272 OCM OKRAG**, patrz Strona 329
- **1273 OCM ROWEK / MOSTEK**, patrz Strona 331
- **1278 OCM WIELOKAT**, patrz Strona 334

Następujące cykle sterowanie udostępnia dla definiowania granic figur:

- **1281 OCM LIMIT PROSTOKAT**, patrz Strona 337
- **1282 OCM LIMIT OKRAG**, patrz Strona 339

10.9 OCM PROSTOKĄT (cykl 1271, DIN/ISO: G271, opcja #167)

Zastosowanie

Przy pomocy cyklu figury **1271 OCM PROSTOKAT** programowany jest prostokąt. Figury te mogą być stosowane jako wybrania, wysepki bądź obrysy limitacji do frezowania planowego.

Jeśli cykl **1271** używany jest przy pracy, to należy programować:

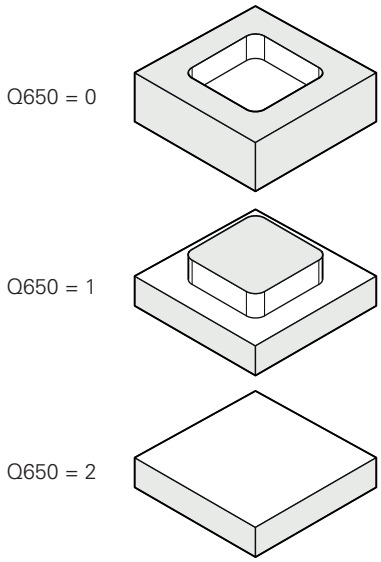
- Cykl **1271 OCM PROSTOKAT**
  - Jeżeli programowany jest **Q650**=1 (typ figury = wysepka), to należy za pomocą cyklu **1281 OCM LIMIT PROSTOKAT** lub **1282 OCM LIMIT OKRAG** zdefiniować ograniczenie
- Cykl **272 OCM OBR.ZGRUBNA**
- Jeśli wskazane cykl **273 OCM OBR. WYK.DNA**
- Jeśli wskazane cykl **274 OCM OBR.WYK. BOK**
- Jeśli wskazane cykl **277 OCM SFAZOWANIE**

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

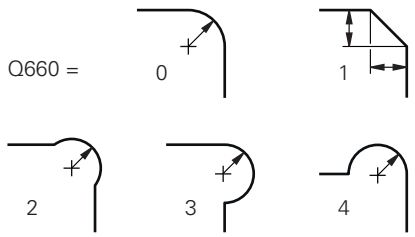
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Cykl **1271** jest DEF-aktywny, to znaczy cykl **1271** jest aktywny od jego definicji w programie NC.
- Podane w cyklu **1271** informacje o obróbce obowiązują dla cykli obróbki OCM **272** do **274** i **277**.
- Cykl wymaga odpowiedniego wypozycjonowania wstępnego, które jest zależne od **Q367** .

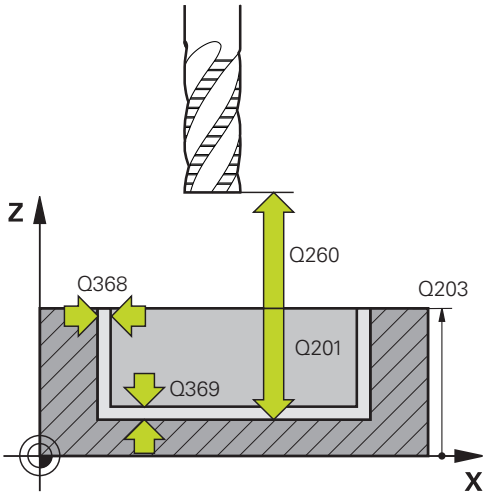
Parametry cyklu

- **Q650 Typ figury?**: geometria figury.
  0: wybranie
  1: wysepka
  2: limitacja dla frezowania planowego
- **Q218 Długość pierwszego boku ?** (inkrementalnie): długość 1. boku figury, równolegle do osi głównej
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q219 Długość drugiego boku ?** (inkrementalnie): długość 2. boku figury, równolegle do osi pomocniczej.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q660 Typ naroży?**: geometria naroży:
  0: promień
  1: fazka
  2: Frezowanie naroży w kierunku osi głównej i osi pomocniczej
  3: frezowanie naroży w kierunku osi głównej
  4: frezowanie naroży w kierunku osi pomocniczej



- **Q220 Promien naroza ?**: promień lub fazka naroża figury.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q367 Położenie kieszeni (0/1/2/3/4)?**: położenie figury odnośnie pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu:
  0: pozycja narzędzia = środek figury
  1: pozycja narzędzia = lewe dolne naroże
  2: pozycja narzędzia = prawe dolne naroże
  3: pozycja narzędzia = prawe górne naroże
  4: pozycja narzędzia = lewe górne naroże
- **Q224 Kat obrotu ?** (absolutnie): kąt, o który zostaje obrócona figura. Środek obrotu leży na środku figury.
  Zakres wprowadzenia -360 do +360
- **Q203 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q201 Glebokosc ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego detalu i dnem konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 0
- **Q368 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (inkrementalny): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q369 Naddatek na obr.wykan.na dnie ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą dla głębokości.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q260 Bezpieczna wysokosc ?** (absolutna): współrzędna w osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji z obrabianym detalem (dla pozycjonowania pośredniego i powrotu na końcu cyklu).
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q578 Współcz.promienia naroża wew.?** Realizowane na konturze promienie wewnętrzne wynikają z promienia narzędzia dodawanego do iloczynu z promienia narzędzia i **Q578**.
  Zakres wprowadzenia 0,05 do 0,99





Przykład

59 CYCL DEF 1271 OCM PROSTOKAT	
Q650=+1	;TYP FIGURY
Q218=+60	;DLUG. 1-SZEJ STRONY
Q219=+40	;DLUG. 2-GIEJ STRONY
Q660=+0	;TYP NAROZY
Q220=+0	;PROMIEN NAROZA
Q367=+0	;POLOZENIE KIESZENI
Q224=+0	;KAT OBROTU
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q201=-10	;GLEBOKOSC
Q368=+0	;NADDATEK NA STRONE
Q369=+0	;NADDATEK NA DNIE
Q260=+50	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q578=+0.2	;WSPOLCZ.NAROZA WEWN.

10.10 OCM OKRĄG (cykl 1272, DIN/ISO: G1272, opcja #167)

Zastosowanie

Przy pomocy cyklu figury **1272 OCM OKRAG** programowany jest okrąg. Figury te mogą być stosowane jako wybrania, wysepki bądź obrysy limitacji do frezowania planowego.

Jeśli cykl **1272** używany jest przy pracy, to należy programować:

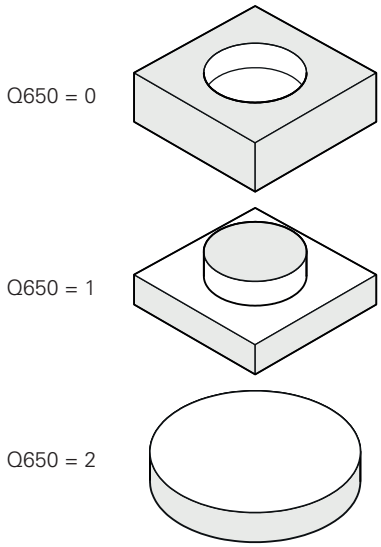
- Cykl **1272 OCM OKRAG**
  - Jeżeli programowany jest **Q650**=1 (typ figury = wysepka), to należy za pomocą cyklu **1281 OCM LIMIT PROSTOKAT** lub **1282 OCM LIMIT OKRAG** zdefiniować ograniczenie
- Cykl **272 OCM OBR.ZGRUBNA**
- Jeśli wskazane cykl **273 OCM OBR. WYK.DNA**
- Jeśli wskazane cykl **274 OCM OBR.WYK. BOK**
- Jeśli wskazane cykl **277 OCM SFAZOWANIE**

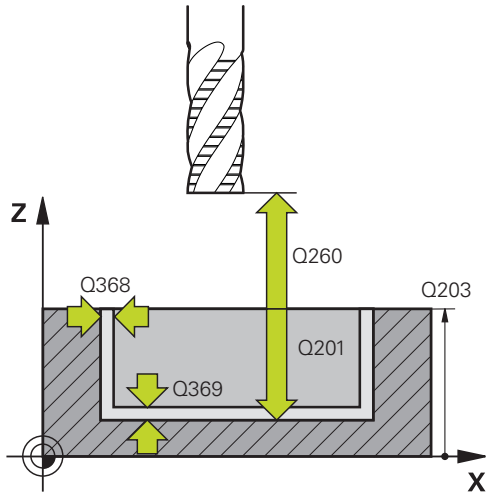
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Cykl **1272** jest DEF-aktywny, to znaczy cykl **1272** jest aktywny od jego definicji w programie NC.
- Podane w cyklu **1272** informacje o obróbce obowiązują dla cykli obróbki OCM **272** do **274** i **277**.
- Cykl wymaga odpowiedniego wypozycjonowania wstępnego, które jest zależne od **Q367** .

Parametry cyklu

- **Q650 Typ figury?**: geometria figury.
  0: wybranie
  1: wysepka
  2: limitacja dla frezowania planowego
- **Q223 Srednica okręgu?**: średnica obrobionego na gotowo okręgu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q367 Położenie kieszeni (0/1/2/3/4)?**: położenie figury odnośnie pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu:
  0: pozycja narzędzia = środek figury
  1: pozycja narzędzia = przejście w kwadrancie przy 90°
  2: pozycja narzędzia = przejście w kwadrancie przy 0°
  3: pozycja narzędzia = przejście w kwadrancie przy 270°
  4: pozycja narzędzia = przejście w kwadrancie przy 180°
- **Q203 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q201 Glebokosc ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego detalu i dnem konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 0
- **Q368 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (inkrementalny): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q369 Naddatek na obr.wykan.na dnie ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą dla głębokości.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q260 Bezpieczna wysokosc ?** (absolutna): współrzędna w osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji z obrabianym detalem (dla pozycjonowania pośredniego i powrotu na końcu cyklu).
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q578 Współcz.promienia naroża wew.?**: minimalny promień okrągłego wybrania wynika z promienia narzędzia dodawanego do iloczynu z promienia narzędzia i **Q578**.
  Zakres wprowadzenia 0,05 do 0,99





Przykład

59 CYCL DEF 1272 OCM OKRAG	
Q650=+0	;TYP FIGURY
Q223=+50	;SREDNICA OKREGU
Q367=+0	;POLOZENIE KIESZENI
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q201=-20	;GLEBOKOSC
Q368=+0	;NADDATEK NA STRONE
Q369=+0	;NADDATEK NA DNIE
Q260=+100	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q578=+0.2	;WSPOLCZ.NAROZA WEWN.

10.11 OCM ROWEK / MOSTEK (cykl 1273, DIN/ISO: G1272, opcja #167)

Zastosowanie

Przy pomocy cyklu figury **1273 OCM ROWEK / MOSTEK** programowany jest rowek lub mostek. Także możliwe jest limitowanie dla frezowania planowego.

Jeśli cykl **1273** używany jest przy pracy, to należy programować:

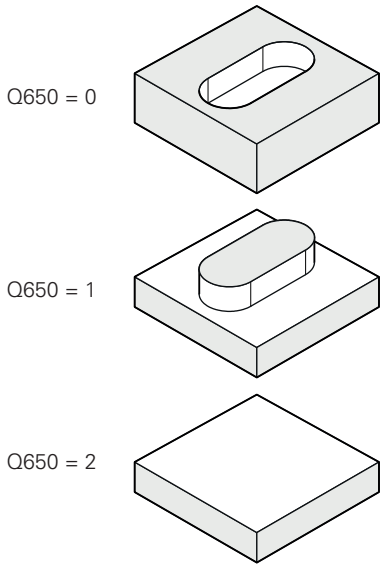
- Cykl **1273 OCM ROWEK / MOSTEK**
  - Jeżeli programowany jest **Q650**=1 (typ figury = wysepka), to należy za pomocą cyklu **1281 OCM LIMIT PROSTOKAT** lub **1282 OCM LIMIT OKRAG** zdefiniować ograniczenie
- Cykl **272 OCM OBR.ZGRUBNA**
- Jeśli wskazane cykl **273 OCM OBR. WYK.DNA**
- Jeśli wskazane cykl **274 OCM OBR.WYK. BOK**
- Jeśli wskazane cykl **277 OCM SFAZOWANIE**

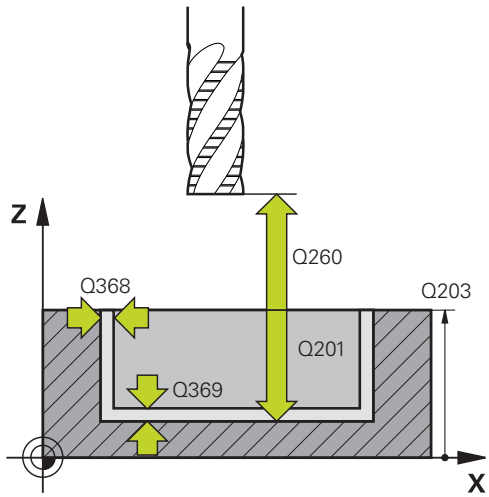
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Cykl **1273** jest DEF-aktywny, to znaczy cykl **1273** jest aktywny od jego definicji w programie NC.
- Podane w cyklu **1273** informacje o obróbce obowiązują dla cykli obróbki OCM **272** do **274** i **277**.
- Cykl wymaga odpowiedniego wypozycjonowania wstępnego, które jest zależne od **Q367** .

Parametry cyklu

- **Q650 Typ figury?**: geometria figury.
  0: wybranie
  1: wysepka
  2: limitacja dla frezowania planowego
- **Q219 Szerokość rowka?** (inkrementalnie): szerokość rowka lub mostka, równolegle do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q218 Długość rowka?** (inkrementalnie): długość rowka lub mostka, równolegle do osi głównej płaszczyzny obróbki.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q367 Położenie rowka (0/1/2/3/4)?**: położenie figury odnośnie pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu:
  0: pozycja narzędzia = środek figury
  1: pozycja narzędzia = lewy koniec figury
  2: pozycja narzędzia = centrum lewego okręgu figury
  3: pozycja narzędzia = centrum prawego okręgu figury
  4: pozycja narzędzia = prawy koniec figury
- **Q224 Kat obrotu ?** (absolutnie): kąt, o który zostaje obrócona figura. Środek obrotu leży na środku figury.
  Zakres wprowadzenia -360 do +360
- **Q203 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q201 Glebokosc ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego detalu i dnem konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 0





- **Q368 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (inkrementalny): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q369 Naddatek na obr.wykan.na dnie ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą dla głębokości.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q260 Bezpieczna wysokosc ?** (absolutna): współrzędna w osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji z obrabianym detalem (dla pozycjonowania pośredniego i powrotu na końcu cyklu).
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q578 Współcz.promienia naroża wew.?**: minimalny promień (szerokość) rowka wynika z promienia narzędzia dodawanego do iloczynu z promienia narzędzia i **Q578**.
  Zakres wprowadzenia 0,05 do 0,99

Przykład

```
59 CYCL DEF 1273  OCM ROWEK /
   MOSTEK
   Q650=+0     ;TYP FIGURY
   Q219=+10    ;SZEROKOSC ROWKA
   Q218=+60    ;DLUGOSC ROWKA
   Q367=+0     ;POLOZENIE ROWKA
   Q224=+0     ;KAT OBROTU
   Q203=+0     ;WSPOLRZEDNE
               POWIERZ.
   Q201=-20    ;GLEBOKOSC
   Q368=+0     ;NADDATEK NA STRONE
   Q369=+0     ;NADDATEK NA DNIE
   Q260=+100   ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
   Q578=+0.2   ;WSPOLCZ.NAROZA
               WEWN.
```

10.12 OCM WIELOKĄT (cykl 1278, DIN/ISO: G1278, opcja #167)

Zastosowanie

Przy pomocy cyklu figury **1278 OCM WIELOKAT** programowany jest wielokąt. Figury te mogą być stosowane jako wybrania, wysepki bądź obrysy limitacji do frezowania planowego.

Jeśli cykl **1278** używany jest przy pracy, to należy programować:

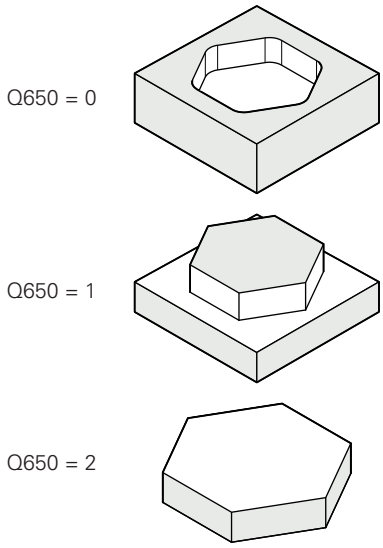
- Cykl **1278 OCM WIELOKAT**
  - Jeżeli programowany jest **Q650**=1 (typ figury = wysepka), to należy za pomocą cyklu **1281 OCM LIMIT PROSTOKAT** lub **1282 OCM LIMIT OKRAG** zdefiniować ograniczenie
- Cykl **272 OCM OBR.ZGRUBNA**
- Jeśli wskazane cykl **273 OCM OBR. WYK.DNA**
- Jeśli wskazane cykl **274 OCM OBR.WYK. BOK**
- Jeśli wskazane cykl **277 OCM SFAZOWANIE**

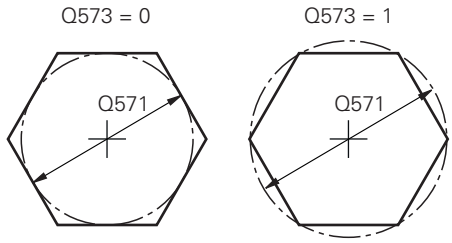
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Cykl **1278** jest DEF-aktywny, to znaczy cykl **1278** jest aktywny od jego definicji w programie NC.
- Podane w cyklu **1278** informacje o obróbce obowiązują dla cykli obróbki OCM **272** do **274** i **277**.
- Cykl wymaga odpowiedniego wypozycjonowania wstępnego, które jest zależne od **Q367** .

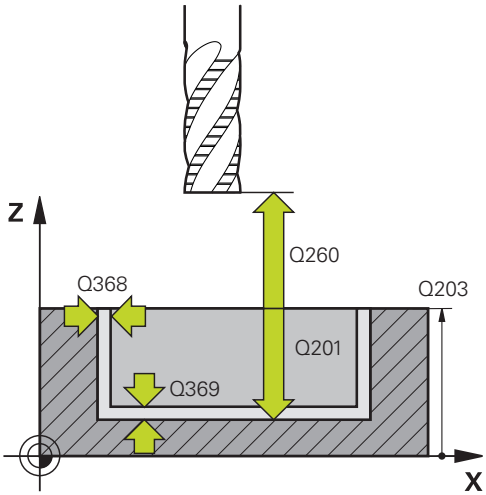
Parametry cyklu

- **Q650 Typ figury?**: geometria figury.
  0: wybranie
  1: wysepka
  2: limitacja dla frezowania planowego
- **Q573 Okrąg wewnętrzny / obwód (0/1)?**: należy podać, czy wymiarowanie **Q571** ma odnosić się do okręgu wewnętrznego czy też do obwodu:
  0: wymiarowanie odnosi się do okręgu wewnętrznego
  1: wymiarowanie odnosi się do obwodu
- **Q571 Średnica okręgu referencyjnego?**: podać średnicę okręgu referencyjnego. Czy podana tu średnica odnosi się do obwodu czy też do okręgu wewnętrznego podajemy w parametrze **Q573** .
  Zakres wprowadzenia: 0 do 99999,9999
- **Q572 Liczba naroży?**: podać liczbę naroży wielokąta. Sterowanie rozmieszcza zawsze równomiernie narożna na wielokącie.
  Zakres wprowadzenia 3 do 30
- **Q660 Typ naroży?**: geometria naroży:
  0: promień
  1: fazka
- **Q220 Promien naroza ?**: promień lub fazka naroża figury.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q224 Kat obrotu ?** (absolutnie): kąt, o który zostaje obrócona figura. Środek obrotu leży na środku figury.
  Zakres wprowadzenia -360 do +360
- **Q203 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q201 Glebokosc ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego detalu i dnem konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 0
- **Q368 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (inkrementalny): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999





- **Q369 Naddatek na obr.wykan.na dnie ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą dla głębokości.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q260 Bezpieczna wysokosc ?** (absolutna): współrzędna w osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji z obrabianym detalem (dla pozycjonowania pośredniego i powrotu na końcu cyklu).
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q578 Współcz.promienia naroża wew.?** Realizowane na konturze promienie wewnętrzne wynikają z promienia narzędzia dodawanego do iloczynu z promienia narzędzia i **Q578**.
  Zakres wprowadzenia 0,05 do 0,99



Przykład

59 CYCL DEF 1278 OCM WIELOKAT	
Q650=+0	;TYP FIGURY
Q573=+0	;OKRAG REFERENCYJNY
Q571=+50	;SREDNICA OKREGU REF.
Q572=+6	;LICZBA NAROZY
Q660=+0	;TYP NAROZY
Q220=+0	;PROMIEN NAROZA
Q224=+0	;KAT OBROTU
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q201=-10	;GLEBOKOSC
Q368=+0	;NADDATEK NA STRONE
Q369=+0	;NADDATEK NA DNIE
Q260=+50	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q578=+0.2	;WSPOLCZ.NAROZA WEWN.

10.13 OCM LIMIT PROSTOKĄT (cykl 1281, DIN/ISO: G1281, opcja #167)

Zastosowanie

Przy pomocy cyklu **1281 OCM LIMIT PROSTOKAT** programowana jest ramka ograniczenia w formie prostokąta. Ten cykl służy do definiowania zewnętrznej granicy dla wysepki lub limitacji dla otwartego wybrania, wcześniej zaprogramowanej za pomocą figury standardowej OCM.

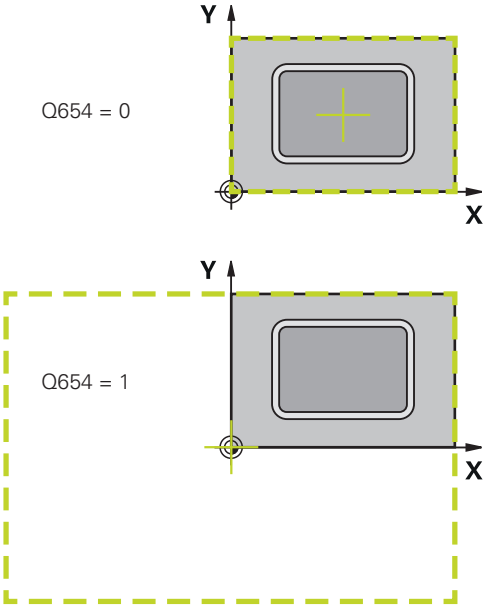
Ten cykl działa, jeśli w jednym z cykli figury standardowej OCM będzie zaprogramowany parametr cyklu **Q650 TYP FIGURY** równy 0 (wybranie) lub 1 (wysepka).

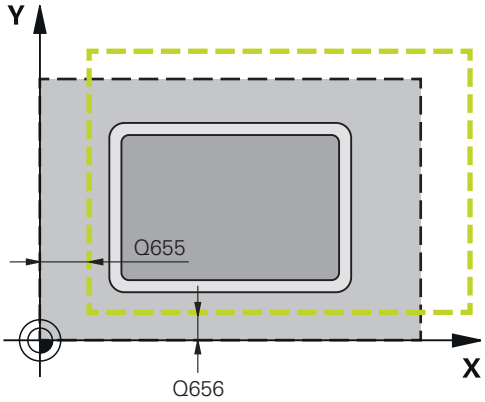
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Cykl **1281** jest DEF-aktywny, to znaczy cykl **1281** jest aktywny od jego definicji w programie NC.
- Podane w cyklu **1281** informacje o granicach obowiązują dla cykli **1271** do **1273** i **1278**.

Parametry cyklu

- **Q651 Długość oś główna?**: długość 1. boku limitacji, równolegle do osi głównej.
  Zakres wprowadzenia 0,001 do 9999,999
- **Q652 Długość oś pomocnicza?**: długość 2. boku limitacji, równolegle do osi pomocniczej.
  Zakres wprowadzenia 0,001 do 9999,999
- **Q654 Referencja pozycji dla figury?**: podać referencję pozycji środka:
  0: środek limitacji odnosi się do środka konturu
  1: środek limitacji odnosi się do punktu zerowego
- **Q655 Przesunięcie oś główna?**: przesunięcie obrysu prostokąta w osi głównej.
  Zakres wprowadzenia -999,999 do +999,999
- **Q656 Przesunięcie oś pomocnicza?**: przesunięcie obrysu prostokąta w osi pomocniczej.
  Zakres wprowadzenia -999,999 do +999,999





Przykład

```
59 CYCL DEF 1281  OCM LIMIT
   PROSTOKAT
   Q651=+50   ;DLUGOSC 1
   Q652=+50   ;DLUGOSC 2
   Q654=+0    ;REFERENCJA POZYCJI
   Q655=+0    ;PRZESUW 1
   Q656=+0    ;PRZESUW 2
```

10.14 OCM LIMITACJA OKRĄG (cykl 1282, DIN/ISO: G1282, opcja #167)

Zastosowanie

Przy pomocy cyklu **1282 OCM LIMIT OKRAG** programowana jest ramka limitacji w formie okręgu. Ten cykl służy do definiowania zewnętrznej granicy dla wysepki lub granicy dla otwartego wybrania, wcześniej zaprogramowanej za pomocą figury standardowej OCM.

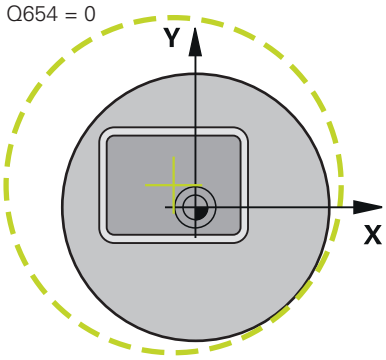
Ten cykl działa, jeśli w jednym z cykli figury standardowej OCM będzie zaprogramowany parametr cyklu **Q650 TYP FIGURY** równy **0** (wybranie) lub **1** (wysepka).

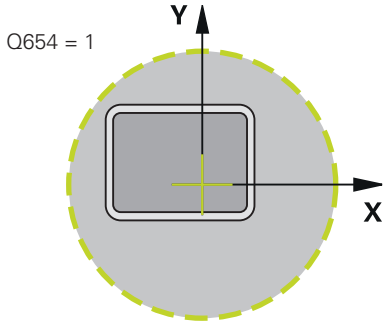
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

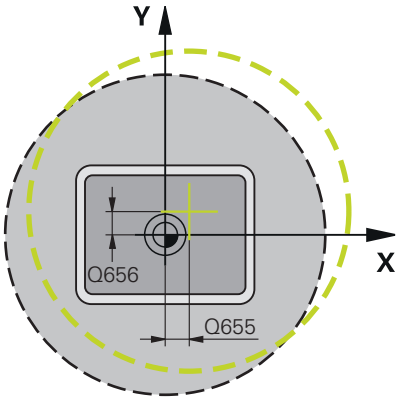
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Cykl **1282** jest DEF-aktywny, to znaczy cykl **1282** jest aktywny od jego definicji w programie NC.
- Podane w cyklu **1282** informacje o granicach obowiązują dla cykli **1271** do **1273** i **1278**.

Parametry cyklu

- **Q653 Średnica?**: średnica okręgu limitacji.
  Zakres wprowadzenia 0,001 do 9999,999
- **Q654 Referencja pozycji dla figury?**: podać referencję pozycji środka:
  0: środek limitacji odnosi się do środka konturu
  1: środek limitacji odnosi się do punktu zerowego
- **Q655 Przesunięcie oś główna?**: przesunięcie obrysu prostokąta w osi głównej.
  Zakres wprowadzenia -999,999 do +999,999
- **Q656 Przesunięcie oś pomocnicza?**: przesunięcie obrysu prostokąta w osi pomocniczej.
  Zakres wprowadzenia -999,999 do +999,999







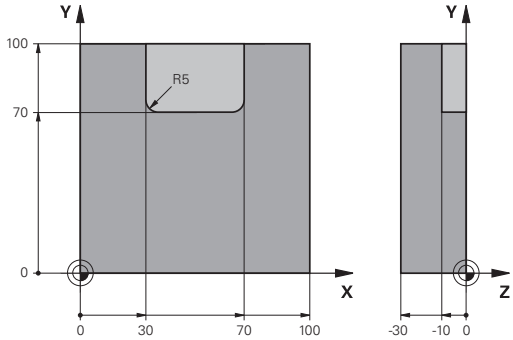
Przykład

59 CYCL DEF 1282 OCM LIMIT OKRAG
Q653=+50 ;SREDNICA
Q654=+0 ;REFERENCJA POZYCJI
Q655=+0 ;PRZESUW 1
Q656=+0 ;PRZESUW 2

10.15 Przykłady programowania

Przykład: otwarte wybranie i dopracowanie przeciąganiem z cyklami OCM

W następującym programie NC są wykorzystywane cykle OCM. Programowane jest otwarte wybranie, definiowane przy pomocy wysepki lub limitacji. Obróbka obejmuje obróbkę zgrubną i wykańczającą otwartego wybrania.



Przebieg programu

- Wywołanie narzędzia: frez zgrubny Ø 20 mm
- **CONTOUR DEF** definiować
- Cykl **271** zdefiniować
- Cykl **272** definiować i wywołać
- Wywołanie narzędzia: frez zgrubny Ø 8 mm
- Cykl **272** definiować i wywołać
- Wywołanie narzędzia: frez do wykańczania Ø 6 mm
- Cykl **273** definiować i wywołać
- Cykl **274** definiować i wywołać

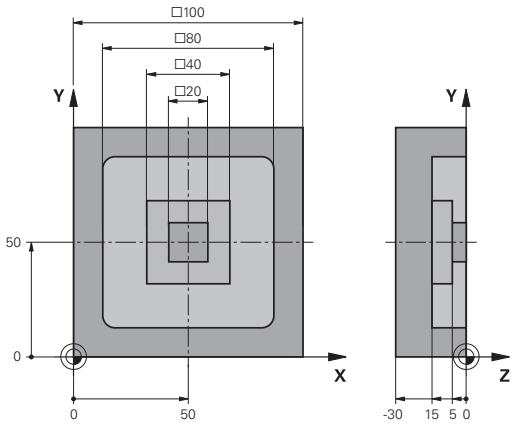
0 BEGIN PGM OCM_POCKET MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	Definicja detalu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D20" Z S8000 F1500	Wywołanie narzędzia, średnica 20 mm
4 M3	
5 L Z+250 R0 FMAX	
6 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
7 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2	
8 CYCL DEF 271 OCM DANE KONTURU	Określenie parametrów obróbki
Q203=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q201=-10 ;GLEBOKOSC	
Q368=+0.5 ;NADDATEK NA STRONE	
Q369=+0.5 ;NADDATEK NA DNIE	
Q260=+100 ;SICHERE HOEHE	
Q578=+0.2 ;WSPOLCZ.NAROZA WEWN.	
Q569=+1 ;OTWARTE OGRANICZENIE	
9 CYCL DEF 272 OCM OBR.ZGRUBNA	Określić cykl obróbki zgrubnej
Q202=+10 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q370=+0.4 ;ZACHODZENIE TOROW	
Q207=+6500 ;POSUW FREZOWANIA	
Q568=+0.6 ;WSPOLCZ.WCINANIA	
Q253= AUTO ;PREDK. POS. ZAGLEB.	
Q200=+2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q438=+0 ;ZDZIERAK	
Q577=+0.2 ;WSPOLCZ.PROM.NAJAZDU	
Q351=+1 ;RODZAJ FREZOWANIA	

Q576=+6500 ;PREDK.OBR.WRZECIONA	
Q579=+0.7 ;FAKTOR S WCINANIA	
Q575=+0 ;STRATEGIA WC. (0/1)?	
10 CYCL CALL	Wywołanie cyklu
11 TOOL CALL "MILL_D8" Z S8000 F1500	Wywołanie narzędzia, średnica 8 mm
12 M3	
13 L Z+250 R0 FMAX	
14 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
15 CYCL DEF 272 OCM OBR.ZGRUBNA	Określić cykl obróbki zgrubnej
Q202=+10 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q370=+0.4 ;ZACHODZENIE TOROW	
Q207=+6000 ;POSUW FREZOWANIA	
Q568=+0.6 ;WSPOLCZ.WCINANIA	
Q253= AUTO ;PREDK. POS. ZAGLEB.	
Q200=+2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
QS438="MILL_D20";ZDZIERAK	
Q577=+0.2 ;WSPOLCZ.PROM.NAJAZDU	
Q351=+1 ;RODZAJ FREZOWANIA	
Q576=+10000 ;PREDK.OBR.WRZECIONA	
Q579=+0.7 ;FAKTOR S WCINANIA	
Q575=+0 ;STRATEGIA WC. (0/1)?	
16 CYCL CALL	Wywołanie cyklu
17 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000	Wywołanie narzędzia, średnica 6 mm
18 M3	
19 L Z+250 R0 FMAX	
20 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
21 CYCL DEF 273 OCM OBR. WYK.DNA	Cykl obróbki wykańczającej dna definiować
Q370=+0.8 ;ZACHODZENIE TOROW	
Q385= AUTO ;POSUW OBR.WYKAN.	
Q568=+0.3 ;WSPOLCZ.WCINANIA	
Q253=+750 ;PREDK. POS. ZAGLEB.	
Q200=+2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q438=-1 ;ZDZIERAK	
22 CYCL CALL	Wywołanie cyklu
23 CYCL DEF 274 OCM OBR.WYK. BOK	Cykl obróbki wykańczającej boku definiować
Q338=+0 ;DOSUW - OBR.WYKONCZ.	
Q385= AUTO ;POSUW OBR.WYKAN.	
Q253=+750 ;PREDK. POS. ZAGLEB.	
Q200=+2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q14=+0 ;NADDATEK NA STRONE	
QS438=-1 ;ZDZIERAK	
Q351=+1 ;RODZAJ FREZOWANIA	
24 CYCL CALL	Wywołanie cyklu

25 M30	Koniec programu
26 LBL 1	Podprogram konturu 1
27 L X+0 Y+0	
28 L X+100	
29 L Y+100	
30 L X+0	
31 L Y+0	
32 LBL 0	
33 LBL 2	Podprogram konturu 2
34 L X+0 Y+0	
35 L X+100	
36 L Y+100	
37 L X+70	
38 L Y+70	
39 RND R5	
40 L X+30	
41 RND R5	
42 L Y+100	
43 L X+0	
44 L Y+0	
45 LBL 0	
46 END PGM OCM_POCKET MM	

Przykład: różne głębokości z cyklami OCM

W następującym programie NC są wykorzystywane cykle OCM. Definiowane jest wybranie i dwie wysepki na różnych wysokościach. Obróbka obejmuje obróbkę zgrubną i wykańczającą konturu.



Przebieg programu

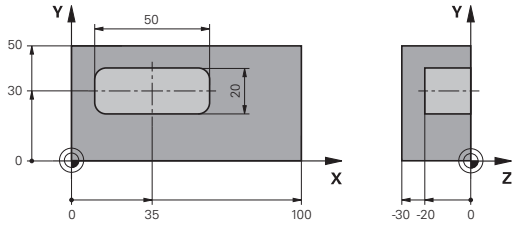
- Wywołanie narzędzia: frez zgrubny Ø 10 mm
- **CONTOUR DEF** definiować
- Cykl **271** zdefiniować
- Cykl **272** definiować i wywołać
- Wywołanie narzędzia: frez do wykańczania Ø 6 mm
- Cykl **273** definiować i wywołać
- Cykl **274** definiować i wywołać

0 BEGIN PGM OCM_DEPTH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-30	Definicja detalu
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D10" Z S8000 F1500	Wywołanie narzędzia, średnica 10 mm
4 L Z+250 R0 FMAX M3	
5 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
6 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 I3 = LBL 3 DEPTH5	
7 CYCL DEF 271 OCM DANE KONTURU	Określenie parametrów obróbki
Q203=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q201=-15 ;GLEBOKOSC	
Q368=+0.5 ;NADDATEK NA STRONE	
Q369=+0.5 ;NADDATEK NA DNIE	
Q260=+100 ;SICHERE HOEHE	
Q578=+0.2 ;WSPOLCZ.NAROZA WEWN.	
Q569=+0 ;OTWARTE OGRANICZENIE	
8 CYCL DEF 272 OCM OBR.ZGRUBNA	Cykl obróbki zgrubnej definiować
Q202=+20 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q370=+0.4 ;ZACHODZENIE TOROW	
Q207=+6500 ;POSUW FREZOWANIA	
Q568=+0.6 ;WSPOLCZ.WCINANIA	
Q253= AUTO ;PREDK. POS. ZAGLEB.	
Q200=+2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q438=+0 ;ZDZIERAK	
Q577=+0.2 ;WSPOLCZ.PROM.NAJAZDU	
Q351=+1 ;RODZAJ FREZOWANIA	
Q576=+10000 ;PREDK.OBR.WRZECIONA	
Q579=+0.7 ;FAKTOR S WCINANIA	
Q575=+1 ;STRATEGIA WC. (0/1)?	
9 CYCL CALL	Wywołanie cyklu
10 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000	Wywołanie narzędzia, średnica 6 mm
11 M3	

12 L Z+250 R0 FMAX	
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
14 CYCL DEF 273 OCM OBR. WYK.DNA	Cykl obróbki wykańczającej dna definiować
Q370=+0.8 ;ZACHODZENIE TOROW	
Q385= AUTO ;POSUW OBR.WYKAN.	
Q568=+0.3 ;WSPOLCZ.WCINANIA	
Q253=+750 ;PREDK. POS. ZAGLEB.	
Q200=+2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q438=-1 ;ZDZIERAK	
15 CYCL CALL	Wywołanie cyklu
16 CYCL DEF 274 OCM OBR.WYK. BOK	Cykl obróbki wykańczającej boku definiować
Q338=+0 ;DOSUW - OBR.WYKONCZ.	
Q385= AUTO ;POSUW OBR.WYKAN.	
Q253=+750 ;PREDK. POS. ZAGLEB.	
Q200=+2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q14=+0 ;NADDATEK NA STRONE	
QS438="MILL_D10";ZDZIERAK	
Q351=+1 ;RODZAJ FREZOWANIA	
17 CYCL CALL	Wywołanie cyklu
18 M30	Koniec programu
19 LBL 1	Podprogram konturu 1
20 L X-40 Y-40	
21 L X+40	
22 L Y+40	
23 L X-40	
24 L Y-40	
25 LBL 0	
26 LBL 2	Podprogram konturu 2
27 L X-10 Y-10	
28 L X+10	
29 L Y+10	
30 L X-10	
31 L Y-10	
32 LBL 0	
33 LBL 3	Podprogram konturu 3
34 L X-20 Y-20	
35 L Y+20	
36 L X+20	
37 L Y-20	
38 L X-20	
39 LBL 0	
40 END PGM OCM_DEPTH MM	

Przykład: frezowanie planowe i dopracowanie przeciąganiem z cyklami OCM

W następującym programie NC są wykorzystywane cykle OCM. Frezowana jest planowaniem powierzchnia, definiowana za pomocą limitacji i wysepki. Poza tym frezowane jest wybranie, zawierające naddatek dla niewielkiego narzędzia zgrubnego.



Przebieg programu

- Wywołanie narzędzia: frez zgrubny Ø 12 mm
- **CONTOUR DEF** definiować
- Cykl **271** zdefiniować
- Cykl **272** definiować i wywołać
- Wywołanie narzędzia: frez zgrubny Ø 8 mm
- Cykl **272** definiować i ponownie wywołać

0 BEGIN PGM FACE_MILL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	Definicja detalu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+50 Z+2	
3 TOOL CALL "MILL_D12" Z S5000 F3000	Wywołanie narzędzia, średnica 12 mm
4 CONTOUR DEF	
P1 = LBL "FRAME" I2 = LBL "FRAME" DEPTH2	
P3 = LBL "POCKET" ;	
5 CYCL DEF 271 OCM DANE KONTURU	Określenie parametrów obróbki
Q203=+2 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q201=-22 ;GLEBOKOSC	
Q368=+0 ;NADDATEK NA STRONE	
Q369=+0 ;NADDATEK NA DNIE	
Q260=+100 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q578=+0.2 ;WSPOLCZ.NAROZA WEWN.	
Q569=+1 ;OTWARTE OGRANICZENIE	
6 CYCL DEF 272 OCM OBR.ZGRUBNA	Cykl obróbki zgrubnej definiować
Q202=+24 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q370=+0.4 ;ZACHODZENIE TOROW	
Q207=+8000 ;POSUW FREZOWANIA	
Q568=+0.6 ;WSPOLCZ.WCINANIA	
Q253= AUTO ;PREDK. POS. ZAGLEB.	
Q200=+2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q438=-1 ;ZDZIERAK	
Q577=+0.2 ;WSPOLCZ.PROM.NAJAZDU	
Q351=+1 ;RODZAJ FREZOWANIA	
Q576=+8000 ;PREDK.OBR.WRZECIONA	
Q579=+0.7 ;FAKTOR S WCINANIA	
Q575=+0 ;STRATEGIA WC. (0/1)?	
7 L Z+100 R0 FMAX M3	
8 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Wywołanie cyklu
9 TOOL CALL "MILL_D8" Z S6000 F4000	Wywołanie narzędzia, średnica 8 mm

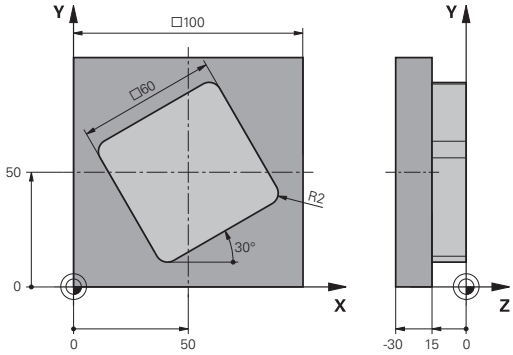
10 CYCL DEF 272 OCM OBR.ZGRUBNA	Dopracowanie przeciąganiem z cyklem obróbki zgrubnej definiować
Q202=+25 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q370=+0.4 ;ZACHODZENIE TOROW	
Q207= 6500 ;POSUW FREZOWANIA	
Q568=+0.6 ;WSPOLCZ.WCINANIA	
Q253= AUTO ;PREDK. POS. ZAGLEB.	
Q200=+2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
QS438="MILL_D12";ZDZIERAK	
Q577=+0.2 ;WSPOLCZ.PROM.NAJAZDU	
Q351=+1 ;RODZAJ FREZOWANIA	
Q576=+10000 ;PREDK.OBR.WRZECIONA	
Q579=+0.7 ;FAKTOR S WCINANIA	
Q575=+0 ;STRATEGIA WC. (0/1)?	
11 L Z+100 R0 FMAX M3	
12 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Wywołanie cyklu
13 M30	Koniec programu
14 LBL "FRAME"	Podprogram konturu FRAME / RAMKA
15 L X+0 Y+0	
16 L Y+50	
17 L X+100	
18 L Y+0	
19 L X+0	
20 LBL 0	
21 LBL "POCKET"	Podprogram konturu POCKET / KIESZEN / WYBRANIE
22 L X+10 Y+30	
23 L Y+40	
24 RND R5	
25 L X+60	
26 RND R5	
27 L Y+20	
28 RND R5	
29 L X+10	
30 RND R5	
31 L Y+30	
32 LBL 0	
33 END PGM FACE_MILL MM	

Przykład: kontur z cyklami figur OCM

W następującym programie NC są wykorzystywane cykle OCM.
Obróbka obejmuje obróbkę zgrubną i wykańczającą wysepki.

Przebieg programu

- Wywołanie narzędzia: frez zgrubny Ø 8 mm
- Cykl **1271** zdefiniować
- Cykl **1281** zdefiniować
- Cykl **272** definiować i wywołać
- Wywołanie narzędzia: frez do wykańczania Ø 8 mm
- Cykl **273** definiować i wywołać
- Cykl **274** definiować i wywołać



0 BEGIN PGM OCM_FIGURE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-0 Y-0 Z-30	Definicja detalu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D8" Z S8000 F1500	Wywołanie narzędzia, średnica 8 mm
4 L Z+250 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 1271 OCM PROSTOKAT	Definiowanie figury OCM
Q650=+1 ;TYP FIGURY	
Q218=+60 ;DLUG. 1-SZEJ STRONY	
Q219=+60 ;DLUG. 2-GIEJ STRONY	
Q660=+0 ;TYP NAROZY	
Q220=+2 ;PROMIEN NAROZA	
Q367=+0 ;POLOZENIE KIESZENI	
Q224=+30 ;KAT OBROTU	
Q203=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q201=-10 ;GLEBOKOSC	
Q368=+0.5 ;NADDATEK NA STRONE	
Q369=+0.5 ;NADDATEK NA DNIE	
Q260=+100 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q578=+0.2 ;WSPOLCZ.NAROZA WEWN.	
6 CYCL DEF 1281 OCM LIMIT PROSTOKAT	Definiowanie odgraniczenia prostokąt OCM
Q651=+100 ;DLUGOSC 1	
Q652=+100 ;DLUGOSC 2	
Q654=+0 ;REFERENCJA POZYCJI	
Q655=+0 ;PRZESUW 1	
Q656=+0 ;PRZESUW 2	
7 CYCL DEF 272 OCM OBR.ZGRUBNA	Cykl obróbki zgrubnej definiować
Q202=+20 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q370=+0.424 ;ZACHODZENIE TOROW	
Q207=+6800 ;POSUW FREZOWANIA	
Q568=+0.6 ;WSPOLCZ.WCINANIA	
Q253= AUTO ;PREDK. POS. ZAGLEB.	
Q200=+2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	

Q438=+0 ;ZDZIERAK	
Q577=+0.2 ;WSPOLCZ.PROM.NAJAZDU	
Q351=+1 ;RODZAJ FREZOWANIA	
Q576=+10000 ;PREDK.OBR.WRZECIONA	
Q579=+0.7 ;FAKTOR S WCINANIA	
Q575=+1 ;STRATEGIA WC. (0/1)?	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Pozycjonowanie i wywołanie cyklu
9 TOOL CALL "MILL_D8_FINISH" Z S10000 F2000	Wywołanie narzędzia, średnica 8 mm
10 L Z+250 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 273 OCM OBR. WYK.DNA	Cykl obróbki wykańczającej dna definiować
Q370=+0.8 ;ZACHODZENIE TOROW	
Q385= AUTO ;POSUW OBR.WYKAN.	
Q568=+0.3 ;WSPOLCZ.WCINANIA	
Q253= AUTO ;PREDK. POS. ZAGLEB.	
Q200=+2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q438=-1 ;ZDZIERAK	
Q595=+1 ;STRATEGIA	
Q577=+0.2 ;WSPOLCZ.PROM.NAJAZDU	
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Pozycjonowanie i wywołanie cyklu
13 CYCL DEF 274 OCM OBR.WYK. BOK	Cykl obróbki wykańczającej boku definiować
Q338=+15 ;DOSUW - OBR.WYKONCZ.	
Q385= AUTO ;POSUW OBR.WYKAN.	
Q253= AUTO ;PREDK. POS. ZAGLEB.	
Q200=+2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q14=+0 ;NADDATEK NA STRONE	
QS438="MILL_D8" ;ZDZIERAK	
Q351=+1 ;RODZAJ FREZOWANIA	
14 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Pozycjonowanie i wywołanie cyklu
15 M30	Koniec programu
16 END PGM OCM_FIGURE MM	

11

Cykl: powierzchnia boczna cylindra

11.1 Podstawy

Przegląd cykli powierzchni bocznej cylindra

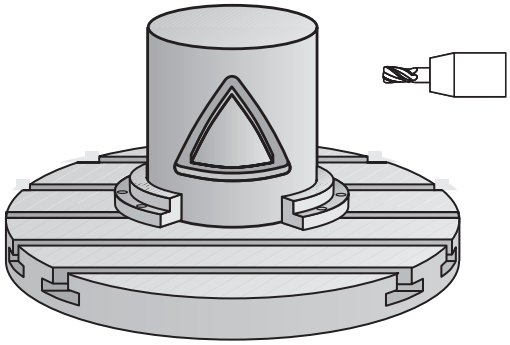
Softkey	Cykl	Strona
	POW.BOCZNA CYLINDRA (cykl 27, DIN/ISO: G127, opcja #8) ■ Frezowanie rowków prowadzących na powierzchni bocznej cylindra ■ Szerokość rowka odpowiada średnicy frezu	353
	POW.BOCZNA CYLINDRA frezowanie rowka (cykl 28, DIN/ISO: G128 opcja #8) ■ Frezowanie rowków prowadzących na powierzchni bocznej cylindra ■ Wprowadzenie szerokości rowka	356
	POW.BOCZNA CYLINDRA frezowanie mostka (cykl 29, DIN/ISO: G129 opcja #8) ■ Frezowanie mostka na powierzchni bocznej cylindra ■ Wpisanie szerokości mostka	361
	POW.BOCZNA CYLINDRA KONTUR (cykl 39, DIN/ISO: G139, opcja #8) ■ Frezowanie konturu na powierzchni bocznej cylindra	364

11.2 POW.BOCZNA CYLINDRA (cykl 27, DIN/ISO: G127, opcja #8)

Zastosowanie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

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

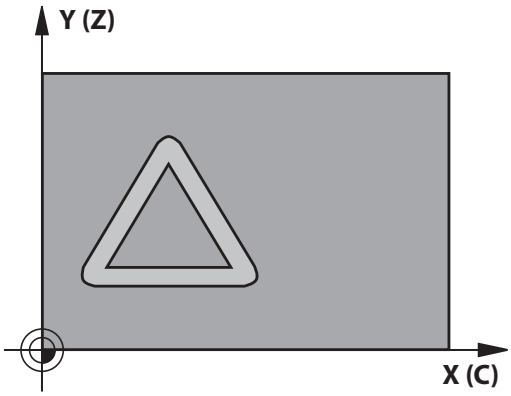


Przy pomocy tego cyklu można przenieść zdefiniowany na rozwiniętym materiale kontur na osłonę cylindra. Proszę używać cyklu **28**, jeśli chcemy frezować rowki prowadzące na cylindrze.

Kontur należy opisać w podprogramie, określanym w cyklu **14 GEOMETRIA KONTURU** .

W podprogramie opisuje się kontur zawsze przy pomocy współrzędnych X i Y, niezależnie od tego jakie osie obrotu są do dyspozycji na obrabiarce. Tym samym opis konturu jest niezależny od konfiguracji maszyny. Jako funkcje toru kształtowego znajdują się **L**, **CHF**, **CR**, **RND** i **CT** do dyspozycji.

Dane dla osi kąta (współrzędna X) można wprowadzać do wyboru w stopniach lub w mm (cale) (proszę ustalić w definicji cyklu **Q17**).



Przebieg cyklu

1. Sterowanie pozycjonuje narzędzie nad punktem wcięcia; przy tym uwzględniany jest naddatek na obróbkę wykańczającą z boku
2. Na pierwszej głębokości wejścia w materiał narzędzie frezuje z posuwem **Q12** wzdłuż programowanego konturu
3. Na końcu konturu sterowanie przemieszcza narzędzie na bezpieczną wysokość i z powrotem do punktu wcięcia
4. Kroki od 1 do 3 powtarzają się, aż zostanie osiągnięta zaprogramowana głębokość frezowania **Q1**
5. Na koniec narzędzie przemieszcza się w osi narzędzia na bezpieczną wysokość

Wskazówka dotycząca obsługi:

- Cylinder musi być zamocowany na środku stołu obrotowego. Proszę wyznaczyć punkt odniesienia w centrum okrągłego stołu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- W pierwszym wierszu NC podprogramu konturu zaprogramować zawsze obydwie współrzędne osłony cylindra.
- Pamięć dla SL-cyklu jest ograniczona. W cyklu SL można zaprogramować maksymalnie 16384 elementy konturu.
- Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to sterowanie nie wykonuje tego cyklu.
- Używać frezu z tnącym przez środek zębem czołowym (DIN 844).
- Oś wrzeciona musi znajdować się przy wywołaniu cyklu prostopadle do osi stołu obrotowego. Jeśli tak nie jest, sterowanie wydaje meldunek o błędach. Niekiedy konieczne jest przełączenie kinematyki.
- Ten cykl można wykonywać także przy pochylonej płaszczyźnie obróbki.
- Bezpieczny odstęp musi być większy niż promień narzędzia.
- Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry Q **QL** w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.

Czas obróbki może się zwiększyć, jeśli kontur składa się z wielu nietangencjalnych elementów konturu.

Parametry cyklu

- **Q1 Glebokosc frezowania ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią boczną cylindra i dnem konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q3 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (inkrementalny): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie powierzchni bocznej cylindra; naddatek działa w kierunku korekcji promienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q6 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalny): odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią boczną cylindra.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q10 Glebokosc dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo wcinane w materiał.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q11 Wart.posuwu wglebnego ?**: posuw przy ruchach przemieszczenia na osi wrzeciona.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Posuw przy rozwiercaniu ?**: posuw przy przemieszczeniach na płaszczyźnie obróbki.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Promien cylindra ?**: promień cylindra, na którym ma być obrabiany kontur.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q17 Typ wymiaru? stopnie=0 MM/CALE=1**: programować współrzędne osi obrotu w podprogramie w stopniach lub mm (inch)

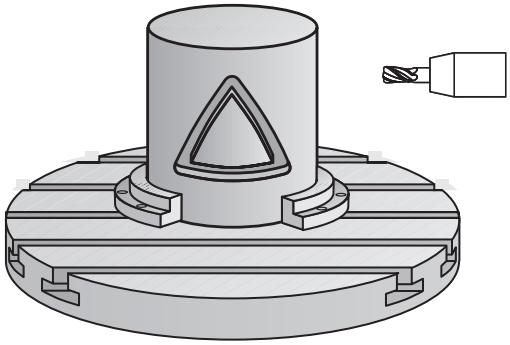
Przykład

63 CYCL DEF 27 NA POW. CYLINDRA	
Q1=-8	;GLEBOKOSC FREZOWANIA
Q3=+0	;NADDATEK NA STRONE
Q6=+0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q10=+3	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q11=100	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q12=350	;POSUW PRZY ROZWIERC.
Q16=25	;PROMIEN
Q17=0	;RODZAJ WYMIARU

11.3 POW.BOCZNA CYLINDRA frezowanie rowka (cykl 28, DIN/ISO: G128 opcja #8)

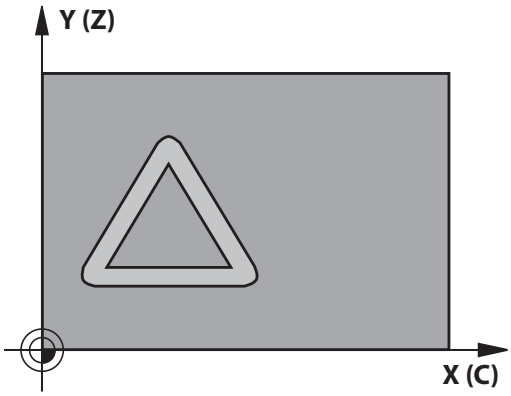
Zastosowanie

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



Przy pomocy tego cyklu można przenieść zdefiniowany na rozwiniętym materiale rowek prowadzący na powierzchnię boczną cylindra. W przeciwieństwie do cyklu **27** sterowanie tak ustawia narzędzie przy tym cyklu, że ścianki przy aktywnej korekcji promienia przebiegają prawie równolegle do siebie. Dokładnie równolegle do siebie przebiegające ścianki otrzymujemy wówczas, kiedy używamy narzędzia, dokładnie tak dużego jak szerokość rowka.

Im mniejszym jest narzędzie w stosunku do szerokości rowka, tym większe powstaną zniekształcenia w przypadku torów kołowych i ukośnych prostych. Aby zminimalizować te uwarunkowane przemieszczeniem zniekształcenia, można zdefiniować parametr **Q21** . Ten parametr podaje tolerancję, przy pomocy której wytwarzany rowek zostaje przybliżony przez sterowanie do rowka, wytworzonego narzędziem o średnicy odpowiadającej szerokości rowka.



Proszę zaprogramować tor punktu środkowego konturu z podaniem korekcji promienia narzędzia. Poprzez korekcję promienia określa się, czy sterowanie wytworzy rowek ruchem współbieżnym czy też przeciwbieżnym.

Przebieg cyklu

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie nad punktem wcięcia
2 Sterowanie przemieszcza narzędzie prostopadle na pierwszą głębokość wcięcia. Przemieszczenie najazdu następuje tangencjalnie lub po prostej z posuwem frezowania **Q12**. Zachowanie najazdu jest zależne od parametru **ConfigDatum CfgGeoCycle** (nr 201000) **apprDepCylWall** (nr 201004)
3 Na pierwszej głębokości wcięcia narzędzie frezuje z posuwem frezowania **Q12** kontur wzdłuż ścianki rowka; przy tym zostaje uwzględniony naddatek na obróbkę wykańczającą z boku
4 Przy końcu konturu sterowanie przesuwa narzędzie do leżącej na przeciw ścianki rowka i powraca do punktu wcięcia
5 Kroki od 2 do 3 powtarzają się, aż zostanie osiągnięta zaprogramowana głębokość frezowania **Q1**
6 Jeśli zdefiniowana zostanie tolerancja **Q21**, wówczas sterowanie wykonuje dopracowanie, aby otrzymać możliwie równoległe ścianki rowka
7 Na koniec narzędzie przemieszcza się w osi narzędzia z powrotem na bezpieczną wysokość

Wskazówki dotyczące obsługi:

Należy określić zachowanie najazdu, w **apprDepCylWall** (nr 201004)

- CircleTangential: wykonać tangencjalny najazd i odjazd
- LineNormal: przemieszczenie do punktu startu konturu następuje po prostej

- Cylinder musi być zamocowany na środku stołu obrotowego. Proszę wyznaczyć punkt odniesienia w centrum okrągłego stołu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Ten cykl wykonuje przystawioną obróbkę. Aby móc wykonać ten cykl, pierwszą osią obrabiarki pod stołem maszyny musi być oś obrotowa. Oprócz tego narzędzie musi być pozycjonowane prostopadle do powierzchni bocznej.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli przy wywołaniu cyklu wrzeciono nie jest włączone, to może dojść do kolizji.

- Przy pomocy parametru **displaySpindleErr** (nr 201002), on/off ustawia się, czy sterowanie wydaje komunikat o błędach jeśli wrzeciono nie jest włączone

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie pozycjonuje narzędzie przy końcu z powrotem na bezpieczny odstęp, jeśli podano to na drugi bezpieczny odstęp. Pozycja końcowa narzędzia po cyklu nie musi być zgodna z pozycją startu.

- Sprawdzić przemieszczenia obrabiarki
- Skontrolować w symulacji pozycję końcową narzędzia po cyklu
- Po cyklu programować absolutne współrzędne (nie inkrementalne)

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- W pierwszym wierszu NC podprogramu konturu zaprogramować zawsze obydwie współrzędne osłony cylindra.
- Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to sterowanie nie wykonuje tego cyklu.
- Używać frezu z tnącym przez środek zębem czołowym (DIN 844).
- Oś wrzeciona musi znajdować się przy wywołaniu cyklu prostopadle do osi stołu obrotowego.
- Ten cykl można wykonywać także przy pochylonej płaszczyźnie obróbki.
- Bezpieczny odstęp musi być większy niż promień narzędzia.
- Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry Q **QL** w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.

Czas obróbki może się zwiększyć, jeśli kontur składa się z wielu nietangencjalnych elementów konturu.

Parametry cyklu

- **Q1 Glebokosc frezowania ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią boczną cylindra i dnem konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q3 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (inkrementalny): naddatek na obróbkę wykańczającą na ściance rowka. Naddatek na obróbkę wykańczającą zmniejsza szerokość rowka o dwukrotną wprowadzoną wartość.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q6 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalny): odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią boczną cylindra.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q10 Glebokosc dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo wcinane w materiał.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q11 Wart.posuwu wglebnego ?**: posuw przy ruchach przemieszczenia na osi wrzeciona.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Posuw przy rozwiercaniu ?**: posuw przy przemieszczeniach na płaszczyźnie obróbki.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Promien cylindra ?**: promień cylindra, na którym ma być obrabiany kontur.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q17 Typ wymiaru? stopnie=0 MM/CALE=1**: programować współrzędne osi obrotu w podprogramie w stopniach lub mm (inch)
- **Q20 Szerokosc rowka ?**: szerokość wytwarzanego rowka.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

Przykład

63 CYCL DEF 28 NA POW. CYLINDRA	
Q1=-8	;GLEBOKOSC FREZOWANIA
Q3=+0	;NADDATEK NA STRONE
Q6=+0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q10=+3	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q11=100	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q12=350	;POSUW PRZY ROZWIERC.
Q16=25	;PROMIEN
Q17=0	;RODZAJ WYMIARU
Q20=12	;SZEROKOSC ROWKA
Q21=0	;TOLERANCJA

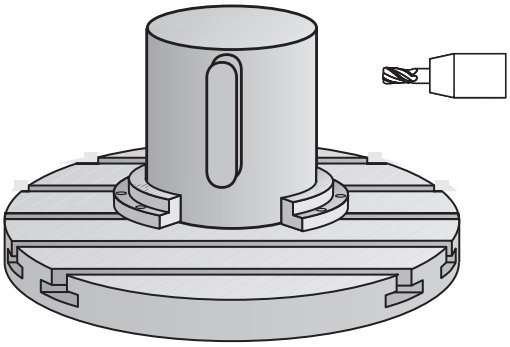
- **Q21 Tolerancja?**: jeśli używamy narzędzia, które jest mniejsze od programowanej szerokości rowka **Q20**, to powstaną uwarunkowane przemieszczeniem zniekształcenia na ściance rowka w przypadku okręgów i ukośnych prostych. Jeśli zdefiniujemy tolerancję **Q21**, to sterowanie przybliża za pomocą dodatkowego przejścia frezowania tak kształt rowka, jakby frezowano rowek narzędziem, dokładnie tak dużym jak szerokość rowka. Przy pomocy **Q21** definiujemy dozwolone odchylenie od tego idealnego rowka. Liczba przejść dopracowania zależy od promienia cylindra, używanego narzędzia i głębokości rowka. Czym mniejszą jest zdefiniowana tolerancja, tym dokładniejszy będzie rowek a także tym dłużej będzie trwało dopracowanie.
  Zaleca się: używanie tolerancji wynoszącej 0.02 mm.
  Funkcja nieaktywna: 0 wpisać (ustawienie podstawowe).
  Zakres wprowadzenia tolerancji 0,0001 do 9,9999

11.4 POW.BOCZNA CYLINDRA frezowanie mostka (cykl 29, DIN/ISO: G129 opcja #8)

Zastosowanie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

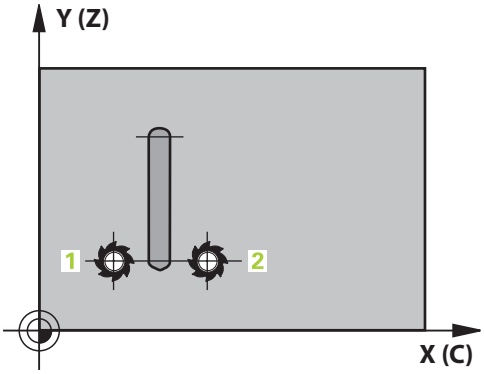
Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.



Przy pomocy tego cyklu można przenieść zdefiniowany na rozwiniętym materiale mostek na osłonę cylindra. Sterowanie tak ustawia narzędzie przy tym cyklu, że ścianki przy aktywnej korekcji promienia przebiegają zawsze równolegle do siebie. Proszę zaprogramować tor punktu środkowego mostka z podaniem korekcji promienia narzędzia. Poprzez korekcję promienia określa się, czy sterowanie wytworzy mostek ruchem współbieżnym czy też przeciwbieżnym.

Na końcach mostka sterowanie włącza półokrąg, którego promień odpowiada połowie szerokości mostka.

Przebieg cyklu



1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie nad punktem startu obróbki. Punkt startu sterowanie oblicza z szerokości mostka i średnicy narzędzia. Punkt ten leży z przesunięciem o pół szerokości mostka i średnicę narzędzia obok pierwszego zdefiniowanego w podprogramie konturu punktu. Korekcja promienia określa, czy start następuje z lewej (1, RL=współbieżnie) czy też z prawej od mostka (2, RR=przeciwbieżnie)
2 Po pozycjonowaniu na pierwszą głębokość wcięcia, sterowanie przemieszcza narzędzie po łuku kołowym z posuwem frezowania **Q12** tangencjalnie do ścianki mostka. W razie konieczności uwzględniany jest naddatek na obróbkę wykańczającą z boku
3 Na pierwszej głębokości wcięcia narzędzie frezuje z posuwem frezowania **Q12** wzdłuż ścianki mostka, aż mostek zostanie w pełni wykonany
4 Następnie narzędzie odsuwa się tangencjalnie od ścianki mostka z powrotem do punktu startu obróbki
5 Kroki od 2 do 4 powtarzają się, aż zostanie osiągnięta zaprogramowana głębokość frezowania **Q1**
6 Na koniec narzędzie przemieszcza się w osi narzędzia z powrotem na bezpieczną wysokość

Wskazówka dotycząca obsługi:

- Cylinder musi być zamocowany na środku stołu obrotowego. Proszę wyznaczyć punkt odniesienia w centrum okrągłego stołu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Ten cykl wykonuje przystawioną obróbkę. Aby móc wykonać ten cykl, pierwszą osią obrabiarki pod stołem maszyny musi być oś obrotowa. Oprócz tego narzędzie musi być pozycjonowane prostopadle do powierzchni bocznej.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli przy wywołaniu cyklu wrzeciono nie jest włączone, to może dojść do kolizji.

- Przy pomocy parametru **displaySpindleErr** (nr 201002), on/off ustawia się, czy sterowanie wydaje komunikat o błędach jeśli wrzeciono nie jest włączone

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- W pierwszym wierszu NC podprogramu konturu zaprogramować zawsze obydwie współrzędne osłony cylindra.
- Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to sterowanie nie wykonuje tego cyklu.
- Używać frezu z tnącym przez środek zębem czołowym (DIN 844).
- Oś wrzeciona musi znajdować się przy wywołaniu cyklu prostopadle do osi stołu obrotowego. Jeśli tak nie jest, sterowanie wydaje meldunek o błędach. Niekiedy konieczne jest przełączenie kinematyki.
- Bezpieczny odstęp musi być większy niż promień narzędzia.
- Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry Q **QL** w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.

Parametry cyklu

- **Q1 Glebokosc frezowania ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią boczną cylindra i dnem konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q3 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (inkrementalny): naddatek na obróbkę wykańczającą na ściance mostka. Naddatek na obróbkę wykańczającą zwiększa szerokość mostka o dwukrotną wprowadzoną wartość.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q6 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalny): odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią boczną cylindra.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q10 Glebokosc dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo wcinane w materiał.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q11 Wart.posuwu wglebnego ?**: posuw przy ruchach przemieszczenia na osi wrzeciona.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Posuw przy rozwiercaniu ?**: posuw przy przemieszczeniach na płaszczyźnie obróbki.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Promien cylindra ?**: promień cylindra, na którym ma być obrabiany kontur.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q17 Typ wymiaru? stopnie=0 MM/CALE=1**: programować współrzędne osi obrotu w podprogramie w stopniach lub mm (inch)
- **Q20 Szerokość mostka?**: szerokość wytwarzanego mostka.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

Przykład

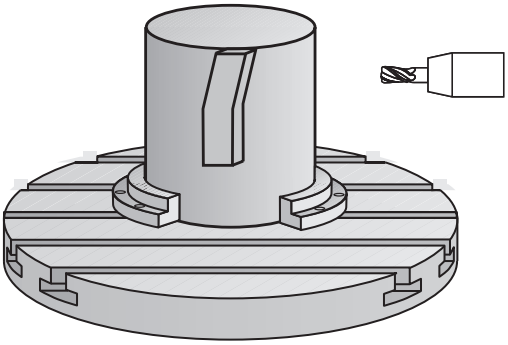
63 CYCL DEF 29 OSLONA CYLIN. MOSTEK	
Q1=-8	;GLEBOKOSC FREZOWANIA
Q3=+0	;NADDATEK NA STRONE
Q6=+0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q10=+3	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q11=100	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q12=350	;POSUW PRZY ROZWIERC.
Q16=25	;PROMIEN
Q17=0	;RODZAJ WYMIARU
Q20=12	;SZEROKOSC MOSTKA

11.5 POW.BOCZNA CYLINDRA KONTUR (cykl 39, DIN/ISO: G139, opcja #8)

Zastosowanie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

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



Przy pomocy tego cyklu można wytwarzać kontur na powierzchni bocznej cylindra. Kontur definiujemy na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra. Sterowanie tak ustawia narzędzie przy tym cyklu, iż ścianka wyfrezowanego konturu przebiega równolegle do osi cylindra przy aktywnej korekcji promienia.

Kontur należy opisać w podprogramie, określanym w cyklu **14 GEOMETRIA KONTURU** .

W podprogramie opisuje się kontur zawsze przy pomocy współrzędnych X i Y, niezależnie od tego jakie osie obrotu są do dyspozycji na obrabiarce. Tym samym opis konturu jest niezależny od konfiguracji maszyny. Jako funkcje toru kształtowego znajdują się **L**, **CHF**, **CR**, **RND** i **CT** do dyspozycji.

W przeciwieństwie do cykli **28** i **29** definiujemy w podprogramie konturu rzeczywisty, przewidziany do wykonania kontur.

Przebieg cyklu

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie nad punktem startu obróbki. Punkt startu sterowanie plasuje z przesunięciem o średnicę narzędzia obok pierwszego zdefiniowanego w podprogramie konturu punktu

2 Następnie sterowanie przemieszcza narzędzie prostopadle na pierwszą głębokość wcięcia. Przemieszczenie najazdu następuje tangencjalnie lub po prostej z posuwem frezowania **Q12**. W razie konieczności uwzględniany jest naddatek na obróbkę wykańczającą z boku. (Zachowanie najazdu zależne od parametru **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr 201000), **apprDepCylWall** (nr 201004))

3 Na pierwszej głębokości wcięcia narzędzie frezuje z posuwem frezowania **Q12** wzdłuż konturu, aż zdefiniowany tor konturu zostanie w pełni wykonany

4 Następnie narzędzie odsuwa się tangencjalnie od ścianki mostka z powrotem do punktu startu obróbki

5 Kroki od 2 do 4 powtarzają się, aż zostanie osiągnięta zaprogramowana głębokość frezowania **Q1**

6 Na koniec narzędzie przemieszcza się w osi narzędzia z powrotem na bezpieczną wysokość

Wskazówki dotyczące obsługi:

Należy określić zachowanie najazdu, w **apprDepCylWall** (nr 201004)

- CircleTangential: wykonać tangencjalny najazd i odjazd
- LineNormal: przemieszczenie do punktu startu konturu następuje po prostej

- Cylinder musi być zamocowany na środku stołu obrotowego. Proszę wyznaczyć punkt odniesienia w centrum okrągłego stołu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Ten cykl wykonuje przystawioną obróbkę. Aby móc wykonać ten cykl, pierwszą osią obrabiarki pod stołem maszyny musi być oś obrotowa. Oprócz tego narzędzie musi być pozycjonowane prostopadle do powierzchni bocznej.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli przy wywołaniu cyklu wrzeciono nie jest włączone, to może dojść do kolizji.

- Przy pomocy parametru **displaySpindleErr** (nr 201002), on/off ustawia się, czy sterowanie wydaje komunikat o błędach jeśli wrzeciono nie jest włączone

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- W pierwszym wierszu NC podprogramu konturu zaprogramować zawsze obydwie współrzędne osłony cylindra.
- Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to sterowanie nie wykonuje tego cyklu.
- Oś wrzeciona musi znajdować się przy wywołaniu cyklu prostopadle do osi stołu obrotowego.
- Bezpieczny odstęp musi być większy niż promień narzędzia.
- Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry Q **QL** w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.

Proszę zwrócić uwagę, aby narzędzie miało dostatecznie dużo miejsca dla ruchu dosuwu i odsuwu z boku.

Czas obróbki może się zwiększyć, jeśli kontur składa się z wielu nietangencjalnych elementów konturu.

Parametry cyklu

- **Q1 Glebokosc frezowania ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią boczną cylindra i dnem konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q3 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (inkrementalny): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie powierzchni bocznej cylindra; naddatek działa w kierunku korekcji promienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q6 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalny): odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią boczną cylindra.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q10 Glebokosc dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo wcinane w materiał.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q11 Wart.posuwu wglebnego ?**: posuw przy ruchach przemieszczenia na osi wrzeciona.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Posuw przy rozwiercaniu ?**: posuw przy przemieszczeniach na płaszczyźnie obróbki.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Promien cylindra ?**: promień cylindra, na którym ma być obrabiany kontur.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q17 Typ wymiaru? stopnie=0 MM/CALE=1**: programować współrzędne osi obrotu w podprogramie w stopniach lub mm (inch)

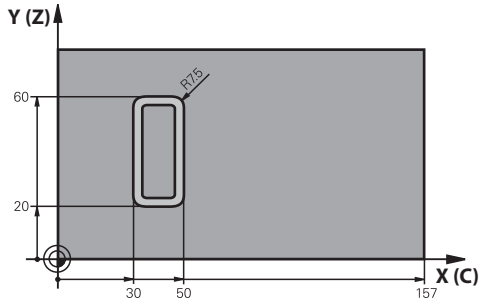
Przykład

63 CYCL DEF 39 OSL.CYLINDRA KONTUR	
Q1=-8	;GLEBOKOSC FREZOWANIA
Q3=+0	;NADDATEK NA STRONE
Q6=+0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q10=+3	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q11=100	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q12=350	;POSUW PRZY ROZWIERC.
Q16=25	;PROMIEN
Q17=0	;RODZAJ WYMIARU

11.6 Przykłady programowania

Przykład: powierzchnia boczna cylindra przy pomocy cyklu 27

- Maszyna z głowicą B i stołem C
- Cylinder zamocowany na środku stołu obrotowego
- Punkt odniesienia znajduje się na stronie spodniej, w centrum stołu obrotowego

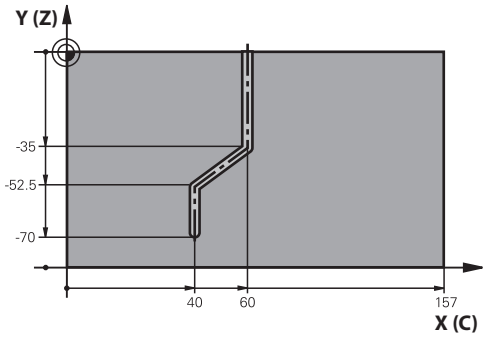


0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Wywołanie narzędzia, średnica 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Nachylić
5 CYCL DEF 14.0 GEOMETRIA KONTURU	Określenie podprogramu konturu
6 CYCL DEF 14.1 PODPR.KONTURU 1	
7 CYCL DEF 27 NA POW. CYLINDRA	Określenie parametrów obróbki
Q1=-7 ;GLEBOKOSC FREZOWANIA	
Q3=+0 ;NADDATEK NA STRONE	
Q6=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q10=4 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q11=100 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q12=250 ;POSUW PRZY ROZWIERC.	
Q16=25 ;PROMIEN	
Q17=1 ;RODZAJ WYMIARU	
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Pozycjonować wstępnie stół obrotowy, włączyć wrzeciono, wywołać cykl
9 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
10 PLANE RESET TURN FMAX	Odsunąć, anulować funkcję PLANE
11 M2	Koniec programu
12 LBL 1	Podprogram konturu
13 L X+40 Y+20 RL	Dane w osi obrotu w mm (Q17=1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y+60	
17 RN R7.5	
18 L IX-20	

19 RND R7.5	
20 L Y+20	
21 RND R7.5	
22 L X+40 Y+20	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	

Przykład: powierzchnia boczna cylindra przy pomocy cyklu 28

- Cylinder zamocowany na środku stołu obrotowego.
- Maszyna z głowicą B i stołem C
- Punkt odniesienia znajduje się na środku stołu obrotowego
- Opis toru punktu środkowego w podprogramie konturu



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Wywołanie narzędzia, oś narzędzia Z, średnica 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Nachylić
5 CYCL DEF 14.0 GEOMETRIA KONTURU	Określenie podprogramu konturu
6 CYCL DEF 14.1 PODPR.KONTURU 1	
7 CYCL DEF 28 NA POW. CYLINDRA	Określenie parametrów obróbki
Q1=-7 ;GLEBOKOSC FREZOWANIA	
Q3=+0 ;NADDATEK NA STRONE	
Q6=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q10=-4 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q11=100 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q12=250 ;POSUW PRZY ROZWIERC.	
Q16=25 ;PROMIEN	
Q17=1 ;RODZAJ WYMIARU	
Q20=10 ;SZEROKOSC ROWKA	
Q21=0.02 ;TOLERANCJA	Dopracowanie aktywne
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Pozycjonować wstępnie stół obrotowy, włączyć wrzeciono, wywołać cykl
9 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
10 PLANE RESET TURN FMAX	Odsunąć, anulować funkcję PLANE
11 M2	Koniec programu
12 LBL 1	Podprogram konturu, opis toru punktu środkowego
13 L X+60 Y+0 RL	Dane w osi obrotu w mm (Q17=1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	
16 L Y-70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	

12

Cykle: wybranie konturu z formułą konturu

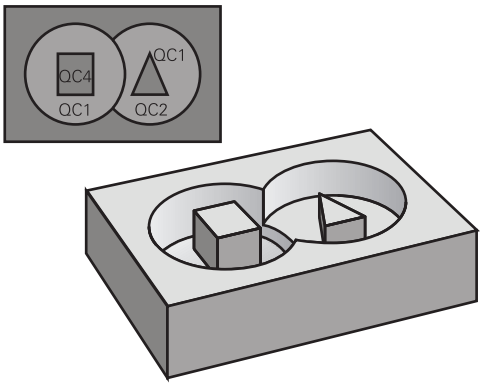
12.1 Cykle SL lub cykle OCM z kompleksową formułą konturu

Podstawy

Przy pomocy kompleksowych formuł konturu mogą być zestawiane kompleksowe kontury z podkonturów (wybrania lub wysepki). Pojedyncze podkontury (dane geometrii) należy podawać jako oddzielne programy NC . W ten sposób wszystkie kontury częściowe mogą zostać dowolnie często ponownie wykorzystywane. Z wybranych konturów częściowych, połączonych ze sobą przy pomocy formuły konturu, sterowanie oblicza cały kontur.

Wskazówki dotyczące programowania:

- Pamięć dla jednego cyklu SL (wszystkie programy opisu konturów) jest ograniczona do maksymalnie **128 konturów** . Liczba możliwych elementów konturu zależy od rodzaju konturu (wewnętrzny/zewnętrzny) i liczby opisów konturów oraz wynosi maksymalnie **16384** elementów konturu.
- Przy pomocy SL-cykli z formułą konturu zakłada się strukturyzowany program i otrzymuje możliwość, zachowania powtarzających się często konturów w pojedynczych programach NC . Poprzez formułę konturu łączy się kontury częściowe w jeden kontur i określa, czy chodzi o wybranie czy też o wysepkę.
- Funkcja SL-cykle z formułą konturu jest rozmieszczona na masce obsługi sterowania na kilku polach i służy jako podstawa dla dalszych udoskonaleń.



Schemat: odpracowywanie przy pomocy SL-cykli i kompleksowej formuły konturu

```
0 BEGIN PGM  KONTUR MM
...
5 SEL CONTOUR  "MODEL"
6 CYCL DEF 20  DANE KONTURU ...
8 CYCL DEF 22  PRZECIAGANIE ...
9  CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23  FREZOW. NA
   GOT.DNA ...
13  CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24  FREZOW.NA
   GOT.BOKU ...
17  CYCL CALL
63 L  Z+250 R0  FMAX M2
64 END PGM  KONTUR MM
```

Właściwości konturów częściowych

- Sterowanie rozpoznaje wszystkie kontury jako wybranie, nie programować korekcji promienia
- Sterowanie ignoruje posuwy F i funkcje dodatkowe M
- Transformacje współrzędnych są dozwolone – jeśli zostaną one zaprogramowane w obrębie wycinków konturów, to działają one także w następnych programach NC, nie muszą być resetowane po wywołaniu cyklu
- Wywołane programy NC mogą zawierać także współrzędne osi wrzeciona, są one jednakże ignorowane
- W pierwszym bloku współrzędnych wywołanego programu NC określa się płaszczyznę obróbki
- Podkontury mogą w razie konieczności być zdefiniowane z różnymi głębokościami

Właściwości cykli

- Sterowanie pozycjonuje przed każdym cyklem automatycznie na bezpieczną wysokość
- Każdy poziom głębokości jest frezowany bez odsuwania narzędzia; wysepki zostaną objechane z boku
- Promień „naroży wewnętrznych “ jest programowalny – narzędzie nie zatrzymuje się, unika się zaznaczeń przy wyjściu z materiału (obowiązuje dla ostatniego zewnętrznego toru przy przeciąganiu i wykańczaniu bocznych powierzchni)
- Przy wykańczaniu powierzchni bocznych sterowanie dosuwa narzędzie do konturu na torze kołowym stycznym
- Przy obróbce na gotowo dna sterowanie przemieszcza narzędzie również po tangencjalnym torze kołowym do detalu (np.: oś wrzeciona Z: tor kołowy na płaszczyźnie Z/X)
- Sterowanie obrabia kontur przelotowo ruchem współbieżnym lub ruchem przeciwbieżnym

Dane wymiarów obróbki,jak głębokość frezowania, naddatki i bezpieczną wysokość należy wprowadzić centralnie w cyklu **20 DANE KONTURU** lub **271 OCM DANE KONTURU** .

Schemat: obliczanie podkonturów przy pomocy formuły konturu

```
0 BEGIN PGM  MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR  QC1 =
    “OKRAG1“
2 DECLARE CONTOUR  QC2 =
    “OKRAGXY“  DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR  QC3 =
    “TROJKAT“  DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR  QC4 =
    “KWADRAT“  DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM  MODEL MM
```

```
0 BEGIN PGM  OKRAG1 MM
1 CC  X+75 Y+50
2 LP  PR+45 PA+0
3 CP  IPA+360 DR+
4 END PGM OKRAG1 MM
```

```
0 BEGIN PGM  OKRAG31XY MM
...
...
```

Wybórprogramu NC z definicjami konturu

Przy pomocy funkcji **SEL CONTOUR** wybierany jest program NC z definicjami konturu, z których sterowanie zaczerpuje opisy konturów:

Proszę postąpić następująco:

SPEC FCT

- Nacisnąć klawisz **SPEC FCT**

KONTUR/-PUNKT OBR.

- Softkey **KONTUR- PUNKT OBR** nacisnąć

SEL CONTOUR

- Softkey **SEL CONTOUR** nacisnąć
- Podać pełną nazwę programu NC z definicjami konturu

lub

PLIK WYBRAC

- Softkey **WYBIERZ PLIK** nacisnąć i wybrać program
- Klawiszem **END** potwierdzić

Wskazówki dotyczące programowania:

- Jeśli wywoływany plik znajduje się w tym samym folderze jak plik wywołujący, to można dodać tylko nazwę pliku bez ścieżki. W tym celu dostępny jest w oknie wyboru softkey **PLIK WYBRAC** klawisz **NAZ.PLIKU PRZEJMIJ** .
- **SEL CONTOUR**-wiersz zaprogramować przed SL-cyklami. Cykl **14 GEOMETRIA KONTURU** nie jest więcej konieczny przy wykorzystywaniu **SEL CONTUR**.

Definiowanie opisów konturów

Przy pomocy funkcji **DECLARE CONTOUR** podawana jest ścieżka do programu NC dla tych programów NC , z których sterowanie pobiera opisy konturów. Oprócz tego można dla tego opisu konturu wybrać oddzielną głębokość (funkcja FCL 2).

Proszę postąpić następująco:

SPEC FCT

- Nacisnąć klawisz **SPEC FCT**

KONTUR/-PUNKT OBR.

- Softkey **KONTUR- PUNKT OBR** nacisnąć

DECLARE CONTOUR

- Softkey **DECLARE CONTOUR** nacisnąć
- Numer dla oznacznika konturu **QC** wprowadzić
- Nacisnąć klawisz **ENT**
- Podać pełną nazwę programu NC z opisami konturu, klawiszem **ENT** potwierdzić

lub

PLIK WYBRAC

- Softkey **WYBIERZ PLIK** nacisnąć i wybrać program NC
- Zdefiniować oddzielną głębokość dla wybranego konturu
- Klawisz **END** nacisnąć

Wskazówki dotyczące programowania:

- Jeśli wywoływany plik znajduje się w tym samym folderze jak plik wywołujący, to można dodać tylko nazwę pliku bez ścieżki. W tym celu dostępny jest w oknie wyboru softkey **PLIK WYBRAC** klawisz **NAZ.PLIKU PRZEJMIJ** .
- Przy pomocy podanych oznaczników konturu **QC** można w formule konturu dokonać obliczenia tych różnych konturów pomiędzy nimi.
- Jeżeli używamy konturów z oddzielnymi głębokościami, to należy przyporządkować głębokość wszystkim podkonturom (w razie konieczności przyporządkować znaczenie 0).
- Różne głębokości (**DEPTH**) są uwzględniane tylko w przypadku przecinających się elementów. Nie ma to miejsca w przypadku wysepek w obrębie wybrania. Należy stosować tu prostą formułę konturu.
  Dalsze informacje: "Cykle SL lub cykle OCM z prostą formułą konturu", Strona 383

Wprowadzenie kompleksowej formuły konturu

Poprzez softkeys można połączyć ze sobą rozmaite kontury we wzorze matematycznym.

Proszę postąpić następująco:

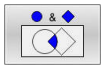
- Nacisnąć klawisz **SPEC FCT**

- Softkey **KONTUR- PUNKT OBR** nacisnąć

- Softkey **FORMUŁA KONTURU** nacisnąć
- Numer dla oznacznika konturu **QC** wprowadzić

- Nacisnąć klawisz **ENT**

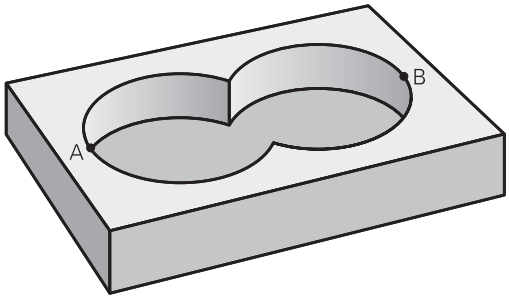
Sterowanie pokazuje następujące softkeys:

Softkey	Funkcja łącza
	**skrawany z** n p. **QC10 = QC1 & QC5**
	połączony z n p. **QC25 = QC7 | QC18**
	połączony z, ale bez skrawania n p. **QC12 = QC5 ^ QC25**
	bez n p. **QC25 = QC1 \ QC2**
	otwórz nawias n p. **QC12 = QC1 & (QC2 | QC3)**
	zamknij nawias n p. **QC12 = QC1 & (QC2 | QC3)**
	definiowanie pojedynczego konturu n p. **QC12 = QC1**

Nakładające się kontury

Sterowanie traktuje programowany kontur jako wybranie. Przy pomocy funkcji formuły konturu można przekształcać kontur w wysepkę.

Kieszenie i wysepki można nałożyć na siebie dla otrzymania nowego konturu. W ten sposób można powierzchnię wybrania powiększyć poprzez nałożenie na nią innego wybrani lub można zmniejszyć wysepkę.



Podprogramy: nałożone na siebie wybrania

> Następujące przykłady programowania są programami opisu konturu, zdefiniowanymi w programie definicji konturu. Program definicji konturu z kolei zostaje wywołany poprzez funkcję **SEL CONTOUR** we właściwym programie głównym.

Kieszenie A i B nakładają się na siebie.

Sterowanie oblicza punkty przecięcia S1 i S2, one nie muszą być programowane.

Wybrania są programowane jako koła pełne.

Program opisu konturu 1: kieszeń A

```
0 BEGIN PGM  KIESZEN_A MM
1 L  X+10 Y+50  R0
2 CC  X+35 Y+50
3 C  X+10 Y+50  DR-
4 END PGM  KIESZEN_A MM
```

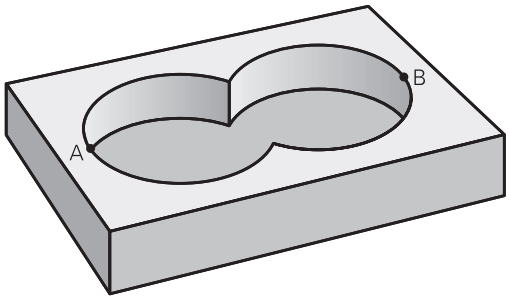
Program opisu konturu 2: kieszeń B

```
0 BEGIN PGM  KIESZEN_B MM
1 L  X+90 Y+50  R0
2 CC  X+65 Y+50
3 C  X+90 Y+50  DR-
4 END PGM  KIESZEN_B MM
```

Powierzchnia „sumarna“

Obwydwie powierzchnie wycinkowe A i B łącznie z powierzchnią nakładania się mają zostać obrobione:

- Powierzchnie A i B należy programować w oddzielnych programach NC bez korekcji promienia
- W formule konturu powierzchnie A i B zostają obliczone przy pomocy funkcji „połączone z”



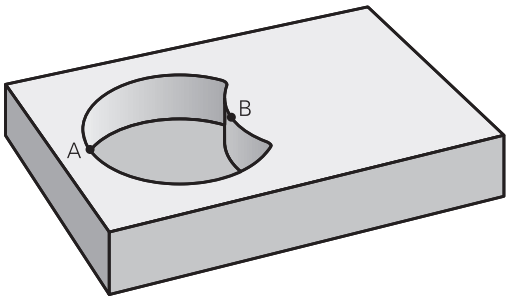
Program definiowania konturu:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR  QC1 = “KIESZEN_A.H“
53 DECLARE CONTOUR  QC2 = “KIESZEN_B.H“
54 QC10 =  QC1 | QC2
55 ...
56 ...
```

Powierzchnia „różnicy“

Powierzchnia A ma zostać obrobiona bez wycinka pokrytego przez B:

- Powierzchnie A i B należy programować w oddzielnych programach NC bez korekcji promienia
- W formule konturu powierzchnia B zostaje przy pomocy funkcji **bez** zostaje odjęta od powierzchni A



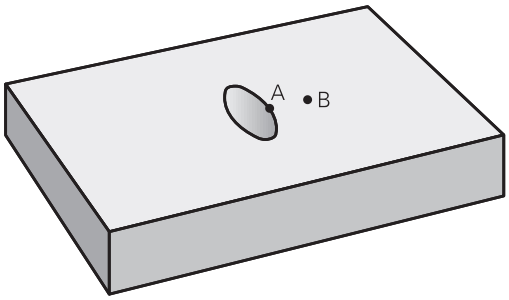
Program definiowania konturu:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR  QC1 = “KIESZEN_A.H“
53 DECLARE CONTOUR  QC2 = “KIESZEN_B.H“
54 QC10 =  QC1 \ QC2
55 ...
56 ...
```

Powierzchnia „przecięcia”

Powierzchnia przykryta zarówno przez A jak i przez B ma zostać obrobiona. (Po prostu przykryte powierzchnie mają pozostać nieobrobione).

- Powierzchnie A i B należy programować w oddzielnych programach NC bez korekcji promienia
- W formule konturu powierzchnie A i B zostają obliczone przy pomocy funkcji „skrawane z”



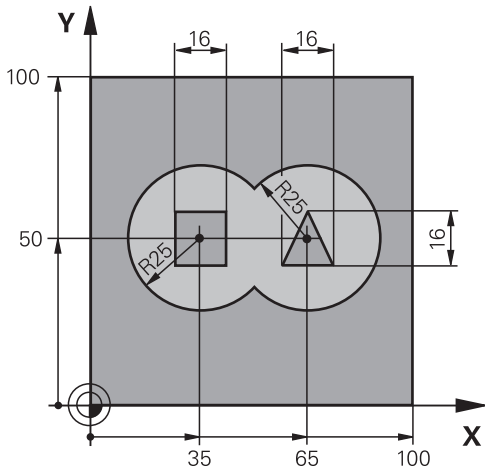
Program definiowania konturu:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR  QC1 = “KIESZEN_A.H“
53 DECLARE CONTOUR  QC2 = “KIESZEN_B.H“
54 QC10 =  QC1 & QC2
55 ...
56 ...
```

Odpracowywanie konturu przy pomocy cykli SL lub OCM

Obróbka zdefiniowanego kompletnego konturu następuje przy pomocy cykli SL (patrz "Przegląd", Strona 258) lub cykli OCM (patrz "Przegląd", Strona 303).

Przykład: obróbka zgrubna i wykańczająca nakładających się konturów przy pomocy formuły konturu



0 BEGIN PGM KONTUR 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 1 Z S2500	Wywołanie narzędzia frez zgrubny
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 SEL CONTOUR "MODEL"	Określenie programu definicji konturu
6 CYCL DEF 20 DANE KONTURU	Określenie ogólnych parametrów obróbki
Q1=-20 ;GLEBOKOSC FREZOWANIA	
Q2=1 ;ZACHODZENIE TOROW	
Q3=+0.5 ;NADDATEK NA STRONE	
Q4=+0.5 ;NADDATEK NA DNIE	
Q5=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q6=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q7=+100 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q8=0.1 ;PROMIEN ZAOKRAGLENIA	
Q9=-1 ;KIERUNEK OBROTU	

7 CYCL DEF 22 FREZ.ZGR.WYBRANIA	Definicja cyklu Przeciąganie
Q10=5 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q11=100 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q12=350 ;POSUW PRZY ROZWIERC.	
Q18=0 ;NARZ.DO OBR.ZGRUB.	
Q19=150 ;POSUW PRZY R. WAHAD.	
Q208=+99999 ;POSUW RUCHU POWROTN.	
Q401=100 ;WSPOLCZYNNIK POSUWU	
Q404=0 ;STRAT.PRZEC.WYKONCZ.	
8 CYCL CALL M3	Wywołanie cyklu Przeciąganie
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Wywołanie narzędzia frez wykańczający
10 CYCL DEF 23 FREZOW. NA GOT.DNA	Definicja cyklu Obróbka na gotowo dna
Q11=100 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q12=200 ;POSUW PRZY ROZWIERC.	
Q208=+99999 ;POSUW RUCHU POWROTN.	
11 CYCL CALL M3	Wywołanie cyklu Obróbka na gotowo dna
12 CYCL DEF 24 FREZOW.NA GOT.BOKU	Definicja cyklu Obróbka na gotowo boku
Q9=+1 ;KIERUNEK OBROTU	
Q10=5 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q11=100 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q12=400 ;POSUW PRZY ROZWIERC.	
Q14=+0 ;NADDATEK NA STRONE	
13 CYCL CALL M3	Wywołanie cyklu Obróbka na gotowo boku
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
15 END PGM KONTUR MM	

Program definicji konturu z formułą konturu:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Program definiowania konturu
1 DECLARE CONTOUR QC1 = “OKRAG1“	Definicja oznacznika konturu dla programu NC „OKRĄG1”
2 FN 0: Q1 =+35	Przyporządkowanie wartości dla używanych parametrów w PGM „OKRAG31XY”
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = “OKRAG31XY“	Definicja oznacznika konturu dla programu NC „OKRĄG31XY”
6 DECLARE CONTOUR QC3 = “TROJKAT“	Definicja oznacznika konturu dla programu „TRÓJKĄT”
7 DECLARE CONTOUR QC4 = “KWADRAT“	Definicja oznacznika konturu dla programu „KWADRAT”
8 QC10 = (QC 1 | QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Formuła konturu
9 END PGM MODEL MM	

Programy opisu konturu:

0 BEGIN PGM OKRAG1 MM	Program opisu konturu: okrąg z prawej
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM OKRAG1 MM	

0 BEGIN PGM OKRAG31XY MM	Program opisu konturu: okrąg z lewej
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM OKRAG31XY MM	

0 BEGIN PGM TROJKAT MM	Program opisu konturu: trójkąt z prawej
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM TROJKAT MM	

0 BEGIN PGM KWADRAT MM	Program opisu konturu: kwadrat z lewej
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM KWADRAT MM	

12.2 Cykle SL lub cykle OCM z prostą formułą konturu

Podstawy

Przy użyciu prostej formuły konturu mogą być zestawiane w prosty sposób kontury, składające się z dziewięciu podkonturów włącznie (wybrania lub wysepki). Z wybranych podkonturów sterowanie oblicza cały kontur.

> Pamięć dla jednego cyklu SL (wszystkie programy opisu konturów) jest ograniczona do maksymalnie **128 konturów** . Liczba możliwych elementów konturu zależy od rodzaju konturu (wewnętrzny/zewnętrzny) i liczby opisów konturów oraz wynosi maksymalnie **16384** elementów konturu.

Schemat: odpracowywanie przy pomocy SL-cykli i kompleksowej formuły konturu

```
0 BEGIN PGM  CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF   P1= “POCK1.H“ I2
    = “ISLE2.H“ DEPTH5  I3 “ISLE3.H“
    DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20  DANE KONTURU ...
8 CYCL DEF 22  PRZECIAGANIE ...
9  CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23  FREZOW. NA
    GOT.DNA ...
13  CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24  FREZOW.NA
    GOT.BOKU ...
17  CYCL CALL
63 L  Z+250 R0  FMAX M2
64 END PGM  CONTDEF MM
```

Właściwości podkonturów

- Proszę nie programować korekcji promienia
- Sterowanie ignoruje posuwy F i funkcje dodatkowe M
- Transformacje współrzędnych są dozwolone – jeśli zostaną one zaprogramowane w obrębie elementów składowych konturów, to działają one także w następnych podprogramach, nie muszą być resetowane po wywołaniu cyklu
- Podprogramy mogą zawierać współrzędne osi wrzeciona, zostaną one jednakże ignorowane
- W pierwszym bloku współrzędnych podprogramu określa się płaszczyznę obróbki

Właściwości cykli

- Sterowanie pozycjonuje przed każdym cyklem automatycznie na bezpieczną wysokość
- Każdy poziom głębokości jest frezowany bez odsuwania narzędzia; wysepki zostaną objechane z boku
- Promień „naroży wewnętrznych “ jest programowalny – narzędzie nie zatrzymuje się, unika się zaznaczeń przy wyjściu z materiału (obowiązuje dla ostatniego zewnętrznego toru przy przeciąganiu i wykańczaniu bocznych powierzchni)
- Przy wykańczaniu powierzchni bocznych sterowanie dosuwa narzędzie do konturu na torze kołowym stycznym
- Przy obróbce na gotowo dna sterowanie przemieszcza narzędzie również po tangencjalnym torze kołowym do detalu (np.: oś wrzeciona Z: tor kołowy na płaszczyźnie Z/X)
- Sterowanie obrabia kontur przelotowo ruchem współbieżnym lub ruchem przeciwbieżnym

Dane wymiarów obróbki,jak głębokość frezowania, naddatki i bezpieczną wysokość proszę wprowadzić centralnie w cyklu **20 DANE KONTURU** .

Wprowadzenie prostej formuły konturu

Poprzez softkeys można połączyć ze sobą rozmaite kontury we wzorze matematycznym:

Proszę postąpić następująco:

SPEC FCT

- Nacisnąć klawisz **SPEC FCT**

KONTUR/-PUNKT OBR.

- Softkey **KONTUR- PUNKT OBR** nacisnąć

CONTOUR DEF

- Softkey **CONTOUR DEF** nacisnąć
- Nacisnąć klawisz **ENT**
- > Sterowanie rozpoczyna wpisywanie formuły konturu.
- Podać dane pierwszego elementu - podkonturu i klawiszem **ENT** potwierdzić

KIESZEN

- Softkey **WYBRANIE** nacisnąć

lub

WYSEPKA

- Softkey **INSEL** (WYSPA) nacisnąć
- Podać dane drugiego podkonturu i klawiszem **ENT** potwierdzić
- Zapisać w razie potrzeby głębokość drugiego podkonturu. Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**
- > Kontynuować dialog jak to opisano uprzednio, aż do wprowadzenia wszystkich elementów składowych czyli podkonturów.

Sterowanie udostępnia do wpisywania konturu następujące możliwości:

Softkey	Funkcja
CONTOUR <FILE>	Definiować nazwę konturu lub
PLIK WYBRAC	Softkey **PLIK WYBRAC** nacisnąć
CONTOUR <FILE>=QS	Numer parametru stringu definiować
CONTOUR LBL NR	Numer znacznika Label definiować
CONTOUR LBL NAME	Nazwę znacznika Label definiować
CONTOUR LBL QS	Numer parametru stringu znacznika Label definiować

Wskazówki dotyczące programowania:

- Pierwsza głębokość podkonturu to głębokość cyklu. Do tej głębokości jest ograniczony zaprogramowany kontur. Dalsze podkontury nie mogą być głębsze niż głębokość cyklu. Dlatego też należy zasadniczo rozpoczynać z najgłębszego wybrania.
- Jeśli kontur jest zdefiniowany jako wysepka, to sterowanie interpretuje zapisaną głębokość jako wysokość wysepki. Wprowadzona wartość bez znaku liczby odnosi się wówczas do powierzchni obrabianego detalu!
- Jeśli zapisano głębokość równą 0, to wykonywana jest zdefiniowana dla wybrania w cyklu **20** głębokość, wysepki wystają wówczas do powierzchni obrabianego przedmiotu!
- Jeśli wywoływany plik znajduje się w tym samym folderze jak plik wywołujący, to można dodać tylko nazwę pliku bez ścieżki. W tym celu dostępny jest w oknie wyboru softkey **PLIK WYBRAC** klawisz **NAZ.PLIKU PRZEJMIJ** .

Odpracowywanie konturu przy pomocy SL-cykli

Obróbka zdefiniowanego kompletnego konturu następuje przy pomocy cykli SL (patrz "Przegląd", Strona 258) lub cykli OCM (patrz "Przegląd", Strona 303).

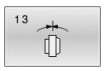
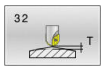
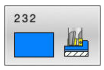
13

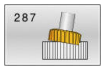
Cykle: funkcje specjalne

13.1 Podstawy

Przegląd

Sterowanie oddaje do dyspozycji następujące cykle dla specjalnych aplikacji:

Softkey	Cykl	Strona
	CZAS ZATRZYMANIA (cykl 9, DIN/ISO: G04) ■ Przebieg programu zostaje zatrzymany na okres czasu zatrzymania.	390
	WYWOŁANIE PROGRAMU (cykl 12, DIN/ISO: G39) ■ Wywołanie dowolnego programu NC	391
	ORIENTACJA WRZECIONA (cykl 13, DIN/ISO: G36) ■ Wrzeciono obracać na określony kąt	392
	TOLERANCJA (cykl 32, DIN/ISO: G62) ■ Programowane dopuszczalnego odchylenia od konturu dla równomiernej i płynnej obróbki	393
	TOCZENIE INTERPOLACYJNE SPRZĘGANIE (cykl 291, DIN/ISO: G291, opcja #96) ■ Sprzęganie wrzeciona narzędzia z pozycją osi linearnych ■ Albo anulowanie sprzężenia wrzeciona	397
	TOCZENIE INTERPOLACYJNE OBRÓBKA NA GOTOWO KONTURU (cykl 292, DIN/ ISO: G292, opcja# 96) ■ Sprzęganie wrzeciona narzędzia z pozycją osi linearnych ■ Generowanie określonych rotacyjnie symetrycznych konturów na aktywnej płaszczyźnie roboczej. ■ Możliwe przy aktywnej nachylonej płaszczyźnie obróbki	404
	GRAWEROWANIE (cykl 225, DIN/ISO: G225) ■ Grawerowanie tekstów na równej płaskiej powierzchni ■ Wzdłuż prostej lub łuku kołowego	414
	FREZOWANIE PLANOWE (cykl 232, DIN/ISO: G232) ■ Frezowanie płaszczyznowe równej powierzchni kilkoma dosuwami ■ wybór strategii frezowania	420
	DEFINIOWANIE ZĘBATKI (cykl 285, DIN/ISO: G285, opcja #157) ■ Definiowanie geometrii zębatki	428
	FREZOWANIE OBWIEDNIOWE ZĘBATKI (cykl 286, DIN/ ISO: G286, opcja #157) ■ Definicja danych narzędziowych ■ Wybór strategii obróbki i strony obróbki ■ Możliwość wykorzystania kompletnego ostrza narzędzia	431

Softkey	Cykl	Strona
	TOCZENIE OBWIEDNIOWE ZĘBATKI (cykl 287, DIN/ISO: G287, opcja #157) ■ Definicja danych narzędziowych ■ Wybór strony obróbki ■ Definicja pierwszego i ostatniego wcięcia w materiał ■ Wybór liczby przejść skrawania	438
	POMIAR STANU MASZYNY (cykl 238, DIN/ISO: G238, opcja #155) ■ Pomiar aktualnego stanu maszyny lub testowanie przebiegu operacji pomiaru	444
	OKREŚLENIE ZAŁADUNKU (cykl 239, DIN/ISO: G239, opcja #143) ■ Wybór operacji ważenia ■ Resetowanie zależnych od załadunku parametrów wysterowania wstępnego i regulowania	446
	NACINANIE GWINTU (cykl 18, DIN/ISO: G86) ■ Z wyregulowanym wrzecionem ■ Stop wrzeciona na dnie odwiertu	449

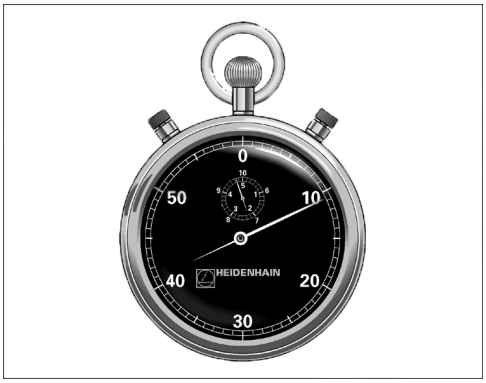
13.2 CZAS ZATRZYMANIA (cykl 9, DIN/ISO: G04)

Zastosowanie

Przebieg programu zostaje zatrzymany na okres trwania **PRZERWA CZASOWA** . Czas przerwy może służyć np. dla łamania wióra.

Cykl ten działa od jego definicji w programie NC. Modalnie działające (pozostające niezmiennymi) stany nie ulegną zmianom jak np. obrót wrzeciona.

> Ten cykl można wykonać w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** i **FUNCTION DRESS** .



Przykład

```
89 CYCL DEF 9.0  PRZERWA CZASOWA
90 CYCL DEF 9.1  P.CZAS 1.5
```

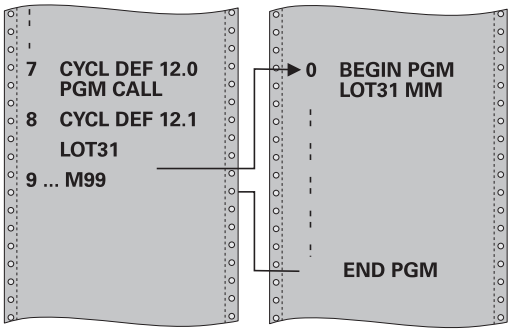
Parametry cyklu

- **Czas przerwy w sekundach**: wprowadzić czas przerwy w sekundach.
  Zakres wprowadzenia 0 do 3 600 s (1 godzina) krokami 0,001 s

13.3 WYWOŁANIE PROGRAMU (cykl 12, DIN/ISO: G39)

Zastosowanie

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!

- Ten cykl można wykonać w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** i **FUNCTION DRESS** .
- 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**.
- Jeśli jakiś DIN/ISO-program chcemy zadeklarować jako cykl, to proszę wprowadzić typ pliku .I za nazwą programu.
- Parametry Q działają przy wywołaniu programu z cyklem **12** zasadniczo globalnie. Należy dlatego też uwzględnić, iż zmiany parametrów Q w wywołanym programie NC oddziaływują ewentualnie na wywołujący program NC .

Parametry cyklu

- ▶ **Nazwa programu**: podać nazwę przewidzianego do wywołania programu NC ze ścieżką, pod którą znajduje się program NC ,

lub

- ▶ Poprzez softkey **WYBOR** aktywować dialog wyboru pliku Select File. Wybrać przewidziany do wywołania program NC

Zadeklarować program NC 50.h jako cykl i wywołać z M99

```
55 CYCL DEF 12.0  PGM CALL
56 CYCL DE 12.1  PGM TNC:
   \KLAR35\FK1\50.H
57 L  X+20 Y+50  FMAX M99
```

Program NC wywoływany jest z:

- **CYCL CALL** (oddzielny blok NC) lub
- M99 (blokami) lub
- M89 (zostaje wykonany po każdym bloku pozycjonowania)

13.4 ORIENTACJA WRZECIONA (cykl 13, DIN/ISO: G36)

Zastosowanie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Maszyna i sterowanie muszą być przygotowane przez producenta maszyn.

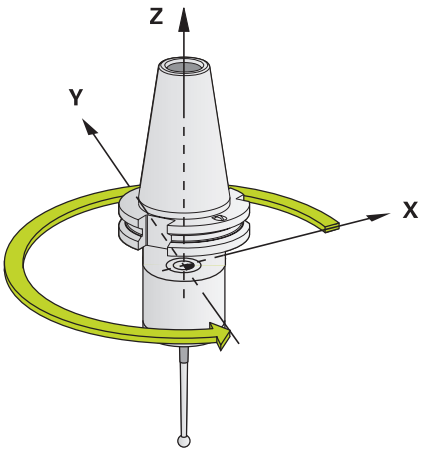
Sterowanie może sterować wrzecionem głównym obrabiarki i obracać je do określonej przez kąt pozycji.

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 **M19** lub **M20** (w zależności od rodzaju maszyny).

Jeśli programowane są **M19** lub **M20** , bez uprzedniego zdefiniowania cyklu **13** , to sterowanie pozycjonuje wrzeciono główne na wartość kąta, wyznaczonego w producenta obrabiarek.



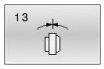
Przykład

```
93 CYCL DEF 13.0 ORIENTACJA
   WRZEC.
94 CYCL DEF 13.1 KAT 180
```

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** i **FUNCTION DRESS** .
- W cyklach obróbki **202**, **204** a także **209** 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

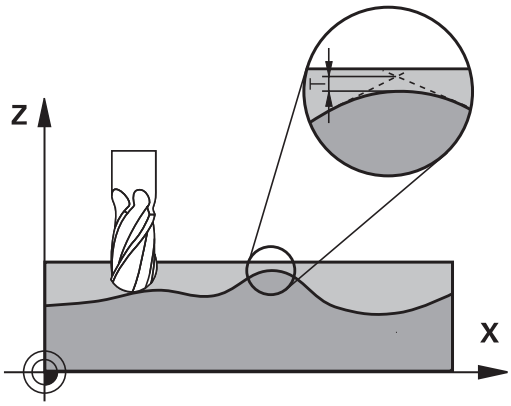


- **Kąt orientacji**: kąt orientacji w odniesieniu do osi bazowej kąta płaszczyzny roboczej:
  Zakres wprowadzenia: 0,0000° do 360,0000°

13.5 TOLERANCJA (cykl 32, DIN/ISO: G62)

Zastosowanie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Maszyna i sterowanie muszą być przygotowane przez producenta maszyn.



Poprzez dane w cyklu **32** można wpływać na rezultaty obróbki HSC odnośnie dokładności, jakości powierzchni i prędkości, o ile sterowanie zostało dopasowane do specyficznych właściwości obrabiarki.

Sterowanie wygładza automatycznie kontur pomiędzy dowolnymi (nieskorygowanymi lub skorygowanymi) elementami konturu. Dlatego też narzędzie przemieszcza się nieprzerwanie na powierzchni obrabianego detalu i chroni w ten sposób mechanikę obrabiarki. Dodatkowo działa także zdefiniowana w cyklu tolerancja przy przemieszczeniach po łukach kołowych.

Jeśli to konieczne, sterowanie redukuje zaprogramowany posuw automatycznie, tak że program zostaje zawsze wykonywany bez „zgrzytów“ i z największą możliwą prędkością. **Nawet jeśli sterowanie wykonuje przemieszczenie z niezredukowaną prędkością, to zdefiniowana przez operatora tolerancja zostaje z reguły zawsze zachowana**. Im większa jest zdefiniowana tolerancja, tym szybciej może przemieszczać sterowanie.

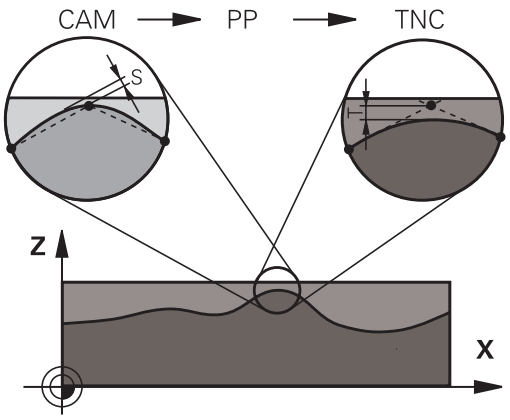
Wskutek wygładzania konturu powstaje odchylenie. Wielkość odchylenia od konturu (**wartość tolerancji**) określona jest w parametrze maszynowym przez producenta maszyn. Przy pomocy cyklu **32** można zmienić nastawioną z góry wartość tolerancji i wybrać różne nastawienia filtra, pod warunkiem, iż producent maszyn wykorzystuje te nastawienia.

Dla bardzo małych wartości tolerancji maszyna nie może obrabiać konturu bez szarpnięć. Te szarpnięcia nie są spowodowane niedostateczną mocą obliczeniową sterowania, lecz faktem, iż sterowanie musi prawie bezbłędnie najechać przejścia konturu ale prędkość przemieszczenia w takich przypadkach musi zostać drastycznie zredukowana.

Aspekty wpływające na definicję geometrii w systemie CAM

Znaczącym faktorem przy zewnętrznym generowaniu programu NC, jest definiowalny błąd cięciwy S w systemie CAM. Poprzez błąd cięciwy definiowana jest maksymalna odległość punktów wygenerowanego w postprocesorze (PP) programu NC. Jeśli błąd cięciwy jest równy lub mniejszy wybranej w cyklu **32** wartości tolerancji **T**, to sterowanie może wygładzać punkty konturu, o ile zaprogramowany posuw nie zostanie ograniczony przez specjalne ustawienia obrabiarki.

Optymalne wygładzenie konturu otrzymuje się, jeśli wartość tolerancji w cyklu **32** leży pomiędzy 1,1 i 2-krotną wartością błędu cięciwy CAM.



Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** i **FUNCTION DRESS** .
- Cykl **32** jest DEF-aktywny, to znaczy działa od jego definicji w programie NC .
- Wprowadzona wartość tolerancji **T** zostaje interpretowana przez TNC w MM-programie w jednostce miary mm lub w Inch-programie w jednostce miary cal.
- Jeśli wczytywany jest program NC z cyklem **32** , zawierający jako parametr cyklu tylko **wartość tolerancji T** , to sterowanie wstawia obydwa pozostałe parametry z wartością 0.
- Przy rosnącej tolerancji zmniejsza się z reguły przy ruchach kołowych średnica okręgu, za wyjątkiem jeśli na obrabiarce aktywne są filtry HSC (ustawienia producenta obrabiarki).
- Jeśli cykl **32** jest aktywny, to sterowanie pokazuje w dodatkowym odczycie stanu, zakładka **CYC**, zdefiniowane parametry cyklu.

Resetowanie

Sterowanie resetuje cykl **32** , jeśli

- ponownie definiowany jest cykl **32** a pytanie dialogu odnośnie **wartości tolerancji** jest potwierdzane z **NO ENT** .
- klawiszem **PGM MGT** wybierany jest nowy program NC .

Po zresetowaniu cyklu **32** sterowanie aktywuje ponownie nastawioną wstępnie tolerancję przy użyciu parametrów maszynowych.

Uwzględnić przy 5-osiowych zabiegach obróbkowych!

- Programy NC dla obróbki symultanicznej 5-osiowej z frezami kulkowymi wydawać na środek kulki. Dane NC są w ten sposób bardziej równomierne. Dodatkowo można w cyklu nastawić większą tolerancję osi obrotu **TA** (np. między 1° i 3°) dla jeszcze bardziej równomiernego przebiegu posuwu w punkcie odniesienia narzędzia (TCP)
- W programach NC z symultaniczną obróbką 5-osiową z frezami torusowymi lub kulkowymi należy wybrać mniejszą tolerancję osi obrotu na biegun południowy kulki dla danych wyjściowych NC. Standardowym znaczeniem jest na przykład 0.1°. Decydującym dla tolerancji osi obrotu jest maksymalnie dozwolone uszkodzenie konturu. Te uszkodzenia konturu są zależne od ewentualnego ukośnego położenia narzędzia, promienia narzędzia i głębokości wcięcia narzędzia.
  Przy 5-osiowym frezowaniu obwiedniowym przy pomocy freza trzpieniowego można obliczyć maksymalnie możliwe uszkodzenie konturu T bezpośrednio z długości wejścia freza L i dozwolonej tolerancji konturu TA:
  T ~ K x L x TA K = 0.0175 [1/°]
  Przykład: L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0.0175 mm

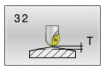
Formuła przykładowa frez torusowy:

Przy pracy z frezem torusowym duże znaczenie ma tolerancja kąta.

$$Tw = \frac{180}{\pi * R} T_{32}$$

T_w: tolerancja kąta w stopniach
π: stała Archimedesa (Pi)
R: średni promień torusa w mm
T_{32}: tolerancja obróbki w mm

Parametry cyklu



- **Wartość tolerancji T**: dopuszczalne odchylenie od konturu w mm (lub calach dla programów inch).
  >0: w przypadku wpisu większego od zera sterowanie stosuje podane maksymalnie dopuszczalne odchylenie
  0: w przypadku wpisania zera lub jeśli przy programowaniu zostanie naciśnięty klawisz **NO ENT** , to sterowanie wykorzystuje wartość skonfigurowaną przez producenta obrabiarek
  Zakres wprowadzenia 0,0000 do 10,0000
- **HSC-MODE, obr. na gotowo=0, obr. zgrubna=1**: Aktywowanie filtra:
  - Wartość wprowadzenia 0: **frezowanie konturu z większą dokładnością**. Sterowanie wykorzystuje zdefiniowane wewnętrznie ustawiania filtra obróbki wykańczającej
  - Wartość wprowadzenia 1: **frezowanie konturu z większym posuwem**. Sterowanie wykorzystuje zdefiniowane wewnętrznie ustawiania filtra obróbki zgrubnej
- **Tolerancja dla osi obrotu TA**: dopuszczalne odchylenia od osi obrotu w stopniach przy aktywnym M128 (FUNCTION TCPM). Sterowanie redukuje posuw torowy zawsze tak, aby przy wieloosiowych przemieszczeniach najdłuższa oś przemieszczała się z maksymalnym posuwem. Z reguły osie obrotu są znacznie wolniejsze od osi liniowych. Poprzez wprowadzenie znacznej tolerancji (np. 10°), można czas obróbki przy wieloosiowych programach NC znacznie skrócić, ponieważ sterowanie nie musi przemieszczać osi obrotu zawsze dokładnie na zadaną pozycję. Orientacja narzędzia (położenie osi obrotu w odniesieniu do powierzchni detalu) zostaje dopasowana. Pozycja na **T**ool **C**enter **P**oint (TCP) zostaje skorygowana automatycznie. To na przykład nie ma ujemnego wpływu na kontur w przypadku frezu kulkowego, wymiarowanego w centrum i zaprogramowanego na tor punktu środkowego.
  >0: w przypadku wpisu większego od zera sterowanie stosuje podane maksymalnie dopuszczalne odchylenie.
  0: przy podaniu zera lub jeśli przy programowaniu zostanie naciśnięty klawisz **NO ENT** , sterowanie stosuje wartość skonfigurowaną przez producenta obrabiarek
  Zakres wprowadzenia 0,0000 do 10,0000

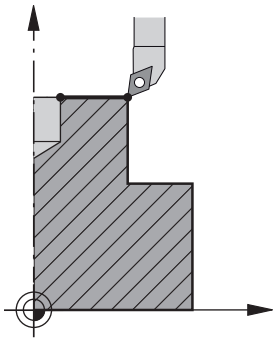
Przykład

```
95 CYCL DEF 32.0  TOLERANCJA
96 CYCL DEF 32.1  T0.05
97 CYCL DEF 32.2  HSC-MODE:1 TA5
```

13.6 TOCZENIE INTERPOLACYJNE SPRZĘGANIE (cykl 291, DIN/ISO: G291, opcja #96)

Zastosowanie

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



Cykl **291 IPO.-TOCZ.SPRZEZENIE** dokonuje sprzężenia wrzeciona narzędzia z pozycją osi linearnych - bądź anuluje ponownie to sprzężenie wrzeciona. Przy toczeniu interpolacyjnym orientacja ostrza zostaje zwrócona na centrum okręgu. Punkt środkowy rotacji należy podawać w cyklu ze współrzędnymi **Q216** i **Q217** .

Przebieg cyklu

Q560=1:

1 Sterowanie wykonuje najpierw stop wrzeciona (**M5**)
2 Sterowanie ustawia wrzeciono narzędzia na podane centrum rotacji. Przy tym zostaje uwzględniony podany kąt orientacji wrzeciona **Q336** . Jeśli zdefiniowano, zostaje uwzględniona dodatkowo wartość "ORI", jeśli podana jest ona ewentualnie w tabeli narzędzi
3 Wrzeciono narzędzia jest sprzężone obecnie z pozycją osi linearnych. Wrzeciono podąża za pozycją zadaną osi głównych
4 Sprzęganie musi być anulowane przez obsługującego dla jego zakończenia. (poprzez cykl **291** lub poprzez koniec programu/ wewnętrzny stop)

Q560=0:

1 Sterowanie anuluje sprzężenie wrzeciona
2 Wrzeciono narzędzia nie jest więcej sprzężone z pozycją osi linearnych.
3 Obróbka z cyklem **291** toczenia interpolacyjnego jest zakończona
4 Jeśli **Q560**=0, to parametry **Q336**, **Q216**, **Q217** nie są uwzględniane

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Cykl można wykorzystywać na maszynach z wyregulowanym wrzecionem.

Sterowanie nadzoruje, aby przy stojącym wrzecionie nie nastąpiło pozycjonowanie z posuwem. Należy skontaktować się w tym celu z producentem maszyn.

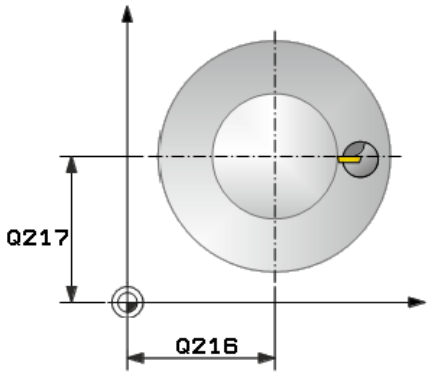
Producent obrabiarek definiuje funkcję M do orientowania wrzeciona w parametrze maszynowym **CfgGeoCycle - mStrobeOrient** (nr 201005).
Jeśli podano >0, to wydawany jest ten numer M (funkcja PLC producenta obrabiarek), który wykonuje orientację wrzeciona. Sterowanie czeka tak długo, aż orientacja wrzeciona zostanie zakończona.
Jeśli podano -1, to sterowanie wykonuje orientowanie wrzeciona.
Jeśli podano 0, to nie następuje żadne działanie.
W żadnym z przypadków jest wydawane uprzednio **M5** .

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Cykl **291** jest CALL-aktywny.
- Programowanie M3/M4 jest zbędne. Aby opisywać kołowe przemieszczenia osi linearnych, należy wykorzystywać na przykład **CC** i **C**-bloki.
- Uwzględnić przy programowaniu, iż ani środek wrzeciona ani płytka tnąca nie mogą być przemieszczane na centrum konturu toczenia.
- Programować kontury zewnętrzne z promieniem większym od 0.
- Programować kontury wewnętrzne z promieniem większym niż promień narzędzia.
- Ten cykl można wykonywać także przy pochylonej płaszczyźnie obróbki.
- Aby maszyna mogła osiągać duże prędkości torowe, należy zdefiniować przed wywołaniem cyklu znaczną tolerancję w cyklu **32**. Należy programować cykl **32** z filtrem HSC=1.
- Jeśli cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE** jest aktywny, to sterowanie **nie** wykonuje cyklu dla toczenia interpolacyjnego.
- Jeśli cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA** jest aktywny oraz współczynnik skalowania w jednej z osi jest nierówny 1, to sterowanie **nie** wykonuje cyklu do toczenia interpolacyjnego.
- Proszę uwzględnić, iż przed wywołaniem cyklu kąt osiowy musi być równy kątowi nachylenia! Tylko wtedy następuje poprawne sprzężenie osi.
- Po zdefiniowaniu cyklu **291** i **CYCLE CALL** programowana jest pożądana obróbka. Aby opisywać kołowe przemieszczenia osi linearnych, należy wykorzystywać np. wiersze linearne lub biegunowe. Przykład znajduje się przy końcu tego rozdziału .

Dalsze informacje: "Przykład toczenia interpolacyjnego cykl 291", Strona 451

Parametry cyklu

- **Q560 Wrzeciono sprzęg.(0=off / 1=on)?**: określić, czy wrzeciono narzędzia zostaje sprzęgane z pozycją osi linearnych. Przy aktywnym sprzęganiu wrzeciona orientacja ostrza narzędzia zostaje zwrócona na centrum rotacji.
  0: sprzęganie wrzeciona off
  1: sprzęganie wrzeciona on
- **Q336 Kąt dla orientacji wrzeciona?**: sterowanie ustawia narzędzie przed obróbką pod tym kątem. Jeśli pracujemy z narzędziem frezarskim, to podać tak ten kąt, aby ostrze było zwrócone do centrum rotacji. Jeśli pracujemy z narzędziem tokarskim, oraz w tabeli narzędzi tokarskich (toolturn.trn) zdefiniowano wartość "ORI", to zostaje ono uwzględnione także przy orientacji wrzeciona.
  Zakres wprowadzenia 0,000 do 360,000
  Dalsze informacje: "Zdefiniować narzędzie", Strona 400
- **Q216 Srodek w 1-szej osi ?** (absolutny): centrum rotacji w osi głównej płaszczyzny obróbki.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q216 Srodek w 2-szej osi ?** (absolutny): centrum rotacji w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q561 Przekształcenie narzędzia tokarskiego** (0/1): tylko ważne, jeśli opisujemy narzędzie w tabeli narzędzi tokarskich (toolturn.trn). Przy pomocy tego parametru decydujemy, czy wartość XL narzędzia tokarskiego ma być interpretowana jako promień R narzędzia frezarskiego.
  0: bez zmiany - narzędzie tokarskie jest tak interpretowane, jak to opisano w tabeli narzędzi tokarskich (toolturn.trn). W tym przypadku nie należy używać korekcji promienia **RR** lub **RL** . Dodatkowo należy opisać przy programowaniu przemieszczenie punktu środkowego narzędzia **TCP** bez sprzężenia wrzeciona. Ten rodzaj programowania jest znacznie trudniejszy.
  1: Wartość XL w tabeli narzędzi tokarskich (toolturn.trn) jest interpretowany jako promień R tabeli narzędzi frezarskich. Tym samym możliwe jest przy programowaniu konturu wykorzystywanie korekcji promienia **RR** lub **RL** . Taki rodzaj programowania jest zalecany.



Przykład

64 CYCL DEF 291 IPO.-TOCZ.SPRZEZENIE	
Q560=1	;WRZECIONO SPRZEGAC
Q336=0	;KAT WRZECIONA
Q216=50	;SRODEK W 1-SZEJ OSI
Q217=50	;SRODEK W 2-SZEJ OSI
Q561=1	;NARZ.TOK. PRZEKSZTAŁCENIE

Zdefiniować narzędzie

Przegląd

W zależności od podawanego parametru **Q560** cykl toczenia interpolacyjnego sprzęganie może być aktywowany (**Q560**=1) lub dezaktywowany (**Q560**=0).

Sprzężenie wrzeciona off, Q560=0

Wrzeciono narzędzia nie jest sprzężone z pozycją osi linearnych.

> **Q560**=0: cykl **Toczenie interpolacyjne sprzęganie** dezaktywować!

Sprzężenie wrzeciona on, Q560=1

Wykonywana jest obróbka toczeniem, przy tym wrzeciono narzędzia jest sprzęgane z pozycją osi linearnych. Jeśli zostanie podany parametr **Q560**=1, to jest kilka możliwości definiowania narzędzia w tabeli narzędzi. Poniżej opisane są te możliwości:

- definiować narzędzie tokarskie w tabeli narzędzi (tool.t) jako narzędzie frezarskie
- definiować narzędzie frezarskie w tabeli narzędzi (tool.t) jako narzędzie frezarskie (aby wykorzystywać je następnie jako narzędzie tokarskie)
- definiować narzędzie tokarskie, w tabeli narzędzi tokarskich (toolturn.trn)

Poniżej znajdują się wskazówki do tych trzech możliwości definicji narzędzia:

- **definiować narzędzie tokarskie w tabeli narzędzi (tool.t) jako narzędzie frezarskie**

  Jeśli pracuje się bez opcji 50, narzędzie tokarskie definiowane jest w tabeli narzędzi (tool.t) jako narzędzie frezarskie. W tym przypadku uwzględniane są następujące dane z tabeli narzędzi (włącznie z wartościami delta): długość (L), promień (R) i promień naroża (R2). Dane geometryczne narzędzia tokarskiego są przekazywane do danych narzędzia frezarskiego. Należy ustawić narzędzie tokarskie na środek wrzeciona. Należy podać kąt orientacji wrzeciona w cyklu pod parametrem **Q336** . Przy obróbce zewnętrznej ustawienie wrzeciona to **Q336**, przy obróbce wewnętrznej ustawienie wrzeciona obliczane jest z **Q336**+180.

  WSKAZÓWKA

  Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

  Przy obróbce wewnętrznej może dojść do kolizji między uchwytem narzędzia i detalem. Uchwyt narzędziowy nie jest monitorowany. Jeśli ze względu na uchwytu narzędziowy wynika większa średnica rotacji, niż przez ostrze, to istnieje niebezpieczeństwo kolizji.

  ▶ Tak wybrać uchwyt narzędziowy, aby średnica rotacji nie okazała się większa niż przez ostrze

- **definiować narzędzie frezarskie w tabeli narzędzi (tool.t) jako narzędzie frezarskie (aby wykorzystywać je następnie jako narzędzie tokarskie)**

  Można wykonywać narzędziem frezarskim toczenie interpolacyjne. W tym przypadku uwzględniane są następujące dane z tabeli narzędzi (włącznie z wartościami delta): długość (L), promień (R) i promień naroża (R2). Należy ustawić w tym celu ostrze narzędzia frezarskiego na środek wrzeciona. Podać ten kąt w parametrze **Q336** . Przy obróbce zewnętrznej ustawienie wrzeciona to **Q336**, przy obróbce wewnętrznej ustawienie wrzeciona obliczane jest z **Q336**+180.

- **definiować narzędzie tokarskie, w tabeli narzędzi tokarskich (toolturn.trn)**

  Jeśli pracujemy z opcją 50, to można narzędzie tokarskie definiować w tabeli narzędzi tokarskich (toolturn.trn). W tym przypadku następuje ustawienie wrzeciona do centrum rotacji przy uwzględnieniu specyficznych danych narzędziowych, jak rodzaj obróbki (TO w tabeli narzędzi tokarskich), kąt orientacji (ORI w tabeli narzędzi tokarskich) ,parametru **Q336** i parametru **Q561**.

Wskazówki dotyczące programowania i obsługi:

- Jeśli definiujemy narzędzie tokarskie w tabeli narzędzi tokarskich (toolturn.trn), to zaleca się wykorzystywanie parametru **Q561**=1 . Tu przekształcamy dane narzędzia tokarskiego na dane narzędzia frezarskiego i możemy znacznie ułatwić programowanie. Można pracować z **Q561**=1 przy programowaniu z korekcją promienia **RR** lub **RL** . (Jeśli programowany jest parametr **Q561**=0 , to należy zrezygnować przy opisie konturu z korekcji promienia **RR** lub **RL** . Dodatkowo należy zwrócić uwagę przy programowaniu, aby programowań przemieszczenie punktu środkowego narzędzia **TCP** bez sprzężenia wrzeciona. Taki rodzaj programowania jest znacznie kompleksowy!)

  Jeśli zaprogramowano parametr **Q561**=1 , to należy dla zakończenia obróbki toczeniem interpolacyjnym programować w następujący sposób:

  - R0, anuluje ponownie korekcję promienia
  - Cykl **291** z parametrem **Q560**=0 i **Q561**=0, anuluje sprzęganie wrzeciona
  - **CYCLE CALL**, dla wywołania cyklu **291**
  - **TOOL CALL** anuluje przekształcenie parametru **Q561**

  Jeśli zaprogramowano parametr **Q561**=1 , to można wykorzystywać tylko następujące typy narzędzi:

  - **TYPE**: **ROUGH**, **FINISH**, **BUTTON** z kierunkami obróbki **TO**: 1 lub 8, **XL**>=0
  - **TYPE**: **ROUGH**, **FINISH**, **BUTTON** z kierunkiem obróbki **TO**: 7: **XL**<=0

Poniżej przedstawiono sposób obliczenia ustawienia wrzeciona:

obróbka	TO	Ustawienie wrzeciona
Toczenie interpolacyjne, zewnątrz	1	**ORI** + **Q336**
Toczenie interpolacyjne, wewnątrz	7	**ORI** + **Q336** + 180
Toczenie interpolacyjne, zewnątrz	7	**ORI** + **Q336** + 180
Toczenie interpolacyjne, wewnątrz	1	**ORI** + **Q336**
Toczenie interpolacyjne, zewnątrz	8	**ORI** + **Q336**
Toczenie interpolacyjne, wewnątrz	8	**ORI** + **Q336**

Następujące narzędzia można wykorzystywać dla toczenia interpolacyjnego:

- TYPE: ROUGH, z kierunkami obróbki TO: 1, 7, 8
- TYPE: FINISH, z kierunkami obróbki TO: 1, 7, 8
- TYPE: BUTTON, z kierunkami obróbki TO: 1, 7, 8

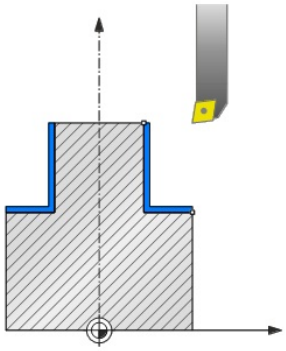
Następujące typy narzędzi nie mogą być stosowane do toczenia interpolacyjnego:

- TYPE: ROUGH, z kierunkami obróbki TO: 2 do 6
- TYPE: FINISH, z kierunkami obróbki TO: 2 do 6
- TYPE: BUTTON, z kierunkami obróbki TO: 2 do 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

13.7 TOCZENIE INTERPOLACYJNE OBRÓBKA NA GOTOWO KONTURU (cykl 292, DIN/ ISO: G292, opcja# 96)

Zastosowanie

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

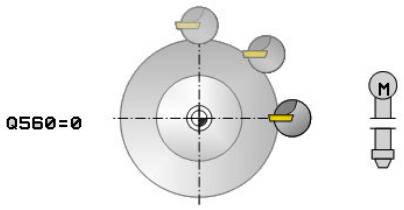


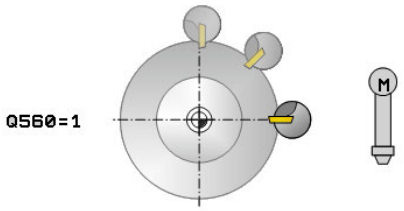
Cykl **292 TOCZENIE INTERPOLACYJNE OBROBKA NA GOTOWO KONTURU** dokonuje sprzężenia wrzeciona narzędzia z pozycją osi linearnych. Przy pomocy tego cyklu można wytwarzać rotacyjnie symetryczny kontur na aktywnej płaszczyźnie roboczej. Można wykonać ten cykl także na nachylonej płaszczyźnie roboczej. Środkiem rotacji jest punkt startu na płaszczyźnie roboczej przy wywołaniu cyklu. Po odpracowaniu tego cyklu przez sterowanie, sprzężenie wrzeciona jest wówczas także dezaktywowane.

Jeśli pracujemy z cyklem **292** , definiujemy uprzednio wymagany kontur w podprogramie i odsyłamy z cyklem **14** lub **SEL CONTOUR** do tego konturu. Proszę programować ten kontur albo z monotonnie rosnącymi lub monotonnie malejącymi współrzędnymi. Wytwarzanie ścinek nie jest możliwe w tym cyklu. W przypadku podania **Q560**=1 kontur może być obracany, orientacja ostrza jest skierowana na centrum okręgu. Jeśli zostanie podany **Q560**=0 , to kontur może być frezowany, przy tym wrzeciono nie jest orientowane.

Przebieg cyklu

Q560=1: obracanie konturu





1 Sterowanie ustawia wrzeciono narzędzia na podane centrum rotacji. Podany kąt **Q336** jest uwzględniany. Jeśli zdefiniowano, zostaje uwzględniona dodatkowo wartość "ORI", podana tabeli narzędzi tokarskich (toolturn.trn)

2 Wrzeciono narzędzia jest sprzężone obecnie z pozycją osi linearnych. Wrzeciono podąża za pozycją zadaną osi głównych

3 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na promień startu konturu **Q491** przy uwzględnieniu rodzaju obróbki zewnątrz/wewnątrz **Q529** i bocznego odstępu bezpiecznego **Q357**. Opisany kontur nie zostaje automatycznie przedłużony o bezpieczny odstęp, musi być on zaprogramowany w podprogramie

4 Sterowanie wytwarza zdefiniowany kontur za pomocą toczenia interpolacyjnego. Przy tym osie linearne płaszczyzny obróbki opisują przemieszczenie kołowe, podczas gdy oś wrzeciona jest ustawiona prostopadle do powierzchni

5 W punkcie końcowym konturu sterowanie odsuwa narzędzie prostopadle o bezpieczną odległość

6 Następnie sterowanie pozycjonuje narzędzie na bezpieczną wysokość

7 Sterowanie anuluje automatycznie sprzężenie wrzeciona narzędziowego z osiami linearnymi

Q560=0: frezowanie konturu

1 Zaprogramowana przed wywołaniem cyklu funkcja M3/M4 pozostaje aktywna

2 Nie następuje stop wrzeciona oraz **nie jest wykonywana** orientacja wrzeciona. **Q336** nie zostaje uwzględniony

3 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na promień startu konturu **Q491** przy uwzględnieniu rodzaju obróbki zewnątrz/wewnątrz Q529 i bocznego odstępu bezpiecznego **Q357**. Opisany kontur nie zostaje automatycznie przedłużony o bezpieczny odstęp, musi być on zaprogramowany w podprogramie

4 Sterowanie wytwarza zdefiniowany kontur z obracającymi się wrzecionem (M3/M4). Przy tym osie główne płaszczyzny obróbki opisują przemieszczenie kołowe, podczas gdy wrzeciono narzędzia nie jest naprowadzane.

5 W punkcie końcowym konturu sterowanie odsuwa narzędzie prostopadle o bezpieczną odległość

6 Następnie sterowanie pozycjonuje narzędzie na bezpieczną wysokość

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Przykład znajduje się przy końcu tego rozdziału, patrz Strona 454.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem. Sterowanie nie wydłuża automatycznie opisanego konturu o bezpieczny odstęp! Sterowanie pozycjonuje na początku obróbki na posuwie szybkim FMAX na punkt startu konturu!

- Proszę zaprogramować w podprogramie przedłużenie konturu
- W punkcie startu konturu nie może znajdować się materiał
- Centrum konturu toczenia to punkt startu na płaszczyźnie obróbki przy wywołaniu cyklu

Cykl można wykorzystywać na maszynach z wyregulowanym wrzecionem.

Jeśli **Q560**=1 sterowanie nie sprawdza, czy cykl jest wykonywany z obracającym się czy też stojącym wrzecionem. (niezależnie od **CfgGeoCycle - displaySpindleError** (nr 201002))

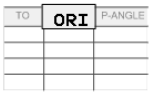
Sterowanie nadzoruje, aby przy stojącym wrzecionie nie nastąpiło pozycjonowanie z posuwem. Należy skontaktować się w tym celu z producentem maszyn.

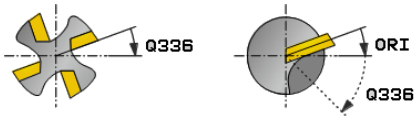
Producent obrabiarek definiuje funkcję M do orientowania wrzeciona w parametrze maszynowym **CfgGeoCycle - mStrobeOrient** (nr 201005).
Jeśli podano >0, to wydawany jest ten numer M (funkcja PLC producenta obrabiarek), który wykonuje orientację wrzeciona. Sterowanie czeka tak długo, aż orientacja wrzeciona zostanie zakończona.
Jeśli podano -1, to sterowanie wykonuje orientowanie wrzeciona.
Jeśli podano 0, to nie następuje żadne działanie.
W żadnym z przypadków jest wydawane uprzednio **M5** .

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Cykl ten jest CALL-aktywny.
- Należy uwzględnić, iż programowane naddatki w funkcji **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS(WPL)** nie są możliwe. Należy programować naddatek konturu bezpośrednio w cyklu lub wykorzystując korekcję narzędzia (DXL, DZL, DRS) w tablicy narzędzi.
- Proszę zwrócić uwagę przy programowaniu, aby wykorzystywać tylko dodatnie wartości promienia.
- Programować kontur toczenia bez korekcji promienia narzędzia (RR/RL) i bez przemieszczeń APPR lub DEP.
- Uwzględnić przy programowaniu, iż ani środek wrzeciona ani płytka tnąca nie mogą być przemieszczane na centrum konturu toczenia.
- Programować kontury zewnętrzne z promieniem większym od 0.
- Programować kontury wewnętrzne z promieniem większym niż promień narzędzia.
- Cykl nie daje możliwości obróbki zgrubnej kilkoma przejściami.
- Aby maszyna mogła osiągać duże prędkości torowe, należy zdefiniować przed wywołaniem cyklu znaczną tolerancję w cyklu **32**. Należy programować cykl **32** z filtrem HSC=1.
- Przy obróbce wewnętrznej sterowanie sprawdza, czy aktywny promień narzędzia jest mniejszy niż połowa średnicy startu konturu **Q491** plus boczny odstęp bezpieczny **Q357**. Jeśli stwierdza się przy tej kontroli, iż narzędzie jest zbyt duże, następuje przerwanie wykonania programu NC.
- Proszę uwzględnić, iż przed wywołaniem cyklu kąt osiowy musi być równy kątowi nachylenia! Tylko wtedy następuje poprawne sprzężenie osi.
- Jeśli cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE** jest aktywny, to sterowanie **nie** wykonuje cyklu dla toczenia interpolacyjnego.
- Jeśli cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA** jest aktywny oraz współczynnik skalowania w jednej z osi jest nierówny 1, to sterowanie **nie** wykonuje cyklu do toczenia interpolacyjnego.
- Przy obróbce wewnętrznej sterowanie sprawdza, czy aktywny promień narzędzia jest mniejszy niż połowa średnicy startu konturu **Q491** plus boczny odstęp bezpieczny **Q357**. Jeśli stwierdza się przy tej kontroli, iż narzędzie jest zbyt duże, następuje przerwanie wykonania programu NC.

Parametry cyklu

- **Q560 Wrzeciono sprzęg.(0=off / 1=on)?**: określić, czy następuje sprzęganie wrzeciona.
  0: sprzęganie wrzeciona off (frezowanie konturu)
  1: sprzęganie wrzeciona on (toczenie konturu)
- **Q336 Kąt dla orientacji wrzeciona?**: sterowanie ustawia narzędzie przed obróbką pod tym kątem. Jeśli pracujemy z narzędziem frezarskim, to podać tak ten kąt, aby ostrze było zwrócone do centrum rotacji. Jeśli pracujemy z narzędziem tokarskim, oraz w tabeli narzędzi tokarskich (toolturn.trn) zdefiniowano wartość "ORI", to zostaje ono uwzględnione także przy orientacji wrzeciona.
  Zakres wprowadzenia 0,000 do 360,000
- **Q546 Kier.obrotu narz. (3=M3/4=M4)?**: kierunek obrotu wrzeciona aktywnego narzędzia:
  3: prawoskrętne narzędzie (M3)
  4: lewoskrętne narzędzie (M4)
- **Q529 Rodzaj obróbki (0/1)?**: określić, czy zostaje wykonana obróbka wewnętrzna czy też zewnętrzna:
  +1: obróbka wewnętrzna
  0: obróbka zewnętrzna
- **Q221 Naddatek na powierzchnię?**: naddatek na płaszczyźnie obróbki.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,9999
- **Q441 Wcięcie na obrót [mm/obr]?**: wymiar, o który sterowanie wcina narzędzie w materiał przy jednym obrocie.
  Zakres wprowadzenia 0,001 do 99,999
- **Q449 Posuw / Szybkość skrawania?** (mm/min): posuw w odniesieniu do punktu startu konturu **Q491**. Posuw toru punktu środkowego narzędzia zostaje dopasowany w zależności od promienia narzędzia oraz **Q529 RODZAJ OBROBKI** . Z tego wynika zaprogramowana przez użytkownika prędkość skrawania na średnicy punktu startu konturu.
  Q529=1: posuw toru punktu środkowego narzędzia zostaje zmniejszony przy obróbce wewnętrznej
  Q529=0: posuw toru punktu środkowego narzędzia zostaje zwiększony przy obróbce zewnętrznej
  Zakres wprowadzenia 0,1 bis 99999,9





Przykład

```
63 CYCL DEF 292  IPO.-TOCZENIE
  KONTUR
  Q560=1      ;WRZECIONO SPRZEGAC
  Q336=0      ;KAT WRZECIONA
  Q546=3      ;KIERUNEK OBR. NARZ
  Q529=0      ;RODZAJ OBROBKI
  Q221=0      ;NADDATEK POWIERZ.
  Q441=0.5    ;WCIECIE
  Q449=2000   ;POSUW
  Q491=0      ;START KONTURU PROM.
  Q357=2      ;ODST. BEZP. Z BOKU
  Q445=50     ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
```

- **Q491 Punkt startu konturu (promień)?** (wartość absolutna): promień punktu startu konturu (np. współrzędna X, przy osi narzędzia Z).
  Zakres wprowadzenia 0,9999 do 99999,9999
- **Q357 Odstęp bezpieczeństwa z boku?** (inkrementalny): boczny odstęp narzędzia od detalu przy najeździe na pierwszą głębokość wcięcia w materiał.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9
- **Q445 Bezpieczna wysokosc ?** (absolutna): bezwzględna wysokość, na której nie może dojść do kolizji między narzędziem i detalem, na tę pozycję odsuwa się narzędzie po zakończeniu cyklu.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

Warianty obróbki

Jeśli pracujemy z cyklem **292** , definiujemy uprzednio wymagany kontur toczenia w podprogramie i odsyłamy z cyklem **14** lub **SEL CONTOUR** do tego konturu. Należy opisać kontur toczenia na przekroju symetrycznego rotacyjnie obiektu. Przy tym kontur toczenia opisywany jest w zależności od osi narzędzia z następującymi współrzędnymi:

Stosowana oś narzędzia	współrzędna osiowa	Współrzędna radialna
Z	Z	X
X	X	Y
Y	Y	Z

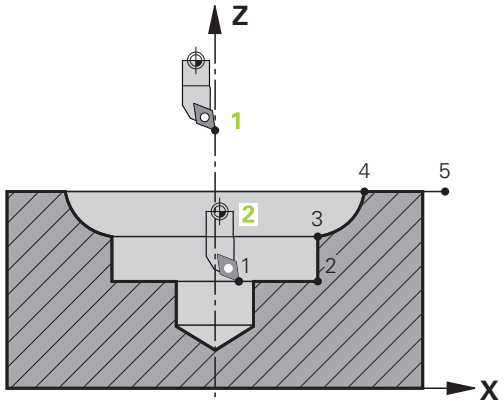
Przykład: jeśli wykorzystywana oś narzędzia to Z, programujemy kontur toczenia w osiowym kierunku w Z i promień konturu w X.

Można przeprowadzić za pomocą tego cyklu obróbkę zewnętrzną i wewnętrzną. Niektóre wskazówki rozdziału "Uwzględniać przy programowaniu" są poniżej objaśnione. Poza tym znajduje się przykład pod "Przykład toczenia interpolacyjnego cykl 292", Strona 454

Obróbka wewnętrzna

- Środkiem rotacji jest pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu na płaszczyźnie obróbki 1
- **Od momentu startu cyklu nie może ani płytka skrawająca ani środek wrzeciona przemieszczać się na środek rotacji** (należy uwzględnić to przy opisie konturu) 2
- Opisany kontur nie zostaje automatycznie przedłużony o bezpieczny odstęp, musi być on zaprogramowany w podprogramie
- W kierunku osi narzędzia sterowanie pozycjonuje na początku obróbki na biegu szybkim na punkt startu konturu **(w punkcie startu konturu nie może znajdować się materiał)**

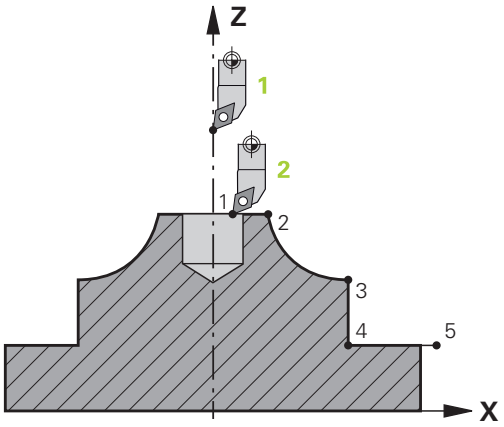
  Proszę uwzględnić następujące punkty przy programowaniu konturu wewnętrznego:
  - Albo programować monotonnie rosnące współrzędne radialne bądź osiowe np. 1 do 5
  - Albo programować monotonnie malejące współrzędne radialne bądź osiowe np. 5 do 1
  - Programować kontury wewnętrzne z promieniem większym niż promień narzędzia.



Obróbka zewnętrzna

- Środkiem rotacji jest pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu na płaszczyźnie obróbki 1
- **Od momentu startu cyklu nie może ani płytka skrawająca ani środek wrzeciona przemieszczać na środek rotacji** Należy uwzględnić to przy opisie konturu! 2
- Opisany kontur nie zostaje automatycznie przedłużony o bezpieczny odstęp, musi być on zaprogramowany w podprogramie
- W kierunku osi narzędzia sterowanie pozycjonuje na początku obróbki na biegu szybkim na punkt startu konturu **(w punkcie startu konturu nie może znajdować się materiał)**

  Proszę uwzględnić dalsze punkty przy programowaniu konturu zewnętrznego:
  - Albo programować monotonnie rosnące współrzędne radialne i monotonnie malejące współrzędne osiowe np. 1 do 5
  - Albo programować monotonnie malejące współrzędne radialne i monotonnie rosnące współrzędne osiowe np. 5 do 1
  - Programować kontury zewnętrzne z promieniem większym od 0.



Zdefiniować narzędzie

Przegląd

W zależności od zapisywanego parametru **Q560** można dokonywać frezowania konturu (**Q560**=0) bądź toczenia (**Q560**=1). Dla każdej obróbki dostępnych jest kilka możliwości definiowania narzędzia w tabeli narzędzi. Poniżej opisane są te możliwości:

Sprzężenie wrzeciona off, Q560=0

Frezowanie: definiować narzędzie frezarskie standardowo w tabeli narzędzi, z długością, promieniem, promieniem narożnym etc.

Sprzężenie wrzeciona on, Q560=1

Toczenie: geometryczne dane narzędzia tokarskiego zostają przekazane do danych narzędzia frezarskiego. Wynikają trzy możliwości:

- definiować narzędzie tokarskie w tabeli narzędzi (tool.t) jako narzędzie frezarskie
- definiować narzędzie frezarskie w tabeli narzędzi (tool.t) jako narzędzie frezarskie (aby wykorzystywać je następnie jako narzędzie tokarskie)
- definiować narzędzie tokarskie, w tabeli narzędzi tokarskich (toolturn.trn)

Poniżej znajdują się wskazówki do tych trzech możliwości definicji narzędzia:

- **definiować narzędzie tokarskie w tabeli narzędzi (tool.t) jako narzędzie frezarskie**

  Jeśli pracuje się bez opcji 50, narzędzie tokarskie definiowane jest w tabeli narzędzi (tool.t) jako narzędzie frezarskie. W tym przypadku uwzględniane są następujące dane z tabeli narzędzi (włącznie z wartościami delta): długość (L), promień (R) i promień naroża (R2). Należy ustawić narzędzie tokarskie na środek wrzeciona. Należy podać kąt orientacji wrzeciona w cyklu pod parametrem **Q336** . Przy obróbce zewnętrznej ustawienie wrzeciona to **Q336**, przy obróbce wewnętrznej ustawienie wrzeciona obliczane jest z **Q336**+180.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy obróbce wewnętrznej może dojść do kolizji między uchwytem narzędzia i detalem. Uchwyt narzędziowy nie jest monitorowany. Jeśli ze względu na uchwytu narzędziowy wynika większa średnica rotacji, niż przez ostrze, to istnieje niebezpieczeństwo kolizji.

- Tak wybrać uchwyt narzędziowy, aby średnica rotacji nie okazała się większa niż przez ostrze

- **definiować narzędzie frezarskie w tabeli narzędzi (tool.t) jako narzędzie frezarskie (aby wykorzystywać je następnie jako narzędzie tokarskie)**

  Można wykonywać narzędziem frezarskim toczenie interpolacyjne. W tym przypadku uwzględniane są następujące dane z tabeli narzędzi (włącznie z wartościami delta): długość (L), promień (R) i promień naroża (R2). Należy ustawić w tym celu ostrze narzędzia frezarskiego na środek wrzeciona. Podać ten kąt w parametrze **Q336** . Przy obróbce zewnętrznej ustawienie wrzeciona to **Q336**, przy obróbce wewnętrznej ustawienie wrzeciona obliczane jest z **Q336**+180.
- **definiować narzędzie tokarskie, w tabeli narzędzi tokarskich (toolturn.trn)**

  Jeśli pracujemy z opcją 50, to można narzędzie tokarskie definiować w tabeli narzędzi tokarskich (toolturn.trn). W tym przypadku następuje ustawienie wrzeciona do centrum rotacji przy uwzględnieniu specyficznych danych narzędziowych, jak rodzaj obróbki (TO w tabeli narzędzi tokarskich), kąt orientacji (ORI w tabeli narzędzi tokarskich) i parametru **Q336**.

  Poniżej przedstawiono sposób obliczenia ustawienia wrzeciona:

obróbka	TO	Ustawienie wrzeciona
Toczenie interpolacyjne, zewnątrz	1	ORI + **Q336**
Toczenie interpolacyjne, wewnątrz	7	ORI + **Q336** + 180
Toczenie interpolacyjne, zewnątrz	7	ORI + **Q336** + 180
Toczenie interpolacyjne, wewnątrz	1	ORI + **Q336**
Toczenie interpolacyjne, zewnątrz	8,9	ORI + **Q336**
Toczenie interpolacyjne, wewnątrz	8,9	ORI + **Q336**

  Następujące narzędzia można wykorzystywać dla toczenia interpolacyjnego:

  - **TYPE**: **ROUGH**, z kierunkami obróbki **TO**: 1 lub 7
  - **TYPE**: **FINISH**, z kierunkami obróbki **TO**: 1 lub 7
  - **TYPE**: **BUTTON**, z kierunkami obróbki **TO**: 1 lub 7

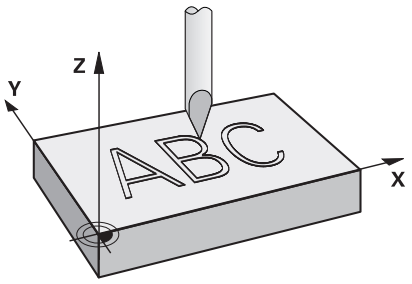
  Następujące typy narzędzi nie mogą być stosowane do toczenia interpolacyjnego:

  - **TYPE**: **ROUGH**, z kierunkami obróbki **TO**: 2 do 6
  - **TYPE**: **FINISH**, z kierunkami obróbki **TO**: 2 do 6
  - **TYPE**: **BUTTON**, z kierunkami obróbki **TO**: 2 do 6
  - **TYPE**: **RECESS**
  - **TYPE**: **RECTURN**
  - **TYPE**: **THREAD**

13.8 GRAWEROWANIE (cykl 225, DIN/ISO: G225)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu można grawerować teksty na płaskiej powierzchni obrabianego przedmiotu. Teksty mogą leżeć na prostej lub na łuku kołowym.



Przebieg cyklu

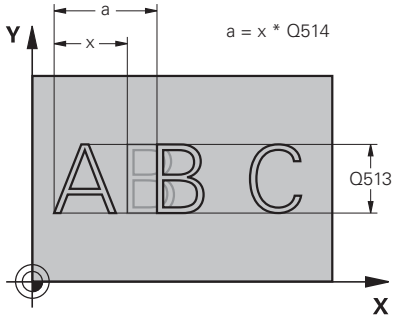
1 Sterowanie pozycjonuje na płaszczyźnie obróbki na punkt startu pierwszego znaku
2 Narzędzie wcina się prostopadle na dno grawerowania i frezuje znak. Konieczne odsunięcia pomiędzy znakami sterowanie wykonuje na bezpieczną wysokość. Po obróbce znaku, narzędzie znajduje się na bezpiecznej wysokości na powierzchnią.
3 Ta operacja powtarza się dla wszystkich grawerowanych znaków
4 Na koniec sterowanie pozycjonuje narzędzie na 2. odstęp bezpieczny

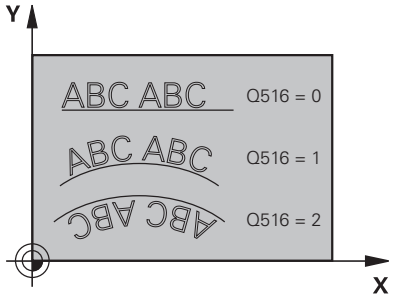
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to sterowanie nie wykonuje tego cyklu.
- Grawerowany tekst można przekazać także poprzez zmienną stringu (**QS**).
- Przy pomocy parametru **Q374** można wpływać na położenie w rotacji liter.
  Jeśli **Q374**=0° do 180°: kierunek pisowni jest z lewej na prawą.
  Jeśli **Q374** jest większy niż 180°: kierunek pisowni zostaje odwrócony.
- Punkt startu przy grawerowaniu na torze kołowym znajduje się z lewej u dołu, nad pierwszym przewidzianym do grawerowania znakiem. (W starszych wersjach oprogramowania następowało prepozycjonowanie na centrum okręgu.)

Parametry cyklu

- **QS500 Tekst grawerowania?**: tekst grawerowania w apostrofach. Przyporządkowanie zmiennej stringu klawiszem **Q** bloku numerycznego, klawisz **Q** na alfaklawiaturze odpowiada normalnemu zapisowi tekstu. patrz "Grawerowanie zmiennych systemowych", Strona 418
  Dozwolone podawane znaki: 255 znaków
- **Q513 Wysokosc znaku?** (absolutna): wysokość grawerowanych znaków w mm.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q514 Współ.odstępu znakow?**: w przypadku używanego fontu mowa jest o tak zwanym foncie proporcjonalnym. Każdy znak posiada w związku z tym własną szerokość, którą sterowanie graweruje odpowiednio do definicji **Q514**=0. Jeśli zdefiniowano **Q514** nie równym 0 to sterowanie skaluje odstęp pomiędzy znakami.
  Zakres wprowadzenia 0 do 9,9999
- **Q515 Font?**: wykorzystywany jest standardowo font **DeJaVuSans** .
- **Q516 Tekst na prostej/okregu (0/1)?**:
  grawerowanie tekstu wzdłuż prostej: zapis = 0
  grawerowanie tekstu na łuku kołowym: zapis = 1
  grawerowanie tekstu na łuku kołowym, obiegowo (nie konieczne czytelny od dołu): zapis=2
- **Q374 Kat obrotu ?**: kąt punktu środkowego, jeśli tekst ma być uplasowany na okręgu. Kąt grawerowania przy prostym układzie tekstu.
  Zakres wprowadzenia -360.0000 do +360,0000°
- **Q517 Promień dla tekstu na okręgu?** (absolutny): promień łuku kołowego, na którym sterowanie ma rozmieścić tekst w mm.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q207 Wartosc posuwu przy frezowaniu ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
  alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q201 Glebokosc ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem grawerowania.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 bis +99999,9999
- **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcięciu w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
  alternatywnie **FAUTO**, **FU**
- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
  alternatywnie **PREDEF**





Przykład

62 CYCL DEF 225 GRAWEROWANIE	
QS500=““	;TEKST GRAWER.
Q513=10	;WYSOK.ZNAKU
Q514=0	;WSPOL.ODSTEPU
Q515=0	;FONT
Q516=0	;UKLAD TEKSTU
Q374=0	;KAT OBROTU
Q517=0	;PROMIEN OKREGU
Q207=750	;POSUW FREZOWANIA
Q201=-0.5	;GLEBOKOSC
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q203=+20	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q367=+0	;POLOZENIE TEKSTU
Q574=+0	;DLUGOSC TEKSTU

- **Q203 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowaniem).
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
  alternatywnie **PREDEF**
- **Q367 Baza dla położenia tekstu (0-6)?** Należy podać tu bazę dla położenia tekstu. W zależności od tego, czy tekst jest grawerowany na okręgu czy też na prostej (parametr **Q516**) można dokonywać następujących zapisów:
  grawerunek na torze kołowym, długość tekstu odnosi się do następującego punktu:
  0 = centrum okręgu
  1 = z lewej u dołu
  2 = po środku u dołu
  3 = z prawej u dołu
  4 = z prawej u góry
  5 = po środku u góry
  6 = z lewej u góry
  grawerunek na prostej, długość tekstu odnosi się do następującego punktu:
  0 = z lewej u dołu
  1 = z lewej u dołu
  2 = po środku u dołu
  3 = z prawej u dołu
  4 = z prawej u góry
  5 = po środku u góry
  6 = z lewej u góry
- **Q574 Maksymalna długość tekstu?** (mm/inch): podać tu maksymalną długość tekstu. Sterowanie uwzględnia dodatkowo parametr **Q513** wysokość znaku. Jeśli **Q513** = 0, to sterowanie graweruje długość tekstu dokładnie tak, jak podano w parametrze **Q574** . Wysokość znaków jest odpowiednio skalowana. Jeśli **Q513** jest większy od zera, to sterowanie sprawdza, czy rzeczywista długość tekstu przekracza maksymalną długość tekstu z **Q574** . Jeśli ma to miejsce, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,9999

Dozwolone znaki grawerowania

Oprócz małych liter, dużych liter oraz cyfr możliwe są następujące znaki specjalne:

! # $ % & ‘ ( ) * + , - . / : ; < = > ? @ [\ ] _ ß CE

> Znaki specjalne % i \ sterowanie wykorzystuje dla funkcji specjalnych. Jeśli chcemy grawerować te znaki, to należy podać je podwójnie w tekście grawerowania, np.: %%.

Do grawerowania przegłosów, ß, ø, @ lub znaku CE należy rozpocząć wprowadzenie z podania znaku %:

Znak	Zapis
ä	%ae
ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ß	%ss
ø	%D
@	%at
CE	%CE

Nie drukowalne znaki

Oprócz tekstu możliwe jest także definiowanie niektórych nie drukowalnych znaków w celu formatowania. Podawanie nie drukowalnych znaków rozpoczynamy od znaku specjalnego \ .

Istnieją następujące możliwości:

Znak	Zapis
Podział wiersza	\n
Poziomy tabulator (szerokość tabulatora jest stała i wynosi 8 znaków)	\t
Pionowy tabulator (szerokość tabulatora jest stała i wynosi jeden wiersz/linijkę)	\v

Grawerowanie zmiennych systemowych

Dodatkowo do stałych znaków, możliwe jest także grawerowanie treści określonych zmiennych systemowych. Podawanie zmiennej systemowej rozpoczynamy od znaku specjalnego **%** .

Możliwym jest grawerowanie aktualnej daty, aktualnej godziny bądź aktualnego tygodnia kalendarzowego. W tym celu zapisać **%time<x>** . **<x>** definiuje format, np. 08 dla DD.MM.RRRR. (identycznie do funkcji **SYSSTR ID321**)

> Należy uwzględnić, iż przy zapisie formatów daty 1 do 9 należy podawać przewodnie 0, np. **%Time08**.

Znak	Zapis
DD.MM.RRRR hh:mm:ss	%time00
D.MM.RRRR h:mm:ss	%time01
D.MM.RRRR h:mm	%time02
D.MM.RR h:mm	%time03
RRRR-MM-DD hh:mm:ss	%time04
RRRR-MM-DD hh:mm	%time05
RRRR-MM-DD h:mm	%time06
RR-MM-DD h:mm	%time07
DD.MM.RRRR	%time08
D.MM.RRRR	%time09
D.MM.RR	%time10
RRRR-MM-DD	%time11
RR-MM-DD	%time12
hh:mm:ss	%time13
h:mm:ss	%time14
h:mm	%time15
Tydzień kalendarzowy	%time99

Grawerowanie nazwy i ścieżki programu NC

Może być grawerowana nazwa bądź ścieżka programu NC przy pomocy cyklu **225** .

Definiować cykl **225** jak zwykle. Tekst grawerowania rozpocząć od znaku **%** .

Może być grawerowana nazwa bądź ścieżka aktywnego programu NC bądź wywołanego programu NC. Należy zdefiniować do tego **%main<x>** lub **%prog<x>**. (Identycznie do funkcji **ID10010 NR1/2**)

Istnieją następujące możliwości:

Znak	Zapis	Grawiura
Kompletna ścieżka pliku aktywnego programu NC	**%main0**	np. **TNC:\MILL.h**
Ścieżka foldera aktywnego programu NC	**%main1**	np. **TNC:**
Nazwa aktywnego programu NC	**%main2**	np. **MILL**
Typ pliku aktywnego programu NC	**%main3**	np. **.H**
Kompletna ścieżka pliku wywołanego programu NC	**%prog0**	np. **TNC:\HOUSE.h**
Ścieżka foldera wywołanego programu NC	**%prog1**	np. **TNC:**
Nazwa wywołanego programu NC	**%prog2**	np. **HOUSE**
Typ pliku wywołanego programu NC	**%prog3**	np. **.H**

Grawerowanie stanu licznika

Można grawerować aktualny stan licznika, znajdujący się w menu MOD, przy pomocy cyklu **225**.

W tym celu programujemy cykl **225** jak zwykle oraz podajemy tekst grawiury, np. następujący: **%count2**

Liczba za **%count** wskazuje, ile miejsc sterowanie graweruje. Maksymalnie możliwych jest dziewięć miejsc.

Przykład: jeśli w cyklu programujemy **%count9** , przy aktualnym stanie licznika 3, to sterowanie graweruje następująco: 000000003

Wskazówki dotyczące obsługi:

- W trybie pracy Test programu sterowanie symuluje tylko ten stan licznika, który podano bezpośrednio w programie NC. Stan licznika z menu MOD pozostaje nieuwzględniony.
- W trybach pracy POJEDYN. BLOK i KOL.BLOK. sterowanie uwzględnia stan licznika z menu MOD.

13.9 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 232, DIN/ ISO: G232)

Zastosowanie

Przy pomocy cyklu **232** można frezować równą powierzchnię kilkoma wcięciami i przy uwzględnieniu naddatku na obróbkę wykańczającą. Przy tym operator ma do dyspozycji trzy 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, odsuw i boczne wcięcie z posuwem pozycjonowania

Przebieg cyklu

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim **FMAX** z aktualnej pozycji z logiką pozycjonowania na punkt startu 1: jeśli aktualna pozycja w osi wrzeciona jest większa niż 2-ga bezpieczna wysokość, to sterowanie przemieszcza narzędzie najpierw na płaszczyźnie obróbki a następnie w osi wrzeciona, a w pozostałych przypadkach najpierw na 2-gą bezpieczną wysokość a potem na płaszczyźnie obróbki. Punkt startu na płaszczyźnie obróbki leży z dyslokacją o promień narzędzia i o boczny odstęp bezpieczeństwa obok obrabianego detalu

2 Następnie narzędzie przemieszcza się z posuwem pozycjonowania na osi wrzeciona na obliczoną przez sterowanie pierwszą głębokość wcięcia

Strategia Q389=0

3 Następnie narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym posuwem frezowania do punktu końcowego 2. Punkt końcowy leży **poza** powierzchnią, sterowanie oblicza go z zaprogramowanego punktu startu, zaprogramowanej długości, zaprogramowanego bocznego odstępu bezpieczeństwa i promienia narzędzia

4 Sterowanie przesuwa narzędzie z posuwem pozycjonowania wstępnego poprzecznie do punktu startu następnego wiersza; sterowanie oblicza dyslokację z zaprogramowanej szerokości, promienia narzędzia i maksymalnego współczynnika nakładania się torów kształtowych

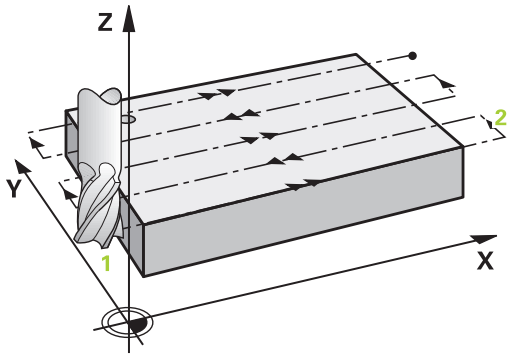
5 Potem narzędzie przemieszcza się z powrotem w kierunku punktu startu 1

6 Operacja ta powtarza się, aż wprowadzona powierzchnia zostanie w pełni obrobiona. Przy końcu ostatniego toru następuje wcięcie na następną głębokość obróbki

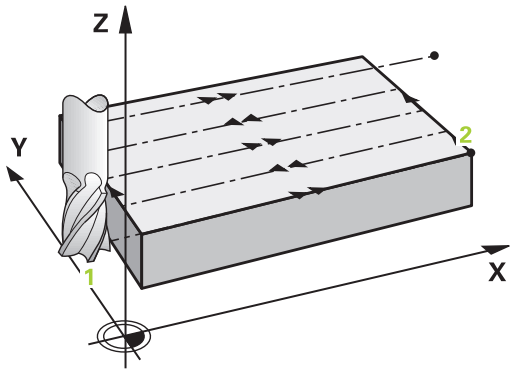
7 Aby unikać pustych przejść, powierzchnia zostaje obrabiana w odwrotnej kolejności

8 Operacja powtarza się, aż wszystkie wcięcia zostaną wykonane. Przy ostatnim wcięciu zostaje wyfrezowany tylko zapisany naddatek na obróbkę wykańczającą z posuwem obróbki na gotowo

9 Na koniec sterowanie przemieszcza narzędzie z **FMAX** z powrotem na 2. bezpieczny odstęp

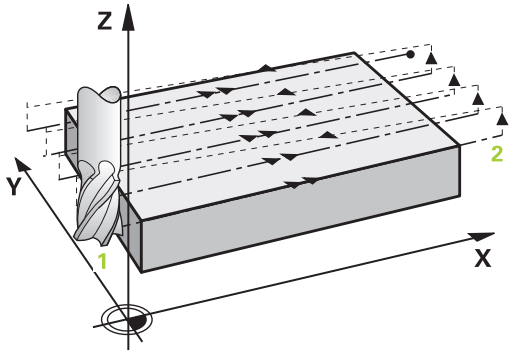


Strategia Q389=1



3 Następnie narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym posuwem frezowania do punktu końcowego 2. Punkt końcowy leży **na skraju** powierzchni, sterowanie oblicza go z zaprogramowanego punktu startu, zaprogramowanej długości i promienia narzędzia
4 Sterowanie przesuwa narzędzie z posuwem pozycjonowania wstępnego poprzecznie do punktu startu następnego wiersza; sterowanie oblicza dyslokację z zaprogramowanej szerokości, promienia narzędzia i maksymalnego współczynnika nakładania się torów kształtowych
5 Potem narzędzie przemieszcza się z powrotem w kierunku punktu startu 1. Przejście do następnego wiersza następuje ponownie na skraju obrabianego detalu
6 Operacja ta powtarza się, aż wprowadzona powierzchnia zostanie w pełni obrobiona. Przy końcu ostatniego toru następuje wcięcie na następną głębokość obróbki
7 Aby unikać pustych przejść, powierzchnia zostaje obrabiana w odwrotnej kolejności
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. bezpieczny odstęp

Strategia Q389=2



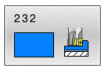
3 Następnie narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym posuwem frezowania do punktu końcowego 2. Punkt końcowy leży poza powierzchnią, sterowanie oblicza go z zaprogramowanego punktu startu, zaprogramowanej długości, zaprogramowanego bocznego odstępu bezpieczeństwa i promienia narzędzia
4 Sterowanie przemieszcza narzędzie na osi wrzeciona na odstęp bezpieczeństwa nad aktualną głębokość wcięcia i z posuwem pozycjonowania wstępnego bezpośrednio z powrotem do punktu startu następnego wiersza. Sterowanie oblicza dyslokację z zaprogramowanej szerokości, promienia narzędzia i maksymalnego współczynnika nakładania się torów kształtowych
5 Następnie narzędzie przemieszcza się na aktualną głębokość wcięcia i potem ponownie w kierunku punktu końcowego 2
6 Operacja ta powtarza się, aż wprowadzona powierzchnia zostanie w pełni obrobiona. Przy końcu ostatniego toru następuje wcięcie na następną głębokość obróbki
7 Aby unikać pustych przejść, powierzchnia zostaje obrabiana w odwrotnej kolejności
8 Operacja powtarza się, aż wszystkie wcięcia zostaną wykonane. Przy ostatnim wcięciu zostaje wyfrezowany tylko zapisany naddatek na obróbkę wykańczającą z posuwem obróbki na gotowo
9 Na koniec sterowanie przemieszcza narzędzie z **FMAX** z powrotem na 2. bezpieczny odstęp

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

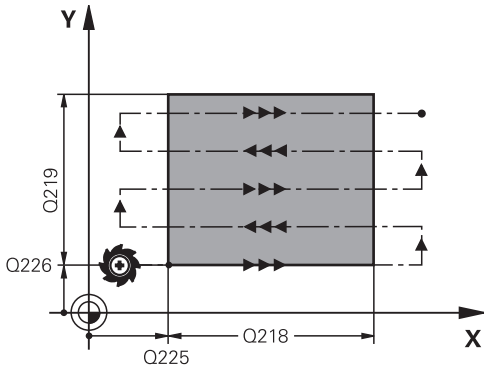
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Jeśli **Q227 PKT.STARTU 3CIEJ OSI** oraz **Q386 PUNKT KONCOWY 3. OSI** są podane takie same, to sterowanie nie wykonuje tego cyklu (głębokość = 0 zaprogramowana).
- Programować **Q227** większym niż **Q386**. Inaczej sterowanie wydaje komunikat o błędach.

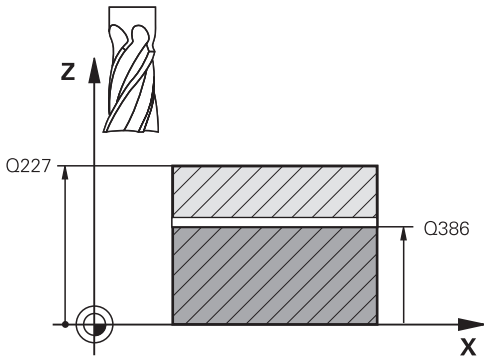
> **Q204 2-GA BEZPIECZNA WYS.** tak zapisać, aby nie mogło dojść do kolizji z detalem lub mocowadłami.

Parametry cyklu

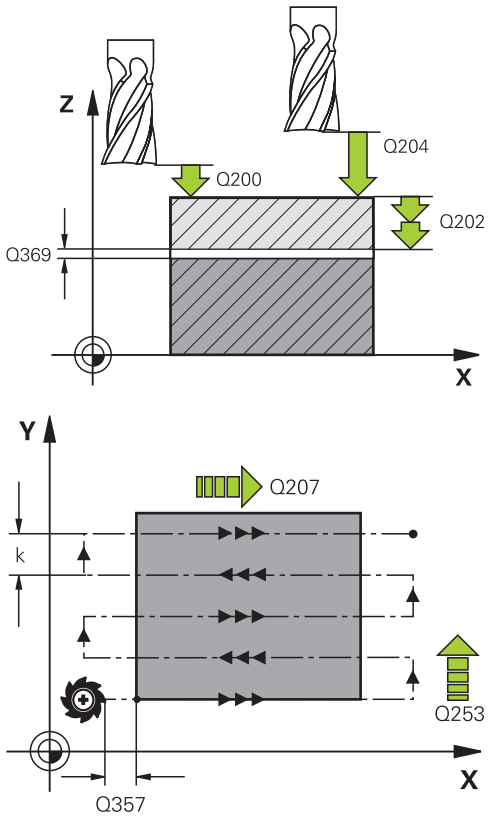


- **Q389 Strategia obróbki (0/1/2)?**: określić, jak sterowanie ma obrabiać powierzchnię:
  0: obrabiać meandrowo, boczne wcięcie z posuwem pozycjonowania poza obrabianą powierzchnią
  1: obrabiać meandrowo, boczne wcięcie z posuwem pozycjonowania na krawędzi obrabianej powierzchni
  2: obróbka wierszowa, powrót i boczne wcięcie z posuwem pozycjonowania
- **Q225 Punkt startu 1-szej osi ?** (absolutna): współrzędna punktu startu obrabianej powierzchni na osi głównej płaszczyzny obróbki
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q226 Punkt startu 2-giej osi ?** (absolutna): współrzędna punktu startu obrabianej powierzchni na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
  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 wrzeciona, na której powierzchnia ma być frezowana
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q218 Długość pierwszego boku ?** (inkrementalna): długość obrabianej powierzchni na osi głównej płaszczyzny obróbki. Poprzez znak liczby można określić kierunek pierwszego toru frezowania w odniesieniu 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
- **Q202 Maksymalna głębokość dosuwu?** (inkrementalny): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo **maksymalnie** dosunięte. Sterowanie oblicza rzeczywistą głębokość wejścia w materiał z różnicy pomiędzy punktem końcowym i punktem startu w osi narzędzia - przy uwzględnieniu naddatku na obróbkę wykańczającą – w taki sposób, iż obróbka zostaje wykonywana z tymi samymi wartościami głębokości wcięcia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q369 Naddatek na obr.wykan.na dnie ?** (inkrementalna): wartość, z którą należy wykonać ostatni dosuw
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q370 Max. współcz.nakładania torów?**: **maksymalne** boczne wcięcie k. Sterowanie oblicza rzeczywiste boczne wcięcie z 2. długości boku (**Q219**) oraz promienia narzędzia tak, iż każdorazowo obróbka następuje ze stałym bocznym wcięciem. Jeżeli zapisano w tabeli narzędzi promień R2 (np. promień płytek przy zastosowaniu głowicy frezowej), sterowanie zmniejsza odpowiednio boczne wcięcie. Zakres wprowadzenia 0,1 do 1,9999
- **Q207 Wartosc 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**



Przykład

71 CYCL DEF 232 FREZOW.PLANOWE	
Q389=2	;STRATEGIA
Q225=+10	;PKT.STARTU 1SZEJ OSI
Q226=+12	;PKT.STARTU 2GIEJ OSI
Q227=+2.5	;PKT.STARTU 3CIEJ OSI
Q386=-3	;PUNKT KONCOWY 3. OSI
Q218=150	;DLUG. 1-SZEJ STRONY
Q219=75	;DLUG. 2-GIEJ STRONY
Q202=2	;MAX. GLEB. DOSUWU
Q369=0.5	;NADDATEK NA DNIE
Q370=1	;MAX. NAKLADANIE
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q385=800	;POSUW OBR.WYKAN.
Q253=2000	;PREDK. POS. ZAGLEB.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q357=2	;ODST. BEZP. Z BOKU
Q204=2	;2-GA BEZPIECZNA WYS.

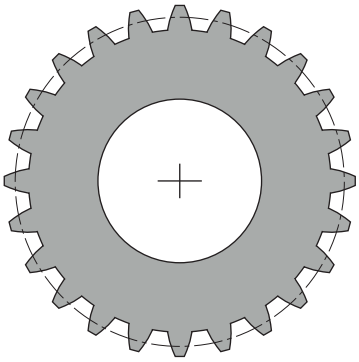
- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalny): odstęp pomiędzy wierzchołkiem narzędzia i pozycją startu na osi narzędzi. Jeśli wykonywane jest frezowanie przy pomocy strategii obróbki **Q389**=2, to sterowanie najeżdża na bezpiecznej odległości nad aktualną głębokością wcięcia punkt startu następnego wiersza.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q357 Odstęp bezpieczeństwa z boku?** (inkrementalnie) parametr **Q357** ma wpływ na następujące sytuacje:
  najazd pierwszej głębokości 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 limitu
  obróbka wykańczająca boku: tory są przedłużane o **Q357** w **Q350 KIERUNEK FREZOWANIA**
  zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowaniem).
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
  alternatywnie **PREDEF**

13.10 Podstawy wytwarzania zębatek (opcja #157)

Podstawy

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

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



Cykle wymagają opcji #157 Gear Cutting. Jeśli cykle te stosowane są w trybie toczenia, to konieczna jest dodatkowo opcja #50. W trybie frezowania wrzeciono narzędzia jest wrzecionem master a w trybie toczenia jest nim wrzeciono detalu. Dalsze wrzeciono jest nazywane wrzecionem slave. W zależności od rodzaju pracy programowana jest prędkość obrotowa bądź prędkość skrawania przy pomocy **TOOL CALL S** lub **FUNCTION TURNDATA SPIN** .

Cykle **286** i **287** wykorzystują do orientowania układu współrzędnych I-CS kąt precesji, na który mają wypływ w trybie toczenia także cykle **800** i **801** . Na koniec cyklu zostaje odtworzony ten kąt precesji, który był aktywny na początku cyklu. Także w przypadku przerwania wykonania tych cykli odtwarzany jest ten kąt precesji.

Jako kąt skrzyżowania osi oznaczany jest kąt między detalem i narzędziem. Ten wynika ze współczynnika skoku żłobka narzędzia i współczynnika skoku żłobka zębatki. Cykle **286** i **287** obliczają na podstawie koniecznego kąta skrzyżowania osi, konieczne na obrabiarce położenie osi obrotu. Cykle pozycjonują przy tym zawsze pierwszą oś obrotu wychodząc z narzędzia.

Aby w przypadku awarii (stop wrzeciona lub przerwa w zasilaniu) narzędzie wysunąć z zębatki bezpiecznie i ostrożnie, cykle sterują automatycznie procedurą **LiftOff**. Cykle definiują kierunek oraz tor dla **LiftOff**.

Koło zębate jest opisywane najpierw w cyklu **285 DEFINIOWANIE ZEBATKI** . Następnie należy programować cykl **286 FREZ.OBW. ZEBATKI** lub **287 TOCZ.OBW. ZEBATKI**.

Należy programować:

- Wywołanie narzędzia **TOOL CALL**
- Wybór trybu toczenia lub trybu frezowania z odpowiednią kinematyką **FUNCTION MODE TURN** lub **FUNCTION MODE MILL "KINEMATIC_GEAR"**
- Kierunek obrotu wrzeciona np. **M3** lub **M303**
- Ewent. definicję cyklu **CYCL DEF 801 SYSTEM TOCZENIA ZRESETOWAC**.
- Należy pozycjonować wstępnie cykl odpowiednio do wybranej opcji **MILL** lub **TURN**
- Definicję cyklu **CYCL DEF 285 DEFINIOWANIE ZEBATKI**.
- Definicję cyklu **CYCL DEF 286 FREZ.OBW. ZEBATKI** lub **CYCL DEF 287 TOCZ.OBW. ZEBATKI**.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli narzędzie nie jest pozycjonowane wstępnie na bezpieczną pozycję, to przy nachyleniu może dojść do kolizji między narzędziem i detalem (mocowaniem).

- Narzędzie wypozycjonować wstępnie na bezpieczną pozycję

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli detal zostanie zamocowany zbyt ciasno w mocowadle, to przy odpracowywaniu może dojść do kolizji między narzędziem i mocowaniem. Punkt startu Z i punkt końcowy Z są przedłużane o bezpieczny odstęp **Q200** !

- Detal mocować z takim zapasem poza uchwytem, aby nie doszło do kolizji pomiędzy narzędziem i mocowadłem

- Przed wywołaniem cyklu należy wyznaczyć punkt odniesienia w centrum rotacji wrzeciona detalu.
- Proszę uwzględnić, iż wrzeciono slave obraca się w dalszym ciągu po zakończeniu cyklu. Jeśli wrzeciono ma być zatrzymane przed zakończeniem programu, należy zaprogramować odpowiednią funkcję M.
- **LiftOff** należy aktywować w tabeli narzędzi. Procedura ta musi być skonfigurowana przez producenta obrabiarek.
- Proszę uwzględnić, iż przed wywołaniem cyklu należy programować obroty wrzeciona master. To znaczy w trybie frezowania dla wrzeciona narzędzia a w trybie toczenia dla wrzeciona detalu.

Formuły koła zębatego

Obliczenie obrotów

- n_T: obroty wrzeciona narzędzia
- n_W: obroty wrzeciona detalu
- z_T: liczba zębów narzędzia
- z_W: liczba zębów detalu

Definicja	Wrzeciono narzędzia	Wrzeciono detalu
Frezowanie obwiedniowe	$n_T = n_W * z_W$	$n_W = \frac{n_T}{z_W}$
Łuszczenie obwiedniowe	$n_T = n_W * \frac{z_W}{z_T}$	$n_W = n_T * \frac{z_T}{z_W}$

Prosto zazębione koła czołowe

- m: moduł (**Q540**)
- p: podział
- h: wysokość zęba (**Q563**)
- d: średnica okręgu podziałowego
- z: liczba zębów (**Q541**)
- c: luz czołowy (**Q543**)
- d_a: średnica okręgu wierzchołków (**Q542**)
- d_f: średnica okręgu podstaw

Definicja	Formuła
Moduł (**Q540**)	$m = \frac{p}{\pi}$ $m = \frac{d}{z}$
Podział	$p = \pi * m$
Średnica okręgu podziałowego	$d = m * z$
Wysokość zęba (**Q563**)	$h = 2 * m + c$
Średnica okręgu wierzchołków (**Q542**)	$d_a = m * (z + 2)$ $d_a = d + 2 * m$
Średnica okręgu podstaw	$d_f = d - 2 * (m + c)$
Średnica okręgu podstaw, jeśli wysokość zęba > 0	$d_f = d_a - 2 * (h + c)$
Liczba zębów (**Q541**)	$z = \frac{d}{m}$ $z = \frac{d_a - 2 * m}{m}$

Proszę uwzględnić znak liczby przy obliczaniu uzębienia wewnętrznego.

Przykład: obliczenie średnicy okręgu wierzchołków

Uzębienie zewnętrzne: **Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (+46 + 2)

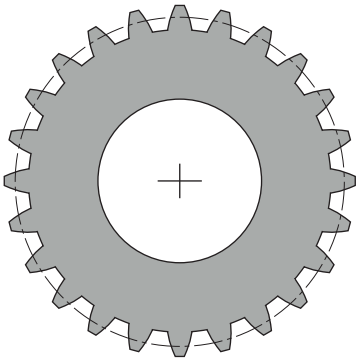
Uzębienie wewnętrzne: **Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (-46 + 2)

13.11 DEFINIOWANIE ZĘBATKI (cykl 285, DIN/ISO: G285, opcja #157)

Zastosowanie

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

Przy pomocy cyklu **285 DEFINIOWANIE ZEBATKI** opisywana jest geometria zazębienia. Narzędzie opisywane jest w cyklu **286 FREZ.OBW. ZEBATKI** lub w cyklu **287** dla **TOCZ.OBW. ZEBATKI** jak i w tabeli narzędzi (TOOL.T).

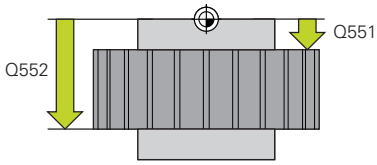


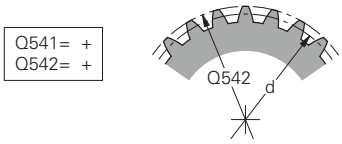
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

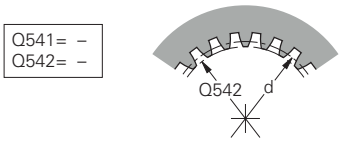
- Ten cykl może być wykonywany wyłącznie w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL** i **FUNCTION MODE TURN** .
- Dane dla modułu oraz liczba zębów są konieczne. Jeśli średnica koła wierzchołkowego oraz wysokość zęba jest zdefiniowana z 0, to wytwarzane jest normalne koło zębate czołowe (DIN 3960). Jeśli mają być wytwarzane inne zębatki, odbiegające od tej normy, to przy pomocy średnicy koła wierzchołkowego **Q542** i wysokości zęba **Q563** może być definiowana odpowiednia geometria.
- Jeśli znaki liczby obydwu parametrów wejściowych **Q541** i **Q542**są sprzeczne, to praca jest przerywana z komunikatem o błędach.
- Ten cykl jest DEF-aktywny. Dopiero przy wykonaniu CALL-aktywnego cyklu obróbki wartości tych parametrów Q są odczytywane. Nadpisywanie tych parametrów wejściowych po zdefiniowaniu cyklu i przed wywołaniem cyklu obróbki zmienia geometrię zębatki.
- Należy definiować narzędzie w tablicy narzędzi jako narzędzie frezarskie.
- Należy zwrócić uwagę, iż średnia okręgu wierzchołkowego jest zawsze większa od średnicy okręgu podstaw, także w przypadku zazębienia wewnętrznego. Przykład zazębienia wewnętrznego: średnica okręgu wierzchołków wynosi -40 mm, średnica okręgu podstaw wynosi -45 mm, czyli średnica okręgu wierzchołków jest także w tym przypadku większa niż średnica okręgu podstaw.

Parametry cyklu

- **Q551 Punkt startu w Z?**: punkt startu operacji frezowania obwiedniowego w Z.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q552 Punkt końcowy w Z?**: punkt końcowy operacji frezowania obwiedniowego w Z.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q540 Moduł?**: moduł koła zębatego.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,9999
- **Q541 Liczba zębów?**: liczba zębów. Ten parametr zależny jest od **Q542**.
  +: jeśli liczba zębów jest dodatnia, jednocześnie parametr **Q542** jest dodatni, to mowa jest o zazębieniu zewnętrznym
  -: jeśli liczba zębów jest ujemna, jednocześnie parametr **Q542** jest ujemny, to mowa o zazębieniu wewnętrznym
  Zakres wprowadzenia -9999,9999 do +9999,9999
- **Q542 Srednica koła wierzchołkowego?**: średnica koła wierzchołkowego zębatki. Ten parametr zależny jest od **Q541**.
  +: jeśli średnica koła wierzchołkowego jest dodatnia, jednocześnie parametr **Q541** jest dodatni, to mowa jest o zazębieniu zewnętrznym
  -: jeśli średnica koła wierzchołkowego jest ujemna, jednocześnie parametr **Q541** jest ujemny, to mowa o zazębieniu wewnętrznym
  Zakres wprowadzenia -9999,9999 do +9999,9999



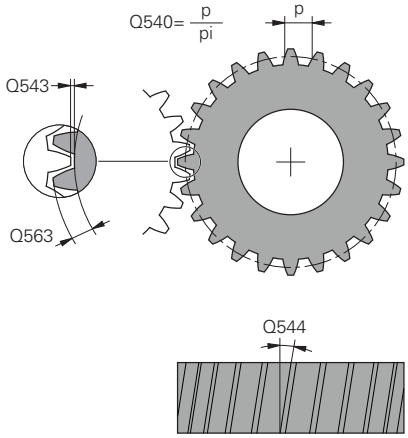




$Q541 = \frac{d}{Q540}$

Q542= Q540x(Q541+2)

- **Q563 Wysokość zęba?** Odległość między stopą zęba i wierzchołkiem głowy zęba
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,9999
- **Q543 Luz do czubka rowka?**: odstęp pomiędzy okręgiem wierzchołków wytwarzanego koła zębatego i okręgiem podstaw koła przeciwległego.
  Zakres wprowadzenia 0 do 9,9999
- **Q544 Kąt inklinacji?**: kąt, pod którym zęby w przypadku zazębienia ukośnego są nachylone odnośnie kierunku osi. (przy prostym zazębieniu ten kąt wynosi 0°)
  Zakres wprowadzenia -60 do +60



Przykład

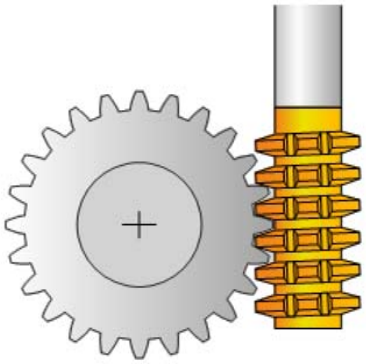
```
63 CYCL DEF 285 DEFINIOWANIE
   ZEBATKI
   Q551=0      ;PKT STARTU W Z
   Q552=-10    ;PKT KONC. W Z
   Q540=1      ;MODUL
   Q541=+10    ;LICZBA ZEBOW
   Q542=0      ;SRED.KOLA WIERZCHOL.
   Q563=0      ;WYSOKOSC ZEBA
   Q543=+0.17;LUZ DO CZUBKA ROWKA
   Q544=0      ;KAT INKLINACJI
```

13.12 FREZOWANIE OBWIEDNIOWE ZĘBATKI (cykl 286, DIN/ISO: G286, opcja #157)

Zastosowanie

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

Przy pomocy cyklu **286 FREZ.OBW. ZEBATKI** można wytwarzać koła zębate z zewnętrznym zazębieniem lub ukośne zazębienia z dowolnymi kątami. Można wybierać w cyklu strategię obróbki oraz stronę obróbki. Operacja wytwarzania przy frezowaniu obwiedniowym następuje poprzez synchronizowany rotacyjny ruch wrzeciona narzędzia i wrzeciona detalu. Dodatkowo frez przemieszcza się w kierunku osiowym wzdłuż detalu. Zarówno obróbka zgrubna jak i wykańczająca może następować o x-ostrzy odnośnie zdefiniowanej wysokości na narzędziu. Tym samym mogą być stosowane wszystkie ostrza, aby zwiększyć całkowity okres żywotności narzędzia.



Przebieg cyklu

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie w osi narzędzia na **Q260** bezpieczna wysokość z posuwem **FMAX**. Jeśli narzędzie znajduje się już na osi narzędzia na wartości większej niż **Q260** to przemieszczenie nie jest wykonywane

2 Przed nachyleniem płaszczyzny obróbki, sterowanie pozycjonuje narzędzie w X z posuwem **FMAX** na bezpieczną współrzędną. Jeśli narzędzie znajduje się już na współrzędnej na płaszczyźnie obróbki, która jest większa od obliczonej współrzędnej, to przemieszczenie nie jest wykonywane.

3 Teraz sterowanie nachyla płaszczyznę roboczą z posuwem **Q253**

4 Sterowanie pozycjonuje narzędzie z posuwem **FMAX** na punkt startu płaszczyzny obróbki

5 Następnie sterowanie przemieszcza narzędzie w osi narzędzia z posuwem **Q253** na bezpieczny odstęp **Q200**

6 Sterowanie przechodzi obwiedniowo narzędziem na detalu wzdłuż ze zdefiniowanym posuwem **Q478** (przy obróbce zgrubnej) lub **Q505** (przy obróbce wykańczającej). Zakres obróbki jest przy tym limitowany przez punktu startu w Z **Q551**+**Q200** oraz przez punkt końcowy w Z **Q552**+**Q200** (**Q551** i **Q552** są definiowane w cyklu **285**)

   Dalsze informacje: "DEFINIOWANIE ZĘBATKI (cykl 285, DIN/ISO: G285, opcja #157)", Strona 428

7 Kiedy sterowanie znajdzie się w punkcie końcowym, to odsuwa narzędzie z posuwem **Q253** i pozycjonuje je z powrotem do punktu startu

8 Sterowanie powtarza ten schemat 5 do 7, aż zostanie wytworzone zdefiniowane koło zębate

9 Na koniec sterowanie pozycjonuje narzędzie na bezpieczną wysokość **Q260** z posuwem **FMAX**

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wytwarzaniu uzębień skośnych po zakończeniu programu pozostają nachylenia osi obrotowych. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

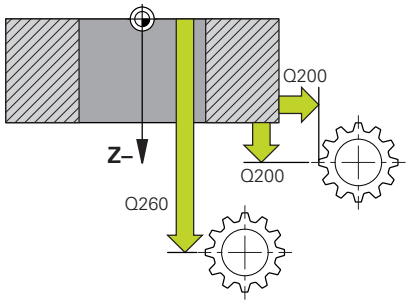
- Wysunąć narzędzie z materiału zanim zostanie zmienione położenie osi nachylenia

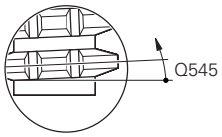
- Ten cykl może być wykonywany wyłącznie w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL** i **FUNCTION MODE TURN** .
- Cykl ten jest CALL-aktywny.
- Aby to samo ostrze narzędzia w przypadku zazębienia skośnego utrzymywać stale w natarciu, należy w parametrze cyklu **Q554 PRZES.SYNCHR.** zdefiniować bardzo krótki tor.
- W trybie toczenia należy przed wywołaniem cyklu **286**, programować cykl **801 SYSTEM TOCZENIA ZRESETOWAC** .
- Należy programować przed startem cyklu kierunek rotacji wrzeciona master (wrzeciono kanałowe).
- Jeśli programowane jest **FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15** , to prędkość obrotowa narzędzia wynika z obliczenia **Q541** x S. Dla **Q541**=238 i S=15 prędkość obrotowa narzędzia wynosi 3570 1/min.
- Maksymalne obroty stołu nie mogą być przekroczone. Jeśli w tablicy narzędzi pod **NMAX** zapisano określoną wartość, to sterowanie redukuje prędkość obrotową do tej wartości.

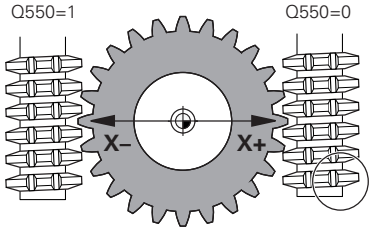
Należy unikać w trybie toczenia mniejszych obrotów wrzeciona master niż 6 1/min, aby móc pewnie używać i utrzymywać posuw w mm/obr.

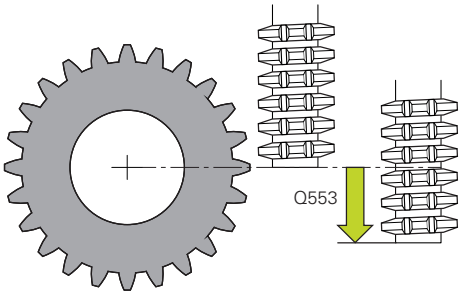
Parametry cyklu

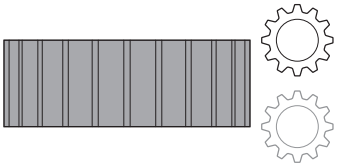
- **Q215 Zakres obróbki (0/1/2/3)?**: określić zakres obróbki:
  0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  1: tylko obróbka zgrubna
  2: tylko obróbka wykańczająca na wymiar gotowego przedmiotu
  3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalny): odstęp dla ruchu powrotnego i prepozycjonowania. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q260 Bezpieczna wysokosc ?** (absolutna): współrzędna w osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji z obrabianym detalem (dla pozycjonowania pośredniego i powrotu na końcu cyklu).
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q545 Kąt wzniosu narzędzia?**: kąt boków frezu obwiedniowego. Proszę zapisać tę wartość w układzie dziesiętnym. (przykł. 0°47'=0,7833)
  Zakres wprowadzenia: -60,0000 do +60,0000
- **Q546 Odwrócić kier.obrotu wrzeciona?**: zmiana kierunku rotacji wrzeciona slave:
  0: kierunek rotacji nie zostaje zmieniony
  1: kierunek rotacji zostaje zmieniony
  Dalsze informacje: "Kontrolowanie i zmiana kierunku rotacji wrzeciona", Strona 437
- **Q547 Offset kąta na wrzecionie narz?**: kąt; o który sterowanie obraca detal przy starcie cyklu.
  Zakres wprowadzenia: -180,0000 do +180.0000
- **Q550 Strona obróbki (0=poz./1=neg.)?**: określić, z której strony następuje obróbka.
  0: dodatnia strona obróbki osi głównej w I-CS
  1: ujemna strona obróbki osi głównej w I-CS
- **Q533 Prefer. kier. kąta przyłożenia?**: wybór alternatywnych możliwości przystawienia. Na podstawie zdefiniowanego kąta przystawienia sterowanie musi obliczyć odpowiednie położenie dostępnej na obrabiarce osi nachylenia . Z reguły możliwe są zawsze dwie opcje rozwiązania. Poprzez parametr **Q533** nastawiamy, jakie możliwości rozwiązania ma wykorzystywać sterowanie: :
  0: rozwiązanie, leżące na najkrótszym dystansie od aktualnej pozycji
  -1: rozwiązanie, leżące w zakresie między 0° i -179,9999°
  +1: rozwiązanie, leżące w zakresie między 0° i +180°
  -2: rozwiązanie, leżące w zakresie między -90° i -179,9999°
  +2: rozwiązanie, leżące między +90° i +180°

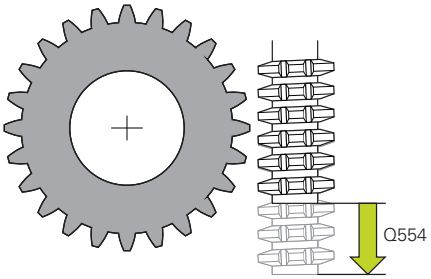












- **Q530 Przyłożona obróbka?**: pozycjonować osie nachylenia dla przystawionej obróbki:
  1: oś nachylenia pozycjonować automatycznie i wierzchołek ostrza narzędzia przy tym przemieścić ruchem powielającym (MOVE). Pozycja względna pomiędzy narzędziem i przedmiotem nie zmienia się. Sterownie wykonuje osiami linearnymi ruch kompensacyjny
  2: oś nachylenia pozycjonować automatycznie, bez powielania wierzchołkiem narzędzia (TURN)
- **Q253Posuw przy pozycj. wstępnym?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy nachyleniu i przy pozycjonowaniu wstępnym jak i przy pozycjonowaniu osi narzędzia pomiędzy pojedynczymi wcięciami. Zapis w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q553 Narz: L-offset start obróbki?** (inkrementalnie): określić, od jakiego offsetu długości (L-OFFSET) narzędzie ma być stosowane. O tę wartość narzędzie jest przesuwane w kierunku wzdłuż.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,9999
- **Q554 Odcinek dla synchr. przesun.?**: określić, o jaki odcinek frez ma być przesuwany w jego osiowym kierunku podczas obróbki. Pojawiające się zużycie narzędzia może zostać rozdzielone w tym zakresie ostrzy narzędzia. W przypadku zazębień ukośnych zużywanie ostrzy narzędzia może być ograniczane. Jeśli zdefiniowano 0, to synchronizowane przesuwanie nie jest aktywne.
  Zakres wprowadzenia -99,9999 bis +99,9999
- **Q548 Przesunięcie dla obr.zgrubnej?**: liczba ostrzy, o które sterowanie przesuwa narzędzie przy obróbce zgrubnej w jego kierunku osiowym. To przesuwanie następuje inkrementalnie do parametru **Q553** . Jeśli zostanie podane 0, to przesuwanie nie jest aktywne.
  Zakres wprowadzenia -99 do +99
- **Q463 Maksymalna głębokość skrawania?**: maksymalne wcięcie (promień) w kierunku radialnym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli.
  Zakres wprowadzenia 0,001 do 999,999
- **Q488 Posuw wcięcia**: prędkość posuwu ruchu wcięcia narzędzia. Sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót detalu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q478 Posuw obróbka zgrubna?**: prędkość posuwu przy obróbce zgrubnej. Sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót detalu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO**, **PREDEF**

Przykład

```
63 CYCL DEF 286  FREZ.OBW. ZEBATKI
    Q215=0      ;RODZAJ OBROBKI
    Q200=+2     ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
    Q260=+100   ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
    Q545=0      ;KAT WZNIOSU NARZ
    Q546=0      ;KIERUNEK OBR. ZMIEN
    Q547=0      ;OFFSET KATA
    Q550=1      ;STRONA OBROBKI
    Q533=0      ;PREFER. KIERUNEK
    Q530=2      ;PRZYLOZONA OBR.
    Q253=750    ;PREDK. POS. ZAGLEB.
    Q553=10     ;NARZ L-OFFSET
    Q554=0      ;PRZES.SYNCHR.
    Q548=0      ;PRZESUNIECIE OBR.ZGR
    Q463=1      ;MAKS.GL.SKRAWANIA
    Q488=0.3    ;POSUW WCIECIA
    Q478=0.3    ;POSUW OBROBKA
                 ZGRUBNA
    Q483=0.4    ;NADDATEK SREDNICY
    Q505=0.2    ;POSUW OBR.WYKAN.
    Q549=0      ;PRZESUNIECIE OBR.WYK
```

- **Q483 Naddatek średnicy?** (inkrementalny): naddatek średnicy na zdefiniowany kontur. Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q505 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość posuwu przy obróbce wykańczającej. Sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót detalu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q549 Przesunięcie dla obr.wyk.?**: liczba ostrzy, o które sterowanie przesuwa narzędzie przy obróbce wykańczającej w jego kierunku wzdłuż. To przesuwanie następuje inkrementalnie do parametru **Q553** . Jeśli zostanie podane 0, to przesuwanie nie jest aktywne. Zakres wprowadzenia -99 do +99

Kontrolowanie i zmiana kierunku rotacji wrzeciona

Należy sprawdzić przed wykonaniem obróbki, czy kierunku rotacji obydwu wrzecion są poprawne.

Określenie kierunku obrotu stołu:

1 Jakie narzędzie? (prawotnące/lewotnące)?

2 Która strona obróbki? **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**

3 Kierunek obrotu stołu odczytać z jednej z dwóch tablic! Należy wybrać w tym celu tablicę z kierunkiem obrotu narzędzia (prawotnące/lewotnące). Odczytać w tej tablicy kierunek obrotu stołu dla strony obróbki **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)** :

Narzędzie: prawotnące M3

Strona obróbki	Kierunek obrotu stołu
X+ (Q550=0)	W kierunku wskazówek zegara ccw (np. **M303**)
X- (Q550=1)	W kierunku przeciwnym do ccw (np. **M304**)

Narzędzie: lewotnące M4

Strona obróbki	Kierunek obrotu stołu
X+ (Q550=0)	W kierunku przeciwnym do ccw (np. **M304**)
X- (Q550=1)	W kierunku wskazówek zegara ccw (np. **M303**)

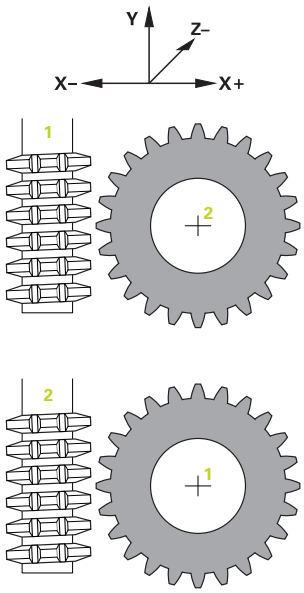
> Uwzględnić, iż kierunki obrotu w przypadkach specjalnych odbiegają one od tych tablic.

Zmiana kierunku obrotu w trybie frezowania:

- Wrzeciono master 1: wrzeciono narzędzia jest włączane jako wrzeciono master z M3 bądź M4. W ten sposób określany jest kierunek obrotu (zmiana rotacji wrzeciona master nie ma żadnego wpływu na kierunek rotacji wrzeciona slave)
- Wrzeciono slave 2: należy dopasować wartość parametru wejściowego **Q546** , aby zmienić kierunek wrzeciona slave

Zmiana kierunku obrotu w trybie toczenia:

- Wrzeciono master 1: wrzeciono detalu jest włączane jako wrzeciono master przy użyciu funkcji M. Ta funkcja jest specyficznie zależna od producenta obrabiarek (M303, M304,...). W ten sposób określany jest kierunek obrotu (zmiana rotacji wrzeciona master nie ma żadnego wpływu na kierunek rotacji wrzeciona slave)
- Wrzeciono slave 2: należy dopasować wartość parametru wejściowego **Q546** , aby zmienić kierunek wrzeciona slave

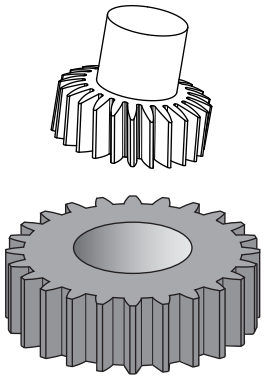


> Należy sprawdzić przed wykonaniem obróbki, czy kierunku rotacji obydwu wrzecion są poprawne.
>
> Należy zdefiniować mniejsze obroty, aby lepiej móc ocenić optycznie kierunek.

13.13 TOCZENIE OBWIEDNIOWE ZĘBATKI (cykl 287, DIN/ISO: G287, opcja #157)

Zastosowanie

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



Przy pomocy cyklu **287 TOCZ.OBW. ZEBATKI** można wytwarzać koła zębate z zewnętrznym uzębieniem lub ukośne uzębienia z dowolnymi kątami. Formowanie wióra wynika z jednej strony z posuwu osiowego narzędzia a z drugiej strony z przemieszczenia tocznego.

Można wybierać w cyklu stronę obróbki. Operacja wytwarzania przy toczeniu obwiedniowym następuje poprzez synchronizowany rotacyjny ruch wrzeciona narzędzia i wrzeciona detalu. Dodatkowo frez przemieszcza się w kierunku osiowym wzdłuż detalu.

Przebieg cyklu

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie w osi narzędzia na **Q260** bezpieczna wysokość z posuwem **FMAX**. Jeśli narzędzie znajduje się już na osi narzędzia na wartości większej niż **Q260** to przemieszczenie nie jest wykonywane
2 Przed nachyleniem płaszczyzny obróbki, sterowanie pozycjonuje narzędzie w X z posuwem **FMAX** na bezpieczną współrzędną. Jeśli narzędzie znajduje się już na współrzędnej na płaszczyźnie obróbki, która jest większa od obliczonej współrzędnej, to przemieszczenie nie jest wykonywane.
3 Teraz sterowanie nachyla płaszczyznę roboczą z posuwem **Q253**
4 Sterowanie pozycjonuje narzędzie z posuwem **FMAX** na punkt startu płaszczyzny obróbki
5 Następnie sterowanie przemieszcza narzędzie w osi narzędzia z posuwem **Q253** na bezpieczny odstęp **Q200**
6 Sterowanie najeżdża odcinek wejściowy. Ta droga obliczana jest przez sterowanie. Odcinek wejściowy to odcinek od pierwszego dotyku do osiągnięcia pełnej głębokości wcięcia
7 Sterowanie przechodzi obwiedniowo narzędziem na detalu wzdłuż ze zdefiniowanym posuwem. Przy pierwszym wcięciu przejścia **Q586** sterowanie przemieszcza się z pierwszym posuwem **Q588**. Oprócz tego sterowanie wykonuje dla następnych przejść zarówno wcięcie jak i posuw, jako wartości pośrednie. Te wartości sterowanie oblicza samodzielnie. Jednakże wartości pośrednie posuwu są zależne od współczynnika dla dopasowania posuwu **Q580** . Kiedy sterowanie dojdzie do ostatniego wcięcia **Q587** , to wykonuje ono w ostatnim przejściu posuw **Q589** .
8 Zakres obróbki jest przy tym limitowany przez punktu startu w Z **Q551**+**Q200** i przez punkt końcowy w Z **Q552** (**Q551** i **Q552** są definiowane w cyklu **285**). Do punktu startu dochodzi dodatkowo odcinek wejściowy. Odcinek służy do tego, aby wcięcie nie nastąpiło w detalu na średnicy obróbki. Ten odcinek sterowanie oblicza samodzielnie.

9 Na końcu obróbki sterowanie pokonuje odcinek wybiegu. Odcinek wybiegu służy do wytwarzania uzębienia kompletnie do punktu końcowego. Także ten odcinek sterowanie oblicza samodzielnie.

10 Kiedy sterowanie znajdzie się w punkcie końcowym, to odsuwa narzędzie z posuwem **Q253** i pozycjonuje je z powrotem do punktu startu

11 Na koniec sterowanie pozycjonuje narzędzie na bezpieczną wysokość **Q260** z posuwem FMAX

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

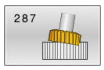
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wytwarzaniu uzębień skośnych po zakończeniu programu pozostają nachylenia osi obrotowych. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

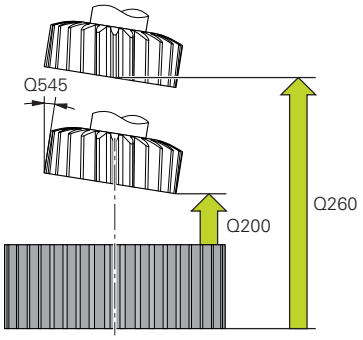
- Wysunąć narzędzie z materiału zanim zostanie zmienione położenie osi nachylenia

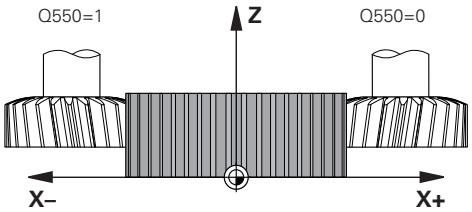
- Ten cykl może być wykonywany wyłącznie w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL** i **FUNCTION MODE TURN** .
- Cykl ten jest CALL-aktywny.
- Jeśli obsługujący znajduje się w trybie toczenia, to należy przed wywołaniem cyklu **287**, programować cykl **801 SYSTEM TOCZENIA ZRESETOWAC** .
- Należy programować przed startem cyklu kierunek rotacji wrzeciona master (wrzeciono kanałowe).
- Im większy jest współczynnik przy **Q580 DOPASOWANIE POSUWU** , tym szybciej następuje dopasowanie do posuwu ostatniego przejścia. Zalecana wartość to 0,2.
- Należy podać do narzędzia liczbę ostrzy w tablicy narzędzi.
- Liczba zębów koła zębatego i liczba ostrzy narzędzia dają stosunek obrotów między narzędziem i detalem.
- Jeśli w **Q240** są zaprogramowane tylko dwa przejścia skrawania, to ostatnie wcięcie w materiał z **Q587** i ostatni posuw z **Q589** są ignorowane. Jeśli zaprogramowano tylko jedno skrawanie, to ignorowane jest również pierwsze wcięcie z **Q586**.

Parametry cyklu



- **Q240 Liczba przejsc skraw. ?** Liczba przejść aż do głębokości końcowej
  0: minimalnie konieczna liczba przejść jest ustalana automatycznie
  1: jedno przejście
  2: dwa przejścia, tu uwzględniane jest tylko wcięcie przy pierwszym przejściu **Q586** .
  Wcięcie przy ostatnim przejściu **Q587** nie jest tu uwzględniane
  3-99999: zaprogramowana liczba przejść skrawania
- **Q584 Numer pierwszego przejścia?**: określić, jaki numer przejścia sterowanie wykonuje jako pierwszy.
  Zakres wprowadzenia 1 do 999
- **Q585 Numer ostatniego przejścia?**: określić, przy jakim numerze przejścia sterowanie ma wykonać ostatnie przejście.
  Zakres wprowadzenia 1 do 999
- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalny): odstęp dla ruchu powrotnego i prepozycjonowania.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q260 Bezpieczna wysokosc ?** (absolutna): współrzędna w osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji z obrabianym detalem (dla pozycjonowania pośredniego i powrotu na końcu cyklu).
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q545 Kąt wzniosu narzędzia?**: kąt boków narzędzia łuszczenia obwiedniowego. Proszę zapisać tę wartość w układzie dziesiętnym. (przykł. 0°47'=0,7833)
  Zakres wprowadzenia: -60,0000 do +60,0000
- **Q546 Odwrócić kier.obrotu wrzeciona?**: zmiana kierunku rotacji wrzeciona slave:
  0: kierunek rotacji nie zostaje zmieniony
  1: kierunek rotacji zostaje zmieniony
  Dalsze informacje: "Kontrolowanie i zmiana kierunku rotacji wrzeciona", Strona 443
- **Q547 Offset kąta na wrzecionie narz?**: kąt; o który sterowanie obraca detal przy starcie cyklu.
  Zakres wprowadzenia: -180,0000 do +180.0000
- **Q550 Strona obróbki (0=poz./1=neg.)?**: określić, z której strony następuje obróbka.
  0: dodatnia strona obróbki osi głównej w I-CS
  1: ujemna strona obróbki osi głównej w I-CS





Przykład

63 CYCL DEF 287 TOCZ.OBW. ZEBATKI	
Q240=0	;LICZBA PRZEJSC NARZ.
Q584=+1	;NR PIERW.PRZEJSCIE
Q585=+999	;NR OSTAT.PRZEJSCIE
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+100	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q545=0	;KAT WZNIOSU NARZ
Q546=0	;KIERUNEK OBR. ZMIEN
Q547=0	;OFFSET KATA
Q550=+1	;STRONA OBROBKI
Q533=0	;PREFER. KIERUNEK
Q530=+2	;PRZYLOZONA OBR.
Q253=+750	;PREDK. POS. ZAGLEB.
Q586=+1	;PIERWSZE WCIECIE
Q587=+0.1	;OSTATNIE WCIECIE
Q588=+0.2	;PIERWSZY POSUW
Q589=+0.05	;OSTATNI POSUW
Q580=+0.2	;DOPASOWANIE POSUWU

- **Q533 Prefer. kier. kąta przyłożenia?**: wybór alternatywnych możliwości przystawienia. Na podstawie zdefiniowanego kąta przystawienia sterowanie musi obliczyć odpowiednie położenie dostępnej na obrabiarce osi nachylenia . Z reguły możliwe są zawsze dwie opcje rozwiązania. Poprzez parametr **Q533** nastawiamy, jakie możliwości rozwiązania ma wykorzystywać sterowanie: :
  0: rozwiązanie, leżące na najkrótszym dystansie od aktualnej pozycji
  -1: rozwiązanie, leżące w zakresie między 0° i -179,9999°
  +1: rozwiązanie, leżące w zakresie między 0° i +180°
  -2: rozwiązanie, leżące w zakresie między -90° i -179,9999°
  +2: rozwiązanie, leżące między +90° i +180°
- **Q530 Przyłożona obróbka?**: pozycjonować osie nachylenia dla przystawionej obróbki:
  1: oś nachylenia pozycjonować automatycznie i wierzchołek ostrza narzędzia przy tym przemieścić ruchem powielającym (MOVE). Pozycja względna pomiędzy narzędziem i przedmiotem nie zmienia się. Sterownie wykonuje osiami linearnymi ruch kompensacyjny
  2: oś nachylenia pozycjonować automatycznie, bez powielania wierzchołkiem narzędzia (TURN)
- **Q253Posuw przy pozycj. wstępnym?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy nachyleniu i przy pozycjonowaniu wstępnym jak i przy pozycjonowaniu osi narzędzia pomiędzy pojedynczymi wcięciami. Zapis w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q586 Wcięcie przy pierw.przejściu?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje wcinane przy pierwszym przejściu. Zakres wprowadzenia 0,001 do 99,999
- **Q587 Wcięcie przy ostat.przejściu?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje wcinane przy ostatnim przejściu. Zakres wprowadzenia 0,001 do 99,999
- **Q588 Posuw przy pierw.przejściu?**: prędkość posuwu przy pierwszym przejściu. Sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót detalu. Zakres wprowadzenia 0,001 do 99,999

- **Q589 Posuw przy ostat.przejściu?**: prędkość posuwu przy ostatnim przejściu. Sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót detalu.
  Zakres wprowadzenia 0,001 do 99,999
- **Q580 Współczynnik dopasowania posuwu?**: ten współczynnik definiuje zmniejszenie posuwu. Ponieważ posuw musi się zmniejszać z rosnącym numerem przejścia. Im większa jest ta wartość tym szybciej następuje dopasowanie posuwów do ostatniego posuwu.
  Zakres wprowadzenia 0,000 do 1,000

Kontrolowanie i zmiana kierunku rotacji wrzeciona

Należy sprawdzić przed wykonaniem obróbki, czy kierunku rotacji obydwu wrzecion są poprawne.

Określenie kierunku obrotu stołu:

1 Jakie narzędzie? (prawotnące/lewotnące)?

2 Która strona obróbki? **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**

3 Kierunek obrotu stołu odczytać z jednej z dwóch tablic! Należy wybrać w tym celu tablicę z kierunkiem obrotu narzędzia (prawotnące/lewotnące). Odczytać w tej tablicy kierunek obrotu stołu dla strony obróbki **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)** :

Narzędzie: prawotnące M3

Strona obróbki	Kierunek obrotu stołu
X+ (Q550=0)	W kierunku wskazówek zegara ccw (np. **M303**)
X- (Q550=1)	W kierunku przeciwnym do ccw (np. **M304**)

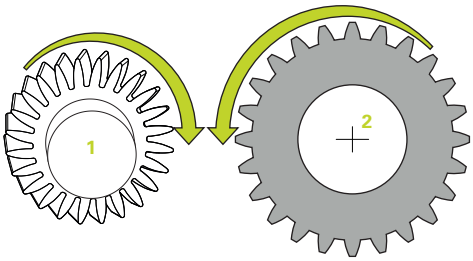
Narzędzie: lewotnące M4

Strona obróbki	Kierunek obrotu stołu
X+ (Q550=0)	W kierunku przeciwnym do ccw (np. **M304**)
X- (Q550=1)	W kierunku wskazówek zegara ccw (np. **M303**)

> Uwzględnić, iż kierunki obrotu w przypadkach specjalnych odbiegają od tych tablic.

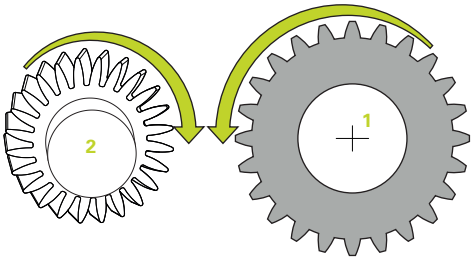
Zmiana kierunku obrotu w trybie frezowania:

- Wrzeciono master 1: wrzeciono narzędzia jest włączane jako wrzeciono master z M3 bądź M4. W ten sposób określany jest kierunek obrotu (zmiana rotacji wrzeciona master nie ma żadnego wpływu na kierunek rotacji wrzeciona slave)
- Wrzeciono slave 2: należy dopasować wartość parametru wejściowego **Q546** , aby zmienić kierunek wrzeciona slave



Zmiana kierunku obrotu w trybie toczenia:

- Wrzeciono master 1: wrzeciono detalu jest włączane jako wrzeciono master przy użyciu funkcji M. Ta funkcja jest specyficznie zależna od producenta obrabiarek (M303, M304,...). W ten sposób określany jest kierunek obrotu (zmiana rotacji wrzeciona master nie ma żadnego wpływu na kierunek rotacji wrzeciona slave)
- Wrzeciono slave 2: należy dopasować wartość parametru wejściowego **Q546** , aby zmienić kierunek wrzeciona slave



> Należy sprawdzić przed wykonaniem obróbki, czy kierunku rotacji obydwu wrzecion są poprawne.
>
> Należy zdefiniować mniejsze obroty, aby lepiej móc ocenić optycznie kierunek.

13.14 POMIAR STANU MASZYNY (cykl 238, DIN/ISO: G238, opcja #155)

Zastosowanie

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

W przeciągu cyklu żywotności eksploatacyjnej zużywają się obciążone komponenty maszyny (np. prowadnice, napęd pociągowy-toczny,....) i jakość przemieszczenia osi pogarsza się. Ma to wpływ na jakość produkcji.

Przy pomocy **Component Monitoring** (opcja #155) i cyklu **238** sterowanie jest w stanie dokonywać pomiaru aktualnego stanu maszyny. W ten sposób mogą być mierzone zmiany w porównaniu ze stanem dostawczym ze względu na upływający okres eksploatacji oraz zużycie. Pomiary stanu maszyny są zachowywane w czytelnym dla producenta obrabiarek pliku tekstowym. Producent może pobierać te dane, dokonywać ich ewaluacji oraz reagować odpowiednią konserwacją. W ten sposób można unikać nieplanowych postojów obrabiarki!

Producent obrabiarek ma możliwość definiowania progów ostrzegania i błędów dla zmierzonych wartości oraz określenia opcjonalnych reakcji na błędy.

Przebieg cyklu

Wskazówka dotycząca obsługi:
- Należy upewnić się, iż osie nie są zakleszczone przed pomiarem.

Parametr Q570=0

1 Sterowanie wykonuje przemieszczenia osi maszyny
2 Potencjometry posuwu, posuwu szybkiego i wrzeciona działają

Dokładny przebieg przemieszczeń osi definiuje producent obrabiarek.

Parametr Q570=1

1 Sterowanie wykonuje przemieszczenia osi maszyny
2 Potencjometry posuwu, posuwu szybkiego i wrzeciona **nie** działają
3 Na zakładce statusu **MON Detail** mogą być wybierane zadania monitorowania, przewidziane do wyświetlania
4 W tym diagramie można śledzić, jak blisko znajdują się komponenty do progów ostrzegania lub progów błędów

Dalsze informacje: konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Dokładny przebieg przemieszczeń osi definiuje producent obrabiarek.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Cykl może wykonywać kompleksowe przemieszczenia w kilku osiach na biegu szybkim! Jeśli w parametrze cyklu **Q570** zaprogramowana jest wartość 1, to potencjometry posuwu, biegu szybkiego i wrzeciona nie działają. Przemieszczenie może jednakże zostać zatrzymane pokręceniem potencjometru posuwu na zero. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- Należy przetestować cykl przed rejestrowaniem danych pomiaru w trybie testowym **Q570=0**
- Proszę poinformować się u producenta obrabiarek odnośnie rodzaju i zakresu przemieszczeń w cyklu **238**, zanim zostanie wykorzystany ten cykl

- Ten cykl można wykonać w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** i **FUNCTION DRESS** .
- Cykl **238** jest CALL-aktywny.

Parametry cyklu

- **Q570 Tryb (0=test/1=pomiar))?**: określić, czy sterowanie ma wykonać pomiar stanu maszyny w trybie testowym lub w trybie pomiaru:
  0: dane pomiaru nie są generowane. Przemieszczenia osi mogą być regulowane potencjometrami posuwu i biegu szybkiego
  1: dane pomiaru są generowane. Przemieszczenie osi **nie** może być regulowane potencjometrami posuwu i biegu szybkiego

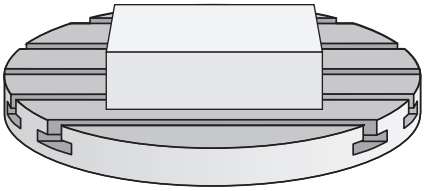
Przykład

```
62 CYCL DEF 238  POMIAR STANU
    MASZYNY
    Q570=+0    ;TRYB
```

13.15 OKREŚLENIE ZAŁADUNKU (cykl 239, DIN/ISO: G239, opcja #143)

Zastosowanie

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



Dynamiczne zachowanie maszyny może ulegać zmianie, jeśli stół maszynowy zostaje załadowany komponentami o różnej masie. Zmienione załadowanie ma wpływ na siły tarcia, przyśpieszenia, momenty zatrzymania i tarcie statyczne osi stołu. Wraz z opcją #143 LAC (Load Adaptive Control) i cyklem **239 ZALADUNEK OKRESLIC** sterowanie jest w stanie, automatycznie określić bezwładność masy załadowania, aktualne siły tarcia oraz maksymalne przyśpieszenie osi oraz je dopasować, a także zresetować parametry wysterowania wstępnego i parametry regulacji. Tym samym można optymalnie reagować na znaczne zmiany załadowania. Sterowanie wykonuje tak zwane przejście ważenia, aby oszacować wagę, którą załadowane są poszczególne osie. Przy przejściu ważenia osie pokonują określony dystans - dokładne przemieszczenie przy tym przejściu definiuje producent obrabiarek. Przed przejściem ważenia osie są odpowiednio ustawiane na określoną pozycję, aby uniknąć kolizji podczas wykonywania przejścia. Tę bezpieczną pozycję definiuje producent obrabiarek.

Z LAC zostają dopasowane parametry regulacji a oprócz tego także maksymalne przyśpieszenie w zależności od wagi. W ten sposób może zostać zwiększona odpowiednio dynamika przy niewielkim ładunku i tym samym produktywność.

Przebieg cyklu

Parametr Q570 = 0

1 Nie następuje fizykalne przemieszczenie osi
2 Sterowanie resetuje LAC
3 Aktywne stają się parametry wysterowania wstępnego i ewentualnie parametry regulacji, umożliwiające pewne i bezpieczne przemieszczenie osi, niezależnie od stanu załadunku - nastawione z **Q570**=0 parametry są **niezależne** od aktualnego załadunku
4 Podczas konfiguracji lub po zakończeniu programu NC przydatne może być odwołanie się do tych parametrów

Parametr Q570 = 1

1 Sterowanie wykonuje tak zwane przejście ważenia, przy tym przemieszcza ono kilka osi. Które z osi są przemieszczane, zależy od konstrukcji obrabiarki jak i od napędów osi
2 W jakim zakresie osie są przemieszczane, określa producent obrabiarek
3 Określone przez sterowanie parametry wysterowania wstępnego i regulacji są **zależne**od aktualnego załadowania
4 Sterowanie aktywuje ustalone parametry

Wskazówka dotycząca obsługi:

- Jeśli przeprowadza się szukanie bloku i sterowanie pominie przy tym cykl **239**, to sterowanie ignoruje ten cykl - przejście ważenia nie jest wykonywane.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

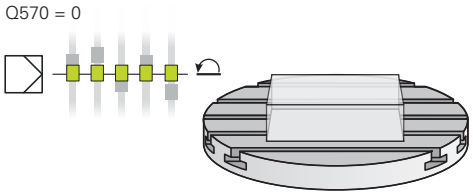
Cykl może wykonywać kompleksowe przemieszczenia w kilku osiach na biegu szybkim!

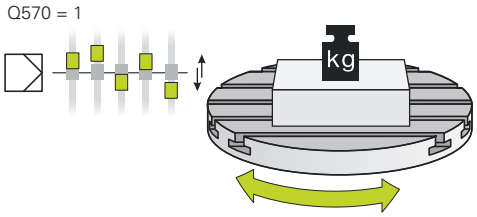
- Proszę poinformować się u producenta obrabiarek odnośnie rodzaju i zakresu przemieszczeń w cyklu **239**, zanim zostanie wykorzystany ten cykl
- Przed startem cyklu sterowanie najeżdża bezpieczną pozycję. Ta pozycja jest określana przez producenta obrabiarki
- Należy ustawić potencjometr posuwu oraz biegu szybkiego na przynajmniej 50 %, aby załadowanie mogło zostać poprawnie określone

- Ten cykl można wykonać w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** i **FUNCTION DRESS** .
- Cykl **239** działa natychmiast po jego definiowaniu.
- Cykl **239** obsługuje określanie ładunku na osiach sprzężonych, o ile dysponują one wspólnym przetwornikiem położenia (momenty-master-slave).

Parametry cyklu

- **Q570 Załadunek(0=usunąć/1=określić)?**: zdefiniować, czy sterowanie ma przeprowadzić LAC (Load adaptive control) adaptacyjną kontrolę załadunku, albo czy ostatnio określone, zależne od załadunku parametry wysterowania wstępnego i regulacji mają zostać zresetowane:
  0: LAC zresetować, ostatnie określone przez wartości wartości zostają skasowane, sterowanie pracuje z niezależnymi od załadunku parametrami wysterowania wstępnego i regulacji
  1: przejście kontrolne załadunku przeprowadzić, sterowanie przemieszcza osie i określa w ten sposób parametry wysterowania wstępnego i regulacji w zależności od aktualnego załadowania, określone wartości są natychmiast aktywne





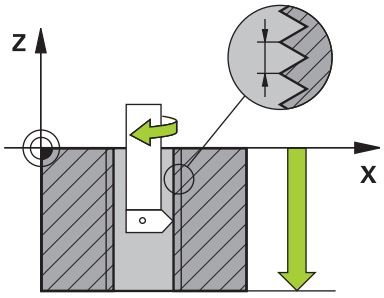
Przykład

```
62 CYCL DEF 239  ZALADUNEK
     OKRESLIC
     Q570=+0     ;OKRESLENIE
                  ZALADUNKU
```

13.16 NACINANIE GWINTU (cykl 18, DIN/ISO: G86)

Zastosowanie

Cykl **18 NACINANIE GWINTU** przemieszcza narzędzie 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.



Wskazówka dotycząca obsługi:

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 odpowiednio prędkość obrotową)
- **thrdWaitingTime** (nr 113601): ten czas jest odczekiwany 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)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

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 wypozycjonować wstępnie narzędzie
- Narzędzie przemieszcza się po wywołaniu cyklu od aktualnej pozycji na podaną głębokość

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

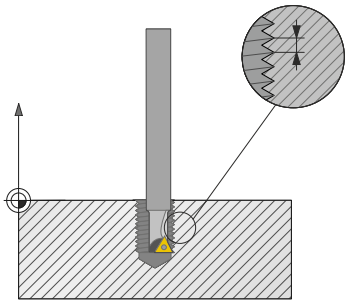
Jeśli przed startem cyklu wrzeciono było włączone, to cykl **18** wyłącza wrzeciono i cykl pracuje z nieobracającym się wrzecionem! Na końcu cykl **18** włącza ponownie wrzeciono, jeśli było ono włączone przed startem cyklu.

- 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**

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- 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).

Parametry cyklu

- Gl.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
```

13.17 Przykłady programowania

Przykład toczenia interpolacyjnego cykl 291

W następującym programie NC wykorzystywany jest cykl **291 IPO.-TOCZ.SPRZEZENIE** . Ten przykład pokazuje wykonanie osiowego i radialnego nacięcia.

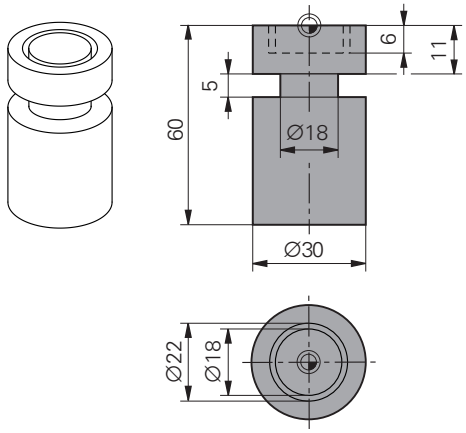
narzędzi.

- Narzędzie tokarskie, zdefiniowane w toolturn.trn: narzędzie nr 10: TO:1, ORI:0, TYPE:ROUGH, narzędzie dla nacięcia osiowego
- Narzędzie tokarskie, zdefiniowane w toolturn.trn: narzędzie nr 11: TO: 8, ORI:0, TYPE:ROUGH, narzędzie dla nacięcia radialnego

Przebieg programu

- Wywołanie narzędzia: narzędzie dla nacięcia osiowego
- Start toczenia interpolacyjnego: opis i wywołanie cyklu **291**; **Q560**=1
- Koniec toczenia interpolacyjnego: opis i wywołanie cyklu **291**; **Q560**=0
- Wywołanie narzędzia: przecinak dla nacięcia radialnego
- Start toczenia interpolacyjnego: opis i wywołanie cyklu **291**; **Q560**=1
- Koniec toczenia interpolacyjnego: opis i wywołanie cyklu **291**; **Q560**=0

> Poprzez przekształcenie parametru **Q561** narzędzie tokarskie zostaje przedstawione w grafice symulacyjnej jako narzędzie frezarskie.



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60	Definicja detalu Cylinder
2 TOOL CALL 10	Wywołanie narzędzia: narzędzie dla nacięcia osiowego
3 CC X+0 Y+0	
4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 291 IPO.-TOCZ.SPRZEZENIE	Toczenie interpolacyjne aktywować
Q560=+1 ;WRZECIONO SPRZEGAC	
Q336=+0 ;KAT WRZECIONA	
Q216=+0 ;SRODEK W 1-SZEJ OSI	
Q217=+0 ;SRODEK W 2-SZEJ OSI	
Q561=+1 ;DREHWKZ. WANDELN	
6 CYCL CALL	Wywołać cykl
7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX	Pozycjonowanie narzędzia na płaszczyźnie roboczej
8 L Z+10 FMAX	
9 L Z+0.2 F2000	Pozycjonowanie narzędzia na osi wrzeciona

10 LBL 1	Nacięcie na powierzchni planowej, wcięcie 0,2mm, głębokość: 6mm
11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000	
12 CALL LBL 1 REP 30	
13 LBL 2	Wyjazd z nacięcia, inkrementacja wyjścia: 0,4mm
14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+	
15 CALL LBL 2 REP15	
16 L Z+200 R0 FMAX	Przemieszczenie narzędzia na bezpieczną wysokość, wyłączenie korekcji promienia
17 CYCL DEF 291 IPO.-TOCZ.SPRZEZENIE	Zakończenie toczenia interpolacyjnego
Q560=+0 ;WRZECIONO SPRZEGAC	
Q336=+0 ;KAT WRZECIONA	
Q216=+0 ;SRODEK W 1-SZEJ OSI	
Q217=+0 ;SRODEK W 2-SZEJ OSI	
Q561=+0 ;DREHWKZ. WANDELN	
18 CYCL CALL	Wywołać cykl
19 TOOL CALL 11	Wywołanie narzędzia: narzędzie dla nacięcia radialnego
20 CC X+0 Y+0	
21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
22 CYCL DEF 291 IPO.-TOCZ.SPRZEZENIE	Toczenie interpolacyjne aktywować
Q560=+1 ;WRZECIONO SPRZEGAC	
Q336=+0 ;KAT WRZECIONA	
Q216=+0 ;SRODEK W 1-SZEJ OSI	
Q217=+0 ;SRODEK W 2-SZEJ OSI	
Q561=+1 ;DREHWKZ. WANDELN	
23 CYCL CALL	Wywołać cykl
24 LP PR+15.2 PA+0 RR FMAX	Pozycjonowanie narzędzia na płaszczyźnie roboczej
25 L Z+10 FMAX	
26 L Z-11 F7000	Pozycjonowanie narzędzia na osi wrzeciona
27 LBL 3	Nacięcie na powierzchni bocznej, wcięcie 0,2mm, głębokość: 6mm
28 CC X+0.1 Y+0	
29 CP IPA+180 DR+ F10000	
30 CC X-0.1 Y+0	
31 CP IPA+180 DR+	
32 CALL LBL 3 REP15	
33 LBL 4	Wyjazd z nacięcia, inkrementacja wyjścia: 0,4mm
34 CC X-0.2 Y+0	
35 CP IPA+180 DR+	
36 CC X+0.2 Y+0	
37 CP IPA+180 DR+	
38 CALL LBL 4 REP8	
39 LP PR+50 FMAX	

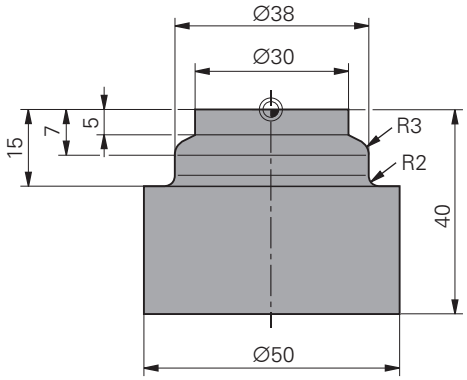
40 L Z+200 R0 FMAX	Przemieszczenie narzędzia na bezpieczną wysokość, wyłączenie korekcji promienia
41 CYCL DEF 291 IPO.-TOCZ.SPRZEZENIE	Zakończenie toczenia interpolacyjnego
Q560=+0 ;WRZECIONO SPRZEGAC	
Q336=+0 ;KAT WRZECIONA	
Q216=+0 ;SRODEK W 1-SZEJ OSI	
Q217=+0 ;SRODEK W 2-SZEJ OSI	
Q561=+0 ;DREHWKZ. WANDELN	
42 CYCL CALL	Wywołać cykl
43 TOOL CALL 11	Ponowny **TOOL CALL** dla anulowania przekształcenia parametru Q561
44 M30	
45 END PGM 1 MM	

Przykład toczenia interpolacyjnego cykl 292

W następującym programie NC zostaje wykorzystywany cykl **292 IPO.-TOCZENIE KONTUR** . Ten przykład pokazuje wykonanie konturu zewnętrznego z obracającym się wrzecionem frezu.

Przebieg programu

- Wywołanie narzędzia: frez D20
- Cykl **32 TOLERANCJA**
- Odnośnik do konturu z cyklem **14**
- Cykl **292 IPO.-TOCZENIE KONTUR**



0 BEGIN PGM 2 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40	Definicja detalu Cylinder
2 TOOL CALL "D20" Z S111	Wywołanie narzędzia: frez trzpieniowy D20
3 CYCL DEF 32.0 TOLERANCJA	Przy pomocy cyklu 32 określić tolerancję
4 CYCL DEF 32.1 T0.05	
5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1	
6 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Przy pomocy cyklu 14 odsyłać do konturu w LBL1
7 CYCL DEF 14.1 LABEL KONTURU 1	
8 CYCL DEF 292 IPO.-TOCZENIE KONTUR	Cykl 292 zdefiniować
Q560=+1 ;WRZECIONO SPRZEGAC	
Q336=+0 ;KAT WRZECIONA	
Q546=+3 ;KIERUNEK OBR. NARZ	
Q529=+0 ;RODZAJ OBROBKI	
Q221=+0 ;NADDATEK POWIERZ.	
Q441=+1 ;WCIECIE	
Q449=+15000 ;POSUW	
Q491=+15 ;START KONTURU PROM.	
Q357=+2 ;ODST. BEZP. Z BOKU	
Q445=+50 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
9 L Z+50 R0 FMAX M3	Pozycjonowanie wstępne na osi narzędzia, wrzeciono włączyć
10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Na płaszczyźnie obróbki wypozycjonować wstępnie na środek rotacji, wywołanie cyklu
11 LBL 1	LBL1 zawiera kontur
12 L Z+2 X+15	
13 L Z-5	
14 L Z-7 X+19	
15 RND R3	
16 L Z-15	
17 RND R2	

18 L X+27	
19 LBL 0	
20 M30	Koniec programu
21 END PGM 2 MM	

Przykład frezowania obwiedniowego

W poniższym programie NC stosowany jest cykl **286 FREZ.OBW. ZEBATKI** . Ten program przykładowy pokazuje wytwarzanie koła zębatego pasowego, z modułem=1 (odbiegającym od DIN 3960).

Przebieg programu

- Wywołanie narzędzia: frez obwiedniowy
- Uruchamianie trybu toczenia
- Zresetować układ współrzędnych z cyklem **801**
- Najazd bezpiecznej pozycji
- Cykl **285** zdefiniować
- Wywołać cykl **286**
- Reset układu współrzędnych przy pomocy cyklu **801**

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI+58	Definicja detalu Cylinder
2 TOOL CALL "ABWAELZFRAESER"	Wywołanie narzędzia
3 FUNCTION MODE TURN	Aktywacja trybu toczenia
4 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	Reset układu współrzędnych
5 M145	Ewentualnie anulować aktywną jeszcze M144
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Stała prędkość skrawania WYŁ./OFF
7 M140 MB MAX	Wyjście narzędzia z materiału
8 L A+0 R0 FMAX	Oś obrotu ustawić na 0
9 L X0 Y0 R0 FMAX	Pozycjonowanie wstępne narzędzia w centrum obróbki
10 Z+50 R0 FMAX	Pozycjonowanie wstępne narzędzia na osi wrzeciona
11 CYCL DEF 285 DEFINIOWANIE ZEBATKI	Cykl 285 zdefiniować
Q551=+0 ;PKT STARTU W Z	
Q552=-11 ;PKT KONC. W Z	
Q540=+1 ;MODUL	
Q541=+90 ;LICZBA ZEBOW	
Q542=+90 ;SRED.KOLA WIERZCHOL.	
Q563=+1 ;WYSOKOSC ZEBA	
Q543=+0.05 ;LUZ DO CZUBKA ROWKA	
Q544=-10 ;KAT INKLINACJI	
12 CYCL DEF 286 FREZ.OBW. ZEBATKI	Cykl 286 zdefiniować
Q215=+0 ;RODZAJ OBROBKI	
Q200=+2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q260=+30 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q545=+1.6 ;KAT WZNIOSU NARZ	
Q546=+0 ;KIERUNEK OBR. ZMIEN	
Q547=+0 ;OFFSET KATA	
Q550=+1 ;STRONA OBROBKI	
Q533=+1 ;PREFER. KIERUNEK	

Q530=+2 ;PRZYLOZONA OBR.	
Q253=+2222 ;PREDK. POS. ZAGLEB.	
Q553=+5 ;NARZ L-OFFSET	
Q554=+10 ;PRZES.SYNCHR.	
Q548=+1 ;PRZESUNIECIE OBR.ZGR	
Q463=+1 ;MAKS.GL.SKRAWANIA	
Q488=+0.3 ;POSUW WCIECIA	
Q478=+0.3 ;POSUW WCIECIA	
Q483=+0.4 ;NADDATEK SREDNICY	
Q505=+0.2 ;POSUW OBR.WYKAN.	
Q549=+3 ;PRZESUNIECIE OBR.WYK	
13 CYCL CALL M303	Wywołanie cyklu, włączyć wrzeciono
14 FUNCTION MODE MILL	Aktywacja trybu frezowania
15 M140 MB MAX	Wysunąć narzędzie z materiału w kierunku Z
16 L A+0 C+0 R0 FMAX	Zresetować obrót
17 M30	Koniec programu
18 END PGM 5 MM	

Przykład toczenia obwiedniowego

W poniższym programie NC stosowany jest cykl **287 TOCZ.OBW. ZEBATKI** . Ten program przykładowy pokazuje wytwarzanie koła zębatego pasowego, z modułem=1 (odbiegającym od DIN 3960).

Przebieg programu

- Wywołanie narzędzia: frez krążkowy
- Uruchamianie trybu toczenia
- Zresetować układ współrzędnych z cyklem **801**
- Najazd bezpiecznej pozycji
- Cykl **285** zdefiniować
- Wywołać cykl **287**
- Zresetować układ współrzędnych przy pomocy cyklu **801**

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI+58	Definicja półwyrobu Cylinder
2 TOOL CALL "Hohlradfraeser"	Wywołanie narzędzia
3 FUNCTION MODE TURN	Aktywacja trybu toczenia
4 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	Reset układu współrzędnych
5 M145	Ewentualnie anulować aktywną jeszcze M144
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Stała prędkość skrawania WYŁ./OFF
7 M140 MB MAX	Wyjście narzędzia z materiału
8 L A+0 R0 FMAX	Oś obrotu ustawić na 0
9 L X0 Y0 R0 FMAX	Pozycjonowanie wstępne narzędzia w centrum obróbki
10 Z+50 R0 FMAX	Pozycjonowanie wstępne narzędzia na osi wrzeciona
11 CYCL DEF 285 DEFINIOWANIE ZEBATKI	Cykl 285 zdefiniować
Q551=+0 ;PKT STARTU W Z	
Q552=-11 ;PKT KONC. W Z	
Q540=+1 ;MODUL	
Q541=+90 ;LICZBA ZEBOW	
Q542=+90 ;SRED.KOLA WIERZCHOL.	
Q563=+1 ;WYSOKOSC ZEBA	
Q543=+0.05 ;LUZ DO CZUBKA ROWKA	
Q544=-10 ;KAT INKLINACJI	
12 CYCL DEF 287 TOCZ.OBW. ZEBATKI	Cykl 287 zdefiniować
Q240=+5 ;LICZBA PRZEJSC NARZ.	
Q584=+1 ;NR PIERW.PRZEJSCIE	
Q585=+5 ;NR OSTAT.PRZEJSCIE	
Q200=+2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q260=+50 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q545=+20 ;KAT WZNIOSU NARZ	
Q546=+0 ;KIERUNEK OBR. ZMIEN	
Q547=+0 ;OFFSET KATA	

Q550=+1 ;STRONA OBROBKI	
Q533=+1 ;PREFER. KIERUNEK	
Q530=+2 ;PRZYLOZONA OBR.	
Q253=+2222 ;PREDK. POS. ZAGLEB.	
Q586=+0,4 ;PIERWSZE WCIECIE	
Q587=+0,1 ;OSTATNIE WCIECIE	
Q588=+0,4 ;PIERWSZY POSUW	
Q589=+0,25 ;OSTATNI POSUW	
Q580=+0,2 ;DOPASOWANIE POSUWU	
13 CYCL CALL M303	Wywołanie cyklu, włączyć wrzeciono
14 FUNCTION MODE MILL	Aktywacja trybu frezowania
15 M140 MB MAX	Wysunąć narzędzie z materiału w kierunku Z
16 L A+0 C+0 R0 FMAX	Zresetować obrót
17 M30	Koniec programu
18 END PGM 5 MM	

14

Cykle: toczenie

14.1 Cykle toczenia (opcja# 50)

Przegląd

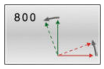
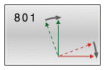
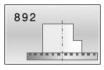
Dla definiowania cykli toczenia, należy:

- Nacisnąć klawisz **CYCL DEF**

- Softkey **TOCZENIE** nacisnąć
- Wybrać grupę cykli np. cykle dla skrawania wzdłuż
- Wybrać cykl np. **STOPIEN WZDLUZ**

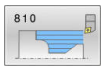
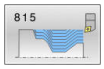
Sterowanie oddaje do dyspozycji następujące cykle dla obróbki toczeniem:

Cykle specjalne

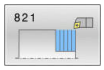
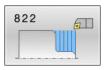
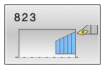
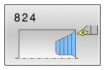
Softkey	Cykl	Strona
	DOPASOWANIE UKŁADU WSPÓŁRZĘDNYCH (cykl 800, DIN/ ISO: G800) ■ Ustawić narzędzie w odpowiedniej pozycji w odniesieniu do wrzeciona tokarskiego	469
	RESET UKŁADU WSPÓŁRZĘDNYCH(cykl 801, DIN/ ISO: G801) ■ Zresetować cykl **800**	476
	KOŁO ZĘBATE FREZOWANIE OBWIEDNIOWE (cykl 880, DIN/ISO: G880, opcja #131) ■ Opis geometrii i narzędzia ■ Wybór strategii obróbki i strony obróbki	478
	KONTROLA NIEWYWAŻENIA (cykl 892, DIN/ISO: G892) ■ Kontrola niewyważenia wrzeciona tokarskiego	486

Cykle dla skrawania wzdłuż

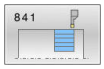
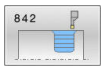
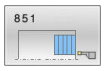
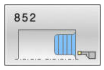
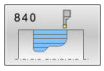
Softkey	Cykl	Strona
	TOCZENIE STOPNIA WZDŁUŻ (cykl 811, DIN/ISO: G811) ■ Toczenie wzdłuż prostokątnych stopni	490
	TOCZENIE STOPNIA WZDŁUZ ROZSZERZONY (cykl 812, DIN/ISO: G812) ■ Toczenie wzdłuż prostokątnych stopni ■ Zaokrąglenie na narożach konturu ■ Fazka lub zaokrąglenie na początku i końcu konturu ■ Kąt dla powierzchni płaskiej i powierzchni obwodu	493
	TOCZENIE WCIĘCIE WZDŁUŻ (cykl 813, DIN/ISO: G813) ■ Toczenie wzdłuż stopni z pogrążonymi elementami	497

Softkey	Cykl	Strona
	TOCZENIE WCIĘCIE WZDŁUŻ ROZSZERZONE (cykl 814, DIN/ISO: G814) ■ Toczenie wzdłuż stopni z pogrążonymi elementami ■ Zaokrąglenie na narożach konturu ■ Fazka lub zaokrąglenie na początku i końcu konturu ■ Kąt dla powierzchni płaskiej i powierzchni obwodu	501
	TOCZENIE KONTURU WZDŁUŻ (cykl 810, DIN/ISO: G810) ■ Toczenie wzdłużne dowolnych konturów toczenia ■ Skrawanie równolegle do osi	505
	TOCZENIE RÓWNOLEGLE DO KONTURU (cykl 815, DIN/ISO: G815) ■ Toczenie wzdłużne dowolnych konturów toczenia ■ Skrawanie następuje równolegle do konturu	509

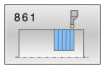
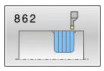
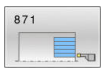
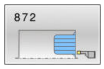
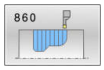
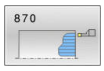
Cykle dla skrawania plan

Softkey	Cykl	Strona
	TOCZENIE STOPNIA PLAN (cykl 821, DIN/ISO: G821) ■ Toczenie poprzeczne (planowanie) prostokątnych stopni	512
	TOCZENIE STOPNIA PLAN ROZSZERZONY (cykl 822, DIN/ISO: G822) ■ Toczenie poprzeczne (planowanie) prostokątnych stopni ■ Zaokrąglenie na narożach konturu ■ Fazka lub zaokrąglenie na początku i końcu konturu ■ Kąt dla powierzchni płaskiej i powierzchni obwodu	515
	TOCZENIE WCIĘCIE PLAN (cykl 823, DIN/ISO: G823) ■ Toczenie poprzeczne (planowanie) stopni z pogrążonymi elementami	519
	TOCZENIE WCIĘCIE PLAN ROZSZERZONE (cykl 824, DIN/ISO: G824) ■ Toczenie poprzeczne (planowanie) stopni z pogrążonymi elementami ■ Zaokrąglenie na narożach konturu ■ Fazka lub zaokrąglenie na początku i końcu konturu ■ Kąt dla powierzchni płaskiej i powierzchni obwodu	522
	TOCZENIE KONTURU PLAN (cykl 820, DIN/ISO: G820) ■ Toczenie poprzeczne (planowanie) dowolnych konturów toczenia	526

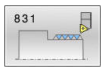
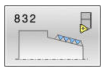
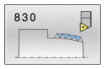
Cykle dla toczenia poprzecznego

Softkey	Cykl	Strona
	TOCZENIE POPRZECZNE PROSTE RADIALNIE (cykl 841, DIN/ISO: G841) ■ Toczenie poprzeczne (przecinanie) prostokątnych rowków w kierunku wzdłużnym	530
	TOCZENIE POPRZECZNE PROSTE RADIALNIE (cykl 842, DIN/ISO: G841) ■ Toczenie poprzeczne (przecinanie) rowków w kierunku wzdłużnym ■ Zaokrąglenie na narożach konturu ■ Fazka lub zaokrąglenie na początku i końcu konturu ■ Kąt dla powierzchni płaskiej i powierzchni obwodu	533
	TOCZENIE POPRZECZNE PROSTE OSIOWO (cykl 851, DIN/ISO: G851) ■ Toczenie poprzeczne (przecinanie) rowków w kierunku płaszczyzny	538
	TOCZENIE POPRZECZNE PROSTE RADIALNIE (cykl 852, DIN/ISO: G841) ■ Toczenie poprzeczne (przecinanie) rowków w kierunku płaszczyzny ■ Zaokrąglenie na narożach konturu ■ Fazka lub zaokrąglenie na początku i końcu konturu ■ Kąt dla powierzchni płaskiej i powierzchni obwodu	542
	TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR RADIALNIE (cykl 840, DIN/ISO: G840) ■ Toczenie poprzeczne (przecinanie) rowków dowolnej formy w kierunku wzdłużnym	547
	TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR OSIOWO (cykl 850, DIN/ISO: G850) ■ Toczenie poprzeczne (przecinanie) rowków dowolnej formy w kierunku płaszczyzny ■ Zaokrąglenie na narożach konturu ■ Fazka lub zaokrąglenie na początku i końcu konturu ■ Kąt dla powierzchni płaskiej i powierzchni obwodu	551

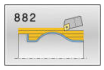
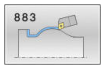
Cykle dla toczenia poprzecznego

Softkey	Cykl	Strona
	TOCZENIE POPRZECZNE RADIALNIE (cykl 861, DIN/ISO: G861) ■ Radialne toczenie poprzeczne prostokątnych rowków	555
	TOCZENIE POPRZECZNE RADIALNIE ROZSZERZONE (cykl 862, DIN/ISO: G862) ■ Radialne toczenie poprzeczne prostokątnych rowków ■ Zaokrąglenie na narożach konturu ■ Fazka lub zaokrąglenie na początku i końcu konturu ■ Kąt dla powierzchni płaskiej i powierzchni obwodu	559
	TOCZENIE POPRZECZNE OSIOWO (cykl 871, DIN/ISO: G871) ■ Osiowe toczenie poprzeczne prostokątnych rowków	565
	TOCZENIE POPRZECZNE OSIOWO ROZSZERZONE (cykl 872, DIN/ISO: G872) ■ Osiowe toczenie poprzeczne prostokątnych rowków ■ Zaokrąglenie na narożach konturu ■ Fazka lub zaokrąglenie na początku i końcu konturu ■ Kąt dla powierzchni płaskiej i powierzchni obwodu	569
	TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR RADIALNIE (cykl 860, DIN/ISO: G860) ■ Radialne toczenie poprzeczne rowków dowolnej formy	575
	TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR OSIOWO (cykl 870, DIN/ISO: G870) ■ Osiowe toczenie poprzeczne rowków dowolnej formy	580

Cykle do toczenia gwintów

Softkey	Cykl	Strona
	GWINT WZDŁUŻ (cykl 831, DIN/ISO: G831) ■ Toczenie gwintu wzdłużne	585
	GWINT ROZSZERZONY (cykl 832, DIN/ISO: G832) ■ Gwint i gwint stożkowy toczenie wzdłuż lub toczenie poprzeczne (planowanie) ■ Definicja drogi dobiegu i drogi wybiegu	589
	GWINT RÓWNOLEGLE DO KONTURU (cykl 830, DIN/ISO: G830) ■ Gwint dowolnej formy toczenie wzdłuż lub toczenie poprzeczne (planowanie) ■ Definicja drogi dobiegu i drogi wybiegu	594

Rozszerzone funkcje toczenia

Softkey	Cykl	Strona
	TOCZENIE OBRÓBKA ZGRUBNIA SYMULTANICZNIE (cykl 882, DIN/ISO: G883), (opcja #158) ■ Obróbka zgrubna kompleksowych konturów z różnymi kątami przystawienia	600
	TOCZENIE OBRÓBKA NA GOTOWO SYMULTANICZNIE (cykl 883, DIN/ISO: G883), (opcja #158) ■ Obróbka zgrubna kompleksowych konturów z różnymi kątami przystawienia	605

Praca z cyklami toczenia

W cyklach toczenia sterowanie uwzględnia geometrię ostrza (**TO, RS, P-ANGLE, T-ANGLE**) narzędzia w ten sposób, iż nie dochodzi do żadnego uszkodzenia definiowanych elementów konturu. Sterowanie wydaje ostrzeżenie, jeśli pełna obróbka konturu nie jest możliwa za pomocą aktywnego narzędzia.

Można wykorzystywać cykle toczenia zarówno dla obróbki zewnętrznej jak i wewnętrznej. W zależności od danego cyklu sterowanie rozpoznaje położenie obróbki (zewnętrzna/wewnętrzna) na podstawie pozycji startu lub pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. W niektórych cyklach można zapisać położenie obróbki także bezpośrednio do cyklu. Należy sprawdzić po zmianie położenia obróbki pozycję narzędzia i kierunek obrotu.

Jeśli przed cyklem programujemy **M136** , sterowanie interpretuje wartości posuwu w cyklu w mm/obr, bez **M136** w mm/min.

Jeśli wykonujemy cykle toczenia podczas przystawionej obróbki (**M144**), zmieniają się kąty narzędzia wobec konturu. Sterowanie uwzględnia te zmiany automatycznie i monitoruje także obróbkę w nastawionym stanie na uszkodzenia konturu.

Kilka cykli obrabia kontury, opisane w podprogramie. Te kontury programujemy przy pomocy funkcji trajektorii tekstem otwartym lub przy pomocy funkcji FK. Przed wywołaniem cyklu należy programować cykl **14 KONTUR** , aby zdefiniować numer podprogramu.

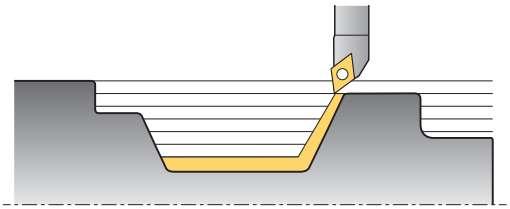
Cykle toczenia 81x - 87x jak i 880,882 i 883 należy wywołać z **CYCL CALL** lub **M99** . Przed wywołaniem cyklu proszę zaprogramować w każdym przypadku:

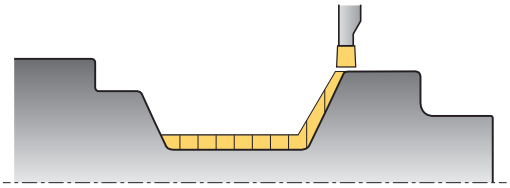
- Tryb toczenia **FUNCTION MODE TURN**
- Wywołanie narzędzia **TOOL CALL**
- Kierunek obrotu wrzeciona toczenia np. **M303**
- Wybór obrotów lub prędkości skrawania **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- Jeśli używamy posuwu obrotowego mm/obr, **M136**
- Pozycjonowanie narzędzia w odpowiednim punkcie startu np. **L X+130 Y+0 R0 FMAX**
- Dopasowanie układu współrzędnych i ustawienie narzędzia **CYCL DEF 800 UKL.TOCZ. DOPASOWAC**.

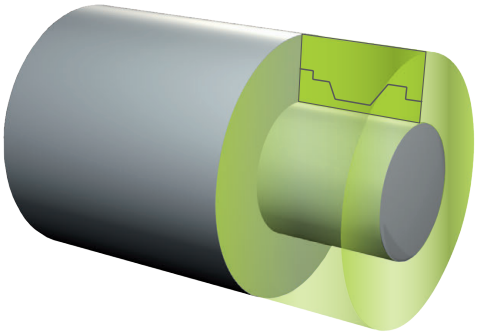
Powielanie półwyrobu (FUNCTION TURNDATA)

W przypadku obróbki toczeniem przedmioty należy często obrabiać kilkoma narzędziami. Często nie można obrabiać elementu konturu tylko jednym narzędziem kompletnie, ponieważ forma narzędzia nie dopuszcza takiej możliwości (np. w przypadku ścinek). Wówczas należy dodatkowo obrabiać pojedyńcze fragmenty innymi narzędziami. Poprzez funkcję powielania detalu sterowanie rozpoznaje już obrobione strefy i dopasowuje wszystkie odcinki najazdu i odjazdu do aktualnej sytuacji obróbkowej. Dzięki krótszym dystansom skrawania unika się pustych przejść i czas obróbki jest znacznie redukowany.

Aby aktywować powielanie detalu, należy programować funkcję **TURNDATA BLANK** z odsyłaniem do programu NC lub podprogramu z opisem detalu. Zdefiniowany w **TURNDATA BLANK** półwyrób określa ten zakres, w którym należy wykonywać obróbkę przy uwzględnieniu powielania półwyrobu. Dla dezaktywowania powielania półwyrobu programujemy **TURNDATA BLANK OFF**.







WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy pomocy funkcji powielania półwyrobu sterowanie optymalizuje obszary obróbki oraz przemieszczenia najazdu. Sterowanie uwzględnia dla ruchów najazdu i odjazdu odpowiedni powielony detal. Jeżeli fragmenty gotowej części wystają poza detal, to może prowadzić to do uszkodzenia detalu oraz narzędzia.

- Definiować obrabiany detal większym niż gotowy przedmiot

Wskazówki dotyczące programowania:

- Powielanie półwyrobu możliwe jest tylko przy obróbce z cyklami w trybie toczenia (**FUNCTION MODE TURN**).
- Dla powielania półwyrobu należy zdefiniować zamknięty kontur jako półwyrób (pozycja początkowa = pozycja końcowa). Półwyrób odpowiada przekrojowi poprzecznemu rotacyjnie symetrycznego obiektu.

Dla definiowania detalu sterowanie oferuje różne możliwości:

Softkey	Definicja półwyrobu
BLANK OFF	Wyłączenie powielania półwyrobu **TURNDATA BLANK OFF**: brak zapisu
BLANK <FILE>	Definicja detalu w programie NC: podać nazwę pliku
BLANK <FILE>=QS	Definicja detalu w programie NC: podać parametry stringu z nazwą programu
BLANK LBL NR	Definicja półwyrobu w podprogramie: zapisać numer podprogramu
BLANK LBL NAME	Definicja półwyrobu w podprogramie: zapisać nazwę podprogramu
BLANK LBL QS	Definicja półwyrobu w podprogramie: zapisać parametr stringu z nazwą podprogramu

Aktywowanie powielania detalu oraz definiowanie detalu:

SPEC FCT

- Nacisnąć klawisz **SPEC FCT**

PROGRAMOWE FUNKCJE TOCZENIA

- Softkey **PROGRAMOWE FUNKCJE TOCZENIA** nacisnąć

FUNCTION TURNDATA

- Softkey **FUNCTION TURNDATA** nacisnąć

TURNDATA BLANK

- Softkey **TURNDATA BLANK** nacisnąć

Przykład

```
11 FUNCTION TURNDATABLANK LBL 20
```

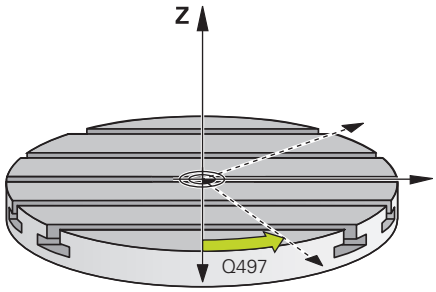
14.2 DOPASOWANIE UKŁADU WSPÓŁRZĘDNYCH (cykl 800, DIN/ ISO: G800)

Zastosowanie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

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

Cykl ten jest zależny od obrabiarki.



Aby móc wykonać obróbkę toczeniem, należy ustawić narzędzie odpowiednio do wrzeciona toczenia. W tym celu można wykorzystywać cykl **800 UKŁAD TOCZENIA DOPASOWAC** .

Przy obróbce toczeniem ważnym jest kąt przystawienia pomiędzy narzędziem i wrzecionem toczenia, aby na przykład móc obrabiać kontury ze ścinkami. W cyklu **800** dostępne są różne możliwości, aby ustawić układ współrzędnych odpowiednio do przystawionej obróbki:

- Jeśli oś nachylenia już została pozycjonowana dla przystawionej obróbki, to można przy pomocy cyklu **800** ustawić układ współrzędnych na położenie osi nachylenia (**Q530=0**). W tym przypadku należy dla poprawnego obliczania, zaprogramować **M144** lub **M128/TCPM**
- Cykl **800** oblicza wymagany kąt nachylenia osi na podstawie kąta przystawienia **Q531** − w zależności od wybranej strategii w parametrzePRZYLOZONA OBR. **Q530** sterowanie pozycjonuje oś nachylenia z (**Q530=1**) lub bez ruchu kompensacyjnego (**Q530=2**)
- Cykl **800** oblicza wymagany kąt nachylenia na podstawie kąta przystawienia **Q531**, ale nie wykonuje pozycjonowania osi nachylenia (**Q530=3**), należy samodzielnie pozycjonować oś nachylenia po cyklu na obliczone wartości **Q120** (oś A), **Q121** (oś B) i **Q122** (oś C)

Wskazówki dotyczące obsługi:

- Jeśli zmieniamy pozycję nachylenia, to należy ponownie wykonać cykl **800** , aby ustawić układ współrzędnych.
- Sprawdzić przed obróbką orientację narzędzia.

Jeśli oś wrzeciona frezowania oraz oś wrzeciona toczenia są ustawione równolegle do siebie, to można przy pomocy **kąta precesji Q497** zdefiniować dowolny obrót układu współrzędnych wokół osi wrzeciona (Z-oś). To może okazać się koniecznym, jeśli należy ustawić narzędzie z powodu braku miejsca w określone położenie lub jeśli chcemy lepiej obserwować proces obróbki. Jeśli osie wrzeciona toczenia i frezowania nie są ustawione równolegle, to sensownym jest zastosowanie tylko dwóch kątów precesji dla obróbki. Sterowanie wybiera najbliższy wartości wprowadzenia **Q497** kąt.

Cykl **800** pozycjonuje wrzeciono frezowania tak, aby ostrze narzędzia było ustawione do konturu toczenia. Przy tym można używać narzędzia także odbitego lustrzanie (**NARZEDZIE ODWROCIC Q498**) , przez co wrzeciono frezowania zostaje pozycjonowane o 180°. W ten sposób można wykorzystywać narzędzia zarówno dla obróbki wewnętrznej jak i zewnętrznej. Pozycjonować ostrze narzędzia na środek wrzeciona toczenia za pomocą wiersza przemieszczenia, np. **L Y+0 R0 FMAX**.

Toczenie mimośrodowe

W niektórych przypadkach nie jest możliwym takie zamocowanie detalu, aby oś centrum toczenia była wyrównana z osią wrzeciona toczenia. To ma miejsce np. w przypadku dużych lub rotacyjnie niesymetrycznych detali. Przy pomocy funkcji toczenia mimośrodu **Q535** w cyklu **800** można mimo to wykonać obróbkę toczeniem.

Przy toczeniu mimośrodu kilka osi linearnych zostaje sprzężonych z wrzecionem toczenia. Sterowanie kompensuje mimośród, a mianowicie kołowym ruchem kompensującym ze sprzężonymi osiami linearnymi.

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

W przypadku wysokich obrotów i dużego mimośrodu konieczne są duże posuwy osi linearnych, aby wykonywać przemieszczenia synchronicznie. Jeśli nie można utrzymywać tych posuwów, to kontur zostaje uszkodzony. Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli 80 % maksymalnej szybkości osi lub przyśpieszenia są przekraczane. Proszę zredukować w tym przypadku obroty.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie wykonuje przemieszczenie kompensujące przy sprzęganiu oraz rozprzęganiu. Zwrócić uwagę na możliwe kolizje.

- Wykonać sprzężenie lub rozprzęganie tylko przy stojącym wrzecionie toczenia

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy toczeniu mimośrodu nie jest aktywne monitorowanie kolizji DCM. Sterowanie pokazuje podczas toczenia mimośrodu odpowiedni meldunek ostrzegawczy.

- Zwrócić uwagę na możliwość kolizji

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Poprzez rotację przedmiotu powstają siły odśrodkowe, które w zależności od niewyważenia, mogą wywoływać wibracje (drgania rezonansowe). Wpływa to negatywnie na proces obróbki a okres trwałości narzędzia zostaje skrócony.

- Tak wybrać dane technologiczne, aby nie pojawiały się wibracje (drgania rezonansowe)

Wskazówki dotyczące obsługi:

- Proszę wykonać przejście próbne przed właściwą obróbką, aby upewnić się, iż konieczne szybkości mogą być osiągane.
- Z wynikających z kompensacji pozycji osi linearnych pokazuje sterowanie tylko wartość RZECZ w odczycie położenia.

Działanie

Przy pomocy cyklu **800 UKL.TOCZ. DOPASOWAC** sterowanie ustawia układ współrzędnych detalu i orientuje odpowiednio narzędzie. Cykl **800** działa, do momentu kiedy zostanie on zresetowany przez cykl **801** lub jeżeli cykl **800** zostanie ponownie zdefiniowany. Niektóre funkcje cyklu **800** zostają resetowane także poprzez inne czynniki:

- Odwrócenie danych narzędzia (**Q498 NARZEDZIE ODWROCIC**) jest resetowane przez wywołanie narzędzia **TOOL CALL**
- Funkcja **TOCZEN. MIMOSRODOWE Q535** jest resetowana na końcu programu lub poprzez przerwanie przebiegu programu (wewnętrzny stop)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Producent obrabiarek określa określa konfigurację maszyny. Jeśli przy danej konfiguracji wrzeciono narzędzia zostało zdefiniowane jako oś w kinematyce, to potencjometr posuwu działa przy przemieszczeniach z cyklem **800**.

Producent obrabiarek może określić, jak dokładnie kąt precesji ustawia narzędzie.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli wrzeciono frezarskie jest zdefiniowane jako oś NC w trybie toczenia, to sterowanie może określić odwrócenie na podstawie położenia osi. Jeśli wrzeciono frezarskie jest zdefiniowane jednakże jako wrzeciono, to odwrócenie narzędzia zostaje zatracone!
W obydwu przypadkach należy

- Po bloku **TOOL CALL**ponownie aktywować odwrócenie narzędzia

WSKAZÓWKA

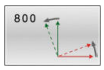
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli **Q498**=1 i programowana jest przy tym funkcja **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS** , to w zależności od konfiguracji pojawiają się dwa różne wyniki. Jeśli wrzeciono narzędzia jest zdefiniowane jako oś, to **LIFTOFF** jest poddawany rotacji wraz z odwróceniem narzędzia. Jeśli wrzeciono narzędzia jest zdefiniowane jako transformacja kinematyczna, to **LIFTOFF** przy odwróceniu narzędzie **nie** jest poddawany rotacji!

- Program NC lub fragment programu ostrożnie przetestować w trybie pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** .
- W razie konieczności zmienić znak liczby zdefiniowanego kąta SPB

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE TURN** .
- Narzędzie musi być zamocowane we właściwym położeniu i być zmierzone.
- Można odwrócić dane narzędzia tylko (**Q498 NARZEDZIE ODWROCIC**), jeśli wybrano narzędzie tokarskie.
- Należy zaprogramować dla zresetowania cyklu **800** cykl **801 SYSTEM TOCZENIA ZRESETOWAC**.
- Cykl **800** ogranicza przy toczeniu mimośrodu maksymalnie dozwoloną prędkość obrotową. Ta prędkość wynika z zależnej od obrabiarki konfiguracji (dokonywanej przez producenta maszyn) i wielkości mimośrodu. Możliwe, iż przed zaprogramowaniem cyklu **800** zostało zaprogramowane ograniczenie prędkości obrotowej z **FUNCTION TURNDATA SMAX** . Jeśli ta wartość ograniczenia obrotów jest mniejsza, niż obliczone przez cykl **800** ograniczenie prędkości obrotowej, to działa ta mniejsza wartość. Dla zresetowania cyklu **800** należy programować cykl **801**. W ten sposób resetowane jest ustawione przez cykl ograniczenie prędkości obrotowej. Następnie działa ponownie ograniczenie prędkości obrotowej, zaprogramowane przed wywołaniem cyklu z **FUNCTION TURNDATA SMAX** .
- Cykl **800** pozycjonuje tylko pierwszą oś obrotu wychodząc z narzędzia. Jeśli inne osie obrotu mają być przemieszczane na określoną pozycję, to należy te osie odpowiednio pozycjonować przed wykonaniem cyklu **800** .
- Jeśli w parametrze **Q530** przystawiona obróbka stosujemy ustawienie 0 (osie nachylenia muszą być wcześniej pozycjonowane), to należy uprzednio zaprogramować **M144** lub **TCPM/M128** .
- Jeśli w parametrze **Q530** przystawiona obróbka wykorzystywane jest ustawienie 1: MOVE, 2: TURN i 3: STAY , to sterowanie aktywuje (w zależności od konfiguracji obrabiarki) funkcję **M144** lub TCPM (**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowanie programów NC)

Parametry cyklu



- **Q497 Kąt precesji?**: kąt, pod którym sterowanie ustawia narzędzie.
  Zakres wprowadzenia 0 do 359,9999
- **Q498 Narz.odwrócić (0=nie/1=tak)?**: odwracanie narzędzia dla obróbki wewnętrznej / zewnętrznej.
  Zakres wprowadzenia 0 i 1
- **Q530 Przyłożona obróbka?**: pozycjonować osie nachylenia dla przystawionej obróbki:
  0: pozycję osi nachylenia zachować (oś musi być uprzednio wypozycjonowana)
  1: oś nachylenia pozycjonować automatycznie i wierzchołek narzędzia przy tym przemieścić ruchem powielającym (MOVE). Pozycja względna pomiędzy narzędziem i przedmiotem nie zmienia się. Sterowanie wykonuje z osiami linearnymi ruch kompensacyjny
  2: oś nachylenia pozycjonować automatycznie, bez powielania wierzchołkiem narzędzia (TURN)
  3: osi nachylenia nie pozycjonować. Pozycjonować osie nachylenia w następnym, oddzielnym wierszu pozycjonowania (STAY). Sterowanie zachowuje wartości pozycjonowania w parametrach **Q120** (oś A), **Q121** (oś B) i **Q122** (oś C)
- **Q531 Kąt przyłożenia?**: kąt przyłożenia dla ustawienia narzędzia.
  Zakres wprowadzenia: -180,000° do +180,000°
- **Q532 Posuw pozycjonowania?**: prędkość przemieszczenia osi nachylenia przy automatycznym pozycjonowaniu.
  Zakres wprowadzenia 0,001 do 99999,999

- **Q533 Prefer. kier. kąta przyłożenia?**: wybór alternatywnych możliwości przystawienia. Na podstawie zdefiniowanego kąta przystawienia sterowanie musi obliczyć odpowiednie położenie dostępnej na obrabiarce osi nachylenia. . Z reguły pojawiają się zawsze dwie możliwości rozwiązania. Poprzez parametr **Q533** nastawiamy, jakie możliwości rozwiązania ma wykorzystywać sterowanie: :
  0: rozwiązanie, leżące na najkrótszym dystansie od aktualnej pozycji
  -1: rozwiązanie, leżące w zakresie między 0° i -179,9999°
  +1: rozwiązanie, leżące w zakresie między 0° i +180°
  -2: rozwiązanie, leżące w zakresie między -90° i -179,9999°
  +2: rozwiązanie, leżące między +90° i +180°
- **Q535 Toczenie mimośrodowe?**: sprzęganie osi dla toczenia mimośrodowego:
  0: sprzęganie osi anulować
  1: sprzęganie osi aktywować. Centrum toczenia znajduje się w aktywnym punkcie odniesienia
  2: sprzęganie osi aktywować. Centrum toczenia znajduje się w aktywnym punkcie zerowym
  3: sprzęganie osi nie zmieniać
- **Q536 Toczenie mimośrodowe bez stop?**: wykonanie programu przed sprzęganiem osi przerwać:
  0: stop przed nowym sprzęganiem osi. Sterowanie otwiera w stanie stopu okno, w którym wyświetlane są mimośród i maksymalne wychylenie pojedynczych osi. Następnie można kontynuować obróbkę z **NC-start** lub z softkey **ANULUJ** przerwać
  1: sprzęganie osi bez uprzedniego stop

14.3 RESET UKŁADU WSPÓŁRZĘDNYCH (cykl 801, DIN/ ISO: G801)

Zastosowanie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

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

Cykl ten jest zależny od obrabiarki.

Cykl **801** anuluje wszystkie ustawienia, zaprogramowane za pomocą cyklu **800** :

- Kąt precesji **Q497**
- Odwrócenie narzędzia **Q498**

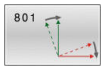
Jeśli wykonano z cyklem **800** funkcję toczenia mimośrodowego, to należy uwzględnić: Cykl **800** ogranicza przy toczeniu mimośrodu maksymalnie dozwoloną prędkość obrotową. Ta prędkość wynika z zależnej od obrabiarki konfiguracji (dokonywanej przez producenta maszyn) i wielkości mimośrodu. Możliwe, iż przed zaprogramowaniem cyklu **800** zostało zaprogramowane ograniczenie prędkości obrotowej z **FUNCTION TURNDATA SMAX** . Jeśli ta wartość ograniczenia obrotów jest mniejsza, niż obliczone przez cykl **800** ograniczenie prędkości obrotowej, to działa ta mniejsza wartość. Dla zresetowania cyklu **800** należy programować cykl **801**. W ten sposób resetowane jest ustawione przez cykl ograniczenie prędkości obrotowej. Następnie działa ponownie ograniczenie prędkości obrotowej, zaprogramowane przed wywołaniem cyklu z **FUNCTION TURNDATA SMAX** .

Narzędzie nie zostaje orientowane na pozycję wyjściową przy zastosowaniu cyklu **801** . Jeśli narzędzie było zorientowane za pomocą cyklu **800** , to pozostaje ono także po zresetowaniu w tym samym położeniu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE TURN** .
- Przy pomocy cyklu **801 SYSTEM TOCZENIA ZRESETOWAC** można anulować ustawienia, dokonane w cyklu **800 UKL.TOCZ. DOPASOWAC** .
- Należy zaprogramować dla zresetowania cyklu **800** cykl **801 SYSTEM TOCZENIA ZRESETOWAC**.
- Cykl **800** ogranicza przy toczeniu mimośrodu maksymalnie dozwoloną prędkość obrotową. Ta prędkość wynika z zależnej od obrabiarki konfiguracji (dokonywanej przez producenta maszyn) i wielkości mimośrodu. Możliwe, iż przed zaprogramowaniem cyklu **800** zostało zaprogramowane ograniczenie prędkości obrotowej z **FUNCTION TURNDATA SMAX** . Jeśli ta wartość ograniczenia obrotów jest mniejsza, niż obliczone przez cykl **800** ograniczenie prędkości obrotowej, to działa ta mniejsza wartość. Dla zresetowania cyklu **800** należy programować cykl **801**. W ten sposób resetowane jest ustawione przez cykl ograniczenie prędkości obrotowej. Następnie działa ponownie ograniczenie prędkości obrotowej, zaprogramowane przed wywołaniem cyklu z **FUNCTION TURNDATA SMAX** .

Parametry cyklu



- Cykl **801** nie posiada parametrów cyklu. Zamknąć zapis cyklu klawiszem **END**

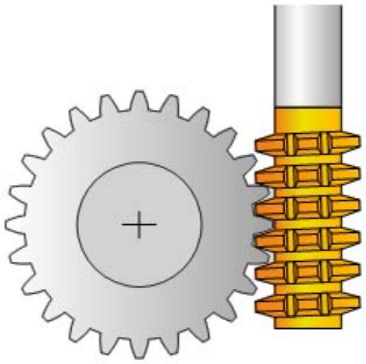
14.4 KOŁO ZĘBATE FREZOWANIE OBWIEDNIOWE (cykl 880, DIN/ISO: G880, opcja #131)

Zastosowanie

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

Przy pomocy cyklu **880 FREZ.OBW. PRZEKLADNI** można wytwarzać koła zębate z zewnętrznym uzębieniem lub ukośne uzębienia z dowolnymi kątami. W cyklu opisujemy najpierw **koło zębate** a następnie **narzędzie**, przy pomocy którego przeprowadzamy obróbkę. Można wybierać w cyklu strategię obróbki oraz stronę obróbki. Operacja wytwarzania przy frezowaniu obwiedniowym następuje poprzez synchronizowany rotacyjny ruch wrzeciona narzędzia i stołu obrotowego. Dodatkowo frez przemieszcza się w kierunku osiowym wzdłuż detalu.

Podczas gdy cykl **880 FREZ.OBW. PRZEKLADNI** jest aktywny, zostaje wykonane, jeśli to konieczne, obrócenie układu współrzędnych. Dlatego też należy po zakończeniu tego cyklu programować koniecznie cykl **801 SYSTEM TOCZENIA ZRESETOWAC** i **M145** .



Przebieg cyklu

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie w osi narzędzia na **Q260** bezpieczna wysokość z posuwem FMAX. Jeśli narzędzie znajduje się już na osi narzędzia na wartości większej niż **Q260**, to przemieszczenie nie jest wykonywane

2 Przed nachyleniem płaszczyzny obróbki sterowanie pozycjonuje narzędzie w X z posuwem FMAX na bezpieczną współrzędną. Jeśli narzędzie znajduje się już na współrzędnej na płaszczyźnie obróbki, która jest większa od obliczonej współrzędnej, to przemieszczenie nie jest wykonywane.

3 Teraz sterowanie nachyla płaszczyznę obróbki z posuwem **Q253**; **M144** jest wewnętrznie aktywna w cyklu

4 Sterowanie pozycjonuje narzędzie z posuwem FMAX na punkt startu płaszczyzny obróbki

5 Następnie sterowanie przemieszcza narzędzie w osi narzędzia z posuwem **Q253** na bezpieczny odstęp **Q460**

6 Sterowanie przechodzi obwiedniowo narzędziem na detalu wzdłuż ze zdefiniowanym posuwem **Q478** (przy obróbce zgrubnej) lub **Q505** (przy obróbce wykańczającej). Zakres obróbki ograniczany jest przy tym poprzez punkt startu w Z **Q551+Q460** oraz poprzez punkt końcowy w Z **Q552+Q460**.

7 Kiedy sterowanie znajdzie się w punkcie końcowym, to odsuwa narzędzie z posuwem **Q253** i pozycjonuje je z powrotem do punktu startu

8 Sterowanie powtarza ten schemat 5 do 7, aż zostanie wytworzone zdefiniowane koło zębate

9 Na koniec sterowanie pozycjonuje narzędzie na bezpieczną wysokość **Q260** z posuwem FMAX

10 Obróbka zostaje zakończona w nachylonym układzie

11 Można teraz przemieszczać narzędzie samodzielnie na bezpieczną wysokość i odchylić z powrotem płaszczyznę obróbki

12 Teraz zaprogramować koniecznie cykl **801 SYSTEM TOCZENIA ZRESETOWAC** i **M145**

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli narzędzie nie jest pozycjonowane wstępnie na bezpieczną pozycję, to przy nachyleniu może dojść do kolizji między narzędziem i detalem (mocowaniem).

- Tak wypozycjonować narzędzie wstępnie, aby znalazło się na pożądanej stronie obróbki **Q550**
- Po tej stronie obróbki najechać bezpieczną pozycję

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli detal zostanie zamocowany zbyt ciasno w mocowadle, to przy odpracowywaniu może dojść do kolizji między narzędziem i mocowaniem. Punkt startu Z i punkt końcowy Z są wydłużane o bezpieczny odstęp **Q460** !

- Detal mocować z takim zapasem poza uchwytem, aby nie doszło do kolizji pomiędzy narzędziem i mocowadłem
- Mocować detal z takim zapasem poza uchwytem, aby najeżdżane przez cyklu automatycznie wydłużenie dystansu punktu startu i punktu końcowego o bezpieczny odstęp **Q460** nie powodowało kolizji

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli pracujemy z bądź bez **M136** , to wartości posuwu są rozmaicie interpretowane przez sterowanie. Jeśli programowane są zbyt duże posuwy, to może to uszkodzić detal.

- Jeśli programuje się przed cyklem świadomie **M136**: wówczas sterowanie interpretuje wartości posuwu w cyklu w mm/obr
- Jeśli nie programuje się przed cyklem **M136**: wówczas sterowanie interpretuje wartości posuwu w mm/min

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli po cyklu **880** układ współrzędnych nie jest resetowany, to nastawiony przez cykl kąt precesji jest jeszcze aktywny!

- Należy zaprogramować po cyklu **880** koniecznie cykl **801**, aby zresetować układ współrzędnych
- Należy zaprogramować po przerwaniu programu cykl **801**, aby zresetować układ współrzędnych

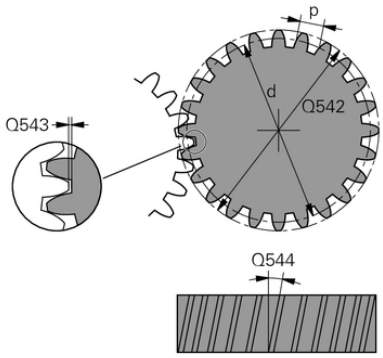
- Ten cykl może być wykonywany wyłącznie w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL** i **FUNCTION MODE TURN** .
- Cykl ten jest CALL-aktywny.

- Dane modułu, liczby zębów oraz średnicy okręgu wierzchołków są monitorowane. Jeżeli wartości te nie są poprawne, to pojawia się komunikat o błędach. W przypadku parametrów dostępna jest możliwość przyporządkowywania wartości do 2 z 3 parametrów. W tym celu należy podać dla modułu lub liczby zębów albo średnicy okręgu wartość 0. W tym przypadku sterowanie oblicza brakującą wartość.
- Należy programować FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF.
- Jeśli programowane jest FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15 , to prędkość obrotowa narzędzia wynika z obliczenia **Q541** x S. Dla **Q541**=238 i S=15 prędkość obrotowa narzędzia wynosi 3570/min.
- Należy definiować narzędzie w tablicy narzędzi jako narzędzie frezarskie.
- Należy programować przed startem cyklu kierunek rotacji detalu (**M303**/**M304**).
- Przed wywołaniem cyklu należy wyznaczyć punkt odniesienia w centrum rotacji.

Aby nie przekraczać maksymalnie dopuszczalnych obrotów narzędzia, można pracować z ograniczeniem. (wpis w tablicy narzędzi "tool.t" w szpalcie **Nmax**).

Parametry cyklu

- **Q215 Zakres obróbki (0/1/2/3)?**: określić zakres obróbki:
  0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  1: tylko obróbka zgrubna
  2: tylko obróbka wykańczająca na wymiar gotowego przedmiotu
  3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- **Q540 Moduł?**: moduł koła zębatego.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,9999
- **Q541 Liczba zębów?**: opisanie koła zębatego: liczba zębów.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- **Q542 Srednica koła wierzchołkowego?**: opisanie koła zębatego: średnica zewnętrzna gotowego detalu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Q543 Luz do czubka rowka?**: odstęp pomiędzy okręgiem wierzchołków wytwarzanego koła zębatego i okręgiem podstaw koła przeciwległego.
  Zakres wprowadzenia 0 do 9,9999
- **Q544 Kąt inklinacji?**: kąt, pod którym zęby w przypadku zazębienia ukośnego są nachylone odnośnie kierunku osi. (przy prostym zazębieniu ten kąt wynosi 0°)
  Zakres wprowadzenia -60 do +60
- **Q545 Kąt wzniosu narzędzia?**: kąt boków frezu obwiedniowego. Proszę zapisać tę wartość w układzie dziesiętnym. (przykł. 0°47'=0,7833)
  Zakres wprowadzenia: -60,0000 do +60,0000
- **Q546 Kier.obrotu narz. (3=M3/4=M4)?**: opisanie narzędzia: kierunek obrotu wrzeciona frezu obwiedniowego:
  3: prawoskrętne narzędzie (M3)
  4: lewoskrętne narzędzie (M4)
- **Q547 Offset kąta na wrzecionie narz?**: kąt; o który sterowanie obraca detal przy starcie cyklu.
  Zakres wprowadzenia: -180,0000 do +180.0000
- **Q550 Strona obróbki (0=poz./1=neg.)?**: określić, z której strony następuje obróbka.
  0: dodatnia strona obróbki osi głównej w I-CS
  1: ujemna strona obróbki osi głównej w I-CS



Przykład

```
63 CYCL DEF 880  FREZ.OBW.
   PRZEKLADNI
   Q215=0       ;RODZAJ OBROBKI
   Q540=0       ;MODUL
   Q541=0       ;LICZBA ZEBOW
   Q542=0       ;SRED.KOLA WIERZCHOL.
   Q543=0.167;LUZ DO CZUBKA ROWKA
   Q544=0       ;KAT INKLINACJI
   Q545=0       ;KAT WZNIOSU NARZ
   Q546=3       ;KIERUNEK OBR. NARZ
   Q547=0       ;OFFSET KATA
   Q550=1       ;STRONA OBROBKI
   Q533=0       ;PREFER. KIERUNEK
   Q530=2       ;PRZYLOZONA OBR.
   Q253=750     ;PREDK. POS. ZAGLEB.
   Q260=100     ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
   Q553=10      ;NARZ L-OFFSET
   Q551=0       ;PKT STARTU W Z
   Q552=-10     ;PKT KONC. W Z
   Q463=1       ;MAKS.GL.SKRAWANIA
   Q460=2       ;BEZPIECZNY ODSTEP
   Q488=0.3     ;POSUW WCIECIA
   Q478=0.3     ;POSUW OBROBKA
                 ZGRUBNA
   Q483=0.4     ;NADDATEK SREDNICY
   Q505=0.2     ;POSUW OBR.WYKAN.
```

- **Q533 Prefer. kier. kąta przyłożenia?**: wybór alternatywnych możliwości przystawienia. Na podstawie zdefiniowanego kąta przystawienia sterowanie musi obliczyć odpowiednie położenie dostępnej na obrabiarce osi nachylenia . Z reguły możliwe są zawsze dwie opcje rozwiązania. Poprzez parametr **Q533** nastawiamy, jakie możliwości rozwiązania ma wykorzystywać sterowanie: :
  0: rozwiązanie, leżące na najkrótszym dystansie od aktualnej pozycji
  -1: rozwiązanie, leżące w zakresie między 0° i -179,9999°
  +1: rozwiązanie, leżące w zakresie między 0° i +180°
  -2: rozwiązanie, leżące w zakresie między -90° i -179,9999°
  +2: rozwiązanie, leżące między +90° i +180°
- **Q530 Przyłożona obróbka?**: pozycjonować osie nachylenia dla przystawionej obróbki:
  1: oś nachylenia pozycjonować automatycznie i wierzchołek ostrza narzędzia przy tym przemieścić ruchem powielającym (MOVE). Pozycja względna pomiędzy narzędziem i przedmiotem nie zmienia się. Sterownie wykonuje osiami linearnymi ruch kompensacyjny
  2: oś nachylenia pozycjonować automatycznie, bez powielania wierzchołkiem narzędzia (TURN)
- **Q253Posuw przy pozycj. wstępnym?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy nachyleniu i przy pozycjonowaniu wstępnym jak i przy pozycjonowaniu osi narzędzia pomiędzy pojedynczymi wcięciami. Zapis w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q260 Bezpieczna wysokosc ?** (absolutna): współrzędna w osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji z obrabianym detalem (dla pozycjonowania pośredniego i powrotu na końcu cyklu).
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q553 Narz: L-offset start obróbki?** (inkrementalnie): określić, od jakiego offsetu długości (L-OFFSET) narzędzie ma być stosowane. O tę wartość narzędzie jest przesuwane w kierunku wzdłuż.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,9999

- **Q551 Punkt startu w Z?**: punkt startu operacji frezowania obwiedniowego w Z.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q552 Punkt końcowy w Z?**: punkt końcowy operacji frezowania obwiedniowego w Z.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q463 Maksymalna głębokość skrawania?**: maksymalne wcięcie (promień) w kierunku radialnym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli.
  Zakres wprowadzenia 0,001 do 999,999
- **Q460 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalny): odstęp dla ruchu powrotnego i prepozycjonowania.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q488 Posuw wcięcia**: prędkość posuwu ruchu wcięcia narzędzia.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q478 Posuw obróbka zgrubna?**: prędkość posuwu przy obróbce zgrubnej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q483 Naddatek średnicy?** (inkrementalny): naddatek średnicy na zdefiniowany kontur.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q505 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość posuwu przy obróbce wykańczającej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999

Kierunek obrotu w zależności od obrabianej strony (Q550)

Określenie kierunku obrotu stołu:

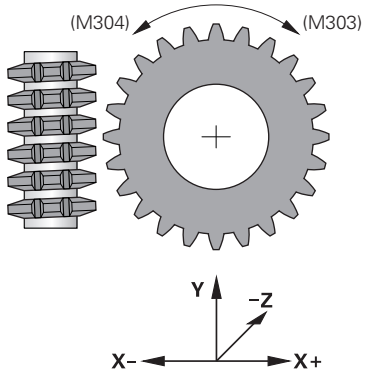
1 **Jakie narzędzie? (prawotnące/lewotnące)?**

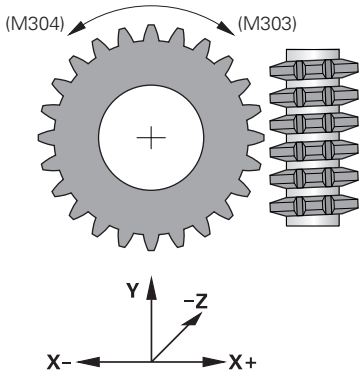
2 **Jaka strona obróbki? X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**

3 **Kierunek obrotu stołu odczytać z jednej z 2 tablic!** Należy wybrać w tym celu tablicę z kierunkiem obrotu narzędzia (**prawotnące/lewotnące**). Odczytać w tej tablicy kierunek obrotu stołu dla strony obróbki **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)** .

Narzędzie: prawotnące M3	
Strona obróbki X+ (Q550=0)	Kierunek obrotu stołu: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (M303)
Strona obróbki X- (Q550=1)	Kierunek obrotu stołu: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (M304)

Narzędzie: lewotnące M4	
Strona obróbki X+ (Q550=0)	Kierunek obrotu stołu: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (M304)
Strona obróbki X- (Q550=1)	Kierunek obrotu stołu: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (M303)

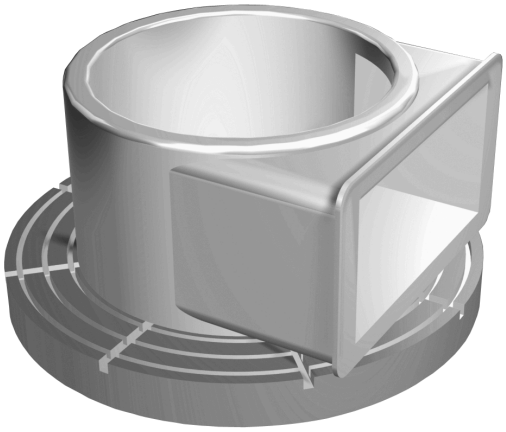




14.5 KONTROLA NIEWYWAŻENIA (cykl 892, DIN/ISO: G892)

Zastosowanie

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



Przy obróbce toczeniem niesymetrycznego detalu, jak np. korpusu pompy, może powstać niewyważenie. W zależności od prędkości obrotowej, masy oraz formy detalu, obrabiarka znajduje się ewentualnie pod dużym obciążeniem. Przy pomocy cyklu **892 NIEWYWAZENIE SPRAWDZ** sterowanie sprawdza niewyważenie wrzeciona tokarskiego. Ten cykl wykorzystuje dwa parametry. **Q450** opisuje maksymalne niewyważenie a **Q451** maksymalną prędkość obrotową. **Przy przekroczeniu maksymalnego niewyważenia wydawany jest komunikat o błędach i wykonanie programu NC jest przerywane.** Jeśli maksymalne niewyważenie nie zostaje przekroczone, to sterowanie wykonuje program NC bez przerw. Ta funkcja chroni mechanikę obrabiarki. Można również zareagować, jeśli zostanie stwierdzone zbyt duże niewyważenie.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Konfigurowanie cyklu **892** wykonuje producent obrabiarek.

Funkcjonalność cyklu **892** określa producent obrabiarek.

Podczas określenia niewyważenia wrzeciono tokarskie obraca się.

Ta funkcja może być stosowana także na obrabiarkach z więcej niż tylko jednym wrzecionem tokarskim. Należy skontaktować się w tym celu z producentem maszyn.

Zakres wykorzystywania funkcjonalności niewyważenia w sterowaniu należy sprawdzić dla każdego typu obrabiarki. Jeśli oddziaływanie amplitudy niewyważenia wrzeciona tokarskiego na sąsiednie osie jest tylko nieznaczne, to niekiedy nie mogą być obliczane sensowne wartości dla niewyważenia. W tym przypadku należy stosować system z zewnętrznymi czujnikami dla monitorowania niewyważenia.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Proszę sprawdzić po zamocowaniu nowego przedmiotu niewyważenie. Jeśli to konieczne, można kompensować niewyważenie poprzez ciężarki wyrównujące. Jeśli znaczne niewyważenie nie zostaje skompensowane, to może to prowadzić do defektów obrabiarki.

- Proszę wykonać na początku nowej obróbki cykl **892** .
- Jeśli to konieczne, można kompensować niewyważenie poprzez ciężarki wyrównujące

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Poprzez znoszenie materiału przy obróbce zmienia się rozłożenie masy przedmiotu. To prowadzi do niewyważenia, dlatego też zalecane jest sprawdzanie niewyważenia także pomiędzy kolejnymi etapami obróbki. Jeśli znaczne niewyważenie nie zostaje skompensowane, to może to doprowadzić do defektu obrabiarki

- Proszę wykonać także między zabiegami obróbkowymi cykl **892** .
- Jeśli to konieczne, można kompensować niewyważenie poprzez ciężarki wyrównujące

WSKAZÓWKA

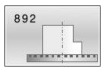
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Znaczne niewyważenia mogą prowadzić do uszkodzenia maszyny przede wszystkim w przypadku dużej masy.
Proszę uwzględnić przy wyborze prędkości obrotowej masę i niewyważenie przedmiotu.

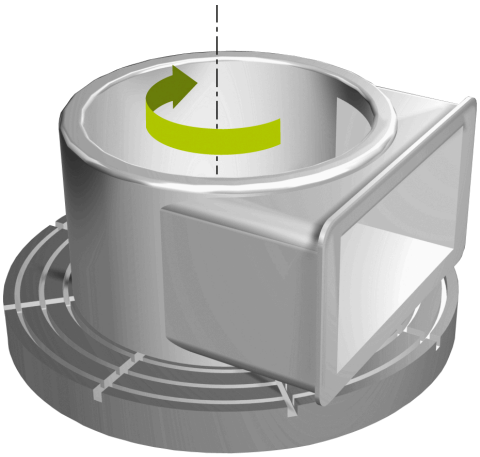
- W przypadku ciężkich detali lub w przypadku znacznego niewyważenia programować niewielkie prędkości obrotowe

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE TURN** .
- Po tym kiedy cykl **892 NIEWYWAZENIE SPRAWDZ**program NC, zaleca się stosowanie odręcznego cyklu POMIAR NIEWYWAŻENIA. Przy pomocy tego cyklu sterowanie ustala występujące niewyważenie i oblicza masę oraz pozycję koniecznego ciężarka wyrównującego.
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowanie programów NC

Parametry cyklu



- **Q450 Maks. dopuszcz. odbicie?** Podaje maksymalne wychylenie sinusoidalnego sygnału niewyważenia w milimetrach (mm). Ten sygnał wynika z błędu nadążania osi pomiaru i z obrotów wrzeciona.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,999
- **Q451 Prędkość obrotowa?** Wprowadzenie w obrotach na minutę (obr/min). Sprawdzanie niewyważenia rozpoczyna się z niewielkiej początkowej prędkości obrotowej (np. 50 obr/min). Zostaje ona automatycznie zwiększana o zadaną inkrementację (np. 25 obr/min). Prędkość obrotowa zostaje tak długo zwiększana, aż zdefiniowane w parametrze **Q451** obroty zostaną osiągnięte. Override wrzeciona nie działa.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999

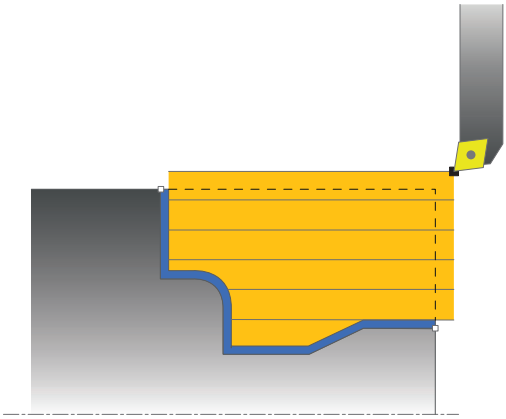


Przykład

```
63 CYCL DEF 892 NIEWYWAZENIE
   SPRAWDZ
   Q450=0      ;MAKSYMALNE ODBICIE
   Q451=50     ;PRED.OBR.
```

14.6 Podstawy o cyklach skrawania

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Maszyna i sterowanie muszą być przygotowane przez producenta maszyn.
Opcja #50 musi być aktywowana.



Pozycjonowanie wstępne narzędzia wpływa miarodajnie na obszar roboczy cyklu i tym samym na czas obróbki. Punkt startu cykli odpowiada pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu podczas obróbki zgrubnej. Sterowanie uwzględnia przy obliczaniu skrawanego obszaru punkt startu i zdefiniowany w cyklu punkt narożny lub zdefiniowany w cyklu kontur. Jeśli punkt startu leży na skrawanym obszarze, to sterowanie pozycjonuje narzędzie w niektórych cyklach najpierw na bezpieczną odległość.

Kierunek skrawania jest w cyklach **81x** wzdłuż osi obrotu a w cyklach **82x** poprzecznie do osi obrotu. W cyklu **815** przemieszczenia następują równolegle do konturu.

Można wykorzystywać cykle dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Informację o tym sterowanie czerpie z pozycji narzędzia lub z definicji w cyklu (patrz "Praca z cyklami toczenia", Strona 466).

W cyklach, w których zostaje odpracowywany zdefiniowany kontur (cykl **810**, **820** i **815**), decyduje kierunek programowania konturu o kierunku obróbki.

W cyklach skrawania można wybierać pomiędzy strategią obróbki zgrubnej, wykańczającej i pełnej obróbki konturu.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Cykle skrawania pozycjonują narzędzie przy obróbce zgrubnej automatycznie na punkt startu. Na strategię najazdu wpływa pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu. Tu jest decydującym, czy narzędzie znajduje się wewnątrz czy też na zewnątrz konturu obwiedniowego podczas wywołania cyklu. Kontur obwiedniowy to powiększony o odstęp bezpieczeństwa zaprogramowany kontur. Jeśli narzędzie znajduje się w obrębie konturu obwiedniowego, to cykl pozycjonuje narzędzie ze zdefiniowanym posuwem bezpośrednio na pozycję startu. W ten sposób może dojść do uszkodzeń konturu.

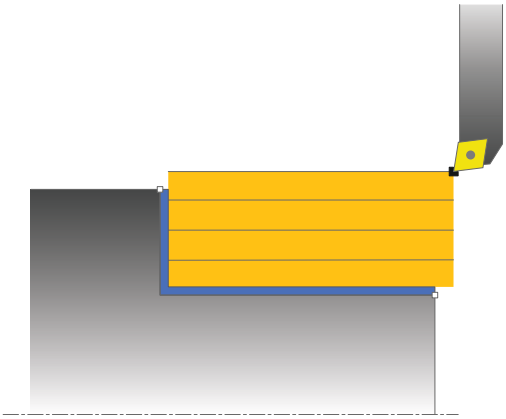
- Należy tak wypozycjonować wstępnie narzędzie, iż punkt startu może zostać najechany bez uszkodzenia konturu
- Jeśli narzędzie leży w obrębie konturu obwiedniowego, to następuje pozycjonowanie do konturu obwiedniowego na biegu szybkim a w obrębie konturu obwiedniowego z zaprogramowanym posuwem.

Sterowanie monitoruje długość ostrzy **CUTLENGTH** w cyklach skrawania. Jeśli programowana w cyklu toczenia głębokość skrawania jest większa niż określona w tablicy narzędzi długość ostrzy, to sterowanie wydaje ostrzeżenie. Głębokość skrawania w cyklu obróbki jest w tym przypadku redukowana automatycznie.

14.7 TOCZENIE STOPNIA WZDŁUŻ (cykl 811, DIN/ISO: G811)

Zastosowanie

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



Przy pomocy tego cyklu można toczyć wzdłuż prostokątne stopnie.

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równolegle do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli przy wywołaniu cyklu narzędzie znajduje się poza obrabianym konturem, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli narzędzie znajduje się w obrębie obrabianego konturu, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.

Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Cykl obrabia obszar od pozycji narzędzia do zdefiniowanego w cyklu punktu końcowego.

1 Sterowanie wykonuje na posuwie szybkim równoległy do osi ruch wcięcia. Wartość wcięcia sterowanie oblicza na podstawie **Q463 MAX. GŁĘB. WCIĘCIA**.
2 Sterowanie skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku wzdłużnym ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
3 Sterowanie odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o wartość wcięcia.
4 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do początku przejścia.
5 Sterowanie powtarza tę operację (1 do 4), aż zostanie osiągnięty gotowy kontur.
6 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

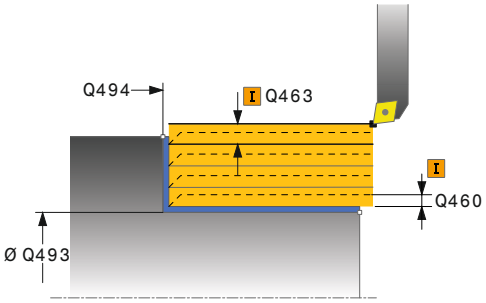
1 Sterowanie przemieszcza narzędzie na współrzędnej Z o bezpieczny odstęp **Q460**. Ruch następuje na posuwie szybkim.
2 Sterowanie wykonuje na posuwie szybkim równoległy do osi ruch wcięcia.
3 Sterowanie obrabia na gotowo kontur ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
4 Sterowanie odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o odstęp bezpieczny.
5 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

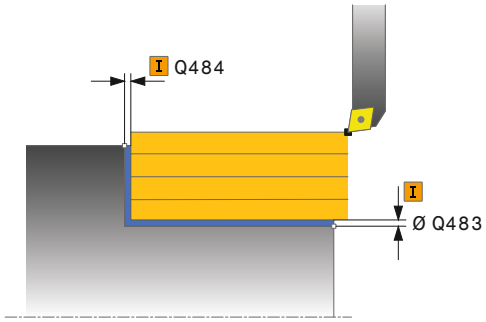
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE TURN** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korekcją promienia **R0** .
- Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu określa wielkość skrawanego obszaru (punkt startu cyklu).
- Jeśli w **CUTLENGTH** podana jest wartość, to jest ona uwzględniana przy obróbce zgrubnej w tym cyklu. Następuje wskazówka i automatyczne redukowanie głębokości wcięcia w materiał.
- Proszę uwzględnić podstawowe wiadomości o cyklach skrawania (patrz Strona 489).

Parametry cyklu

- **Q215 Zakres obróbki (0/1/2/3)?**: określić zakres obróbki:
  0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  1: tylko obróbka zgrubna
  2: tylko obróbka wykańczająca na wymiar gotowego przedmiotu
  3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- **Q460 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalny): odstęp dla ruchu powrotnego i prepozycjonowania.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q493 Koniec konturu średnica?**: X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica).
  Zakres wprowadzenia -99999,999 bis +99999.999
- **Q494 Koniec konturu Z?**: Z-współrzędna punktu końcowego konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 bis +99999,999
- **Q463 Maksymalna głębokość skrawania?**: maksymalne wcięcie (promień) w kierunku radialnym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli.
  Zakres wprowadzenia 0,001 do 999,999
- **Q478 Posuw obróbka zgrubna?**: prędkość posuwu przy obróbce zgrubnej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q483 Naddatek średnicy?** (inkrementalny): naddatek średnicy na zdefiniowany kontur.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q484 Naddatek Z?** (inkrementalny): naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99,999
- **Q505 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość posuwu przy obróbce wykańczającej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q506 Wygładzanie konturu (0/1/2)?**:
  0: po każdym przejściu wzdłuż konturu (w obrębie obszaru wcięcia)
  1: wygładzanie konturu po ostatnim przejściu (cały kontur); wycofanie pod kątem 45°
  2: bez wygładzania konturu, wycofanie pod 45°





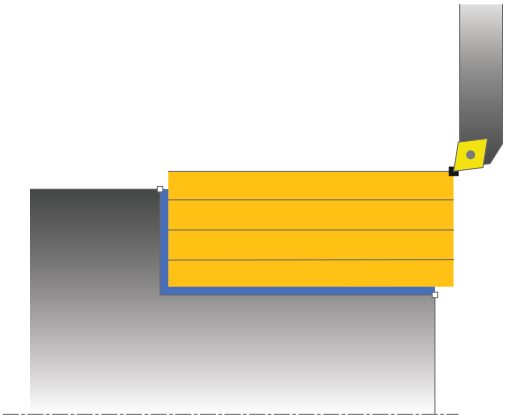
Przykład

```
11 CYCL DEF 811  STOPIEN WZDLUZ
    Q215=+0     ;RODZAJ OBROBKI
    Q460=+2     ;BEZPIECZNY ODSTEP
    Q493=+50    ;KONIEC KONTURU X
    Q494=-55    ;KONIEC KONTURU Z
    Q463=+3     ;MAKS.GL.SKRAWANIA
    Q478=+0.3   ;POSUW OBROBKA
                 ZGRUBNA
    Q483=+0.4   ;NADDATEK SREDNICY
    Q484=+0.2   ;NADDATEK Z
    Q505=+0.2   ;POSUW OBR.WYKAN.
    Q506=+0     ;WYGLADZANIE
                 KONTURU
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13  CYCL CALL
```

14.8 TOCZENIE STOPNIA WZDŁUZ ROZSZERZONY (cykl 812, DIN/ISO: G812)

Zastosowanie

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



Przy pomocy tego cyklu można toczyć wzdłuż stopnie.
Rozszerzony zakres funkcji:

- Na początku i na koniec konturu można wstawić fazkę lub zaokrąglenie
- W cyklu można definiować kąty dla powierzchni planowej i powierzchni bocznej
- W narożu konturu można wstawić promień

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równolegle do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli średnica startu **Q491** jest większa niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli średnica startu **Q491** jest mniejsza niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.

Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Jako punkt startu cyklu sterowanie używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Jeśli punkt startu leży w obrębie skrawanego obszaru, sterowanie pozycjonuje narzędzie na współrzędnej X a następnie na współrzędnej Z na bezpiecznej odległości i startuje cykl tam.

1. Sterowanie wykonuje na posuwie szybkim równoległy do osi ruch wcięcia. Wartość wcięcia sterowanie oblicza na podstawie **Q463 MAX. GŁĘB. WCIĘCIA**.
2. Sterowanie skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku wzdłużnym ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
3. Sterowanie odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o wartość wcięcia.
4. Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do początku przejścia.
5. Sterowanie powtarza tę operację (1 do 4), aż zostanie osiągnięty gotowy kontur.
6. Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

Jeśli punkt startu leży na skrawanym obszarze, to sterowanie pozycjonuje narzędzie najpierw na współrzędną Z na bezpieczną odległość.

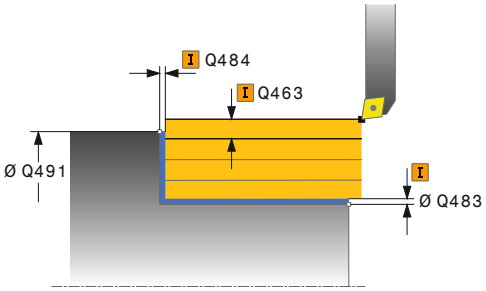
1 Sterowanie wykonuje na posuwie szybkim równoległy do osi ruch wcięcia.
2 Sterowanie obrabia na gotowo kontur części gotowej (punkt startu konturu do punktu końcowego konturu) ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
3 Sterowanie odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o odstęp bezpieczny.
4 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

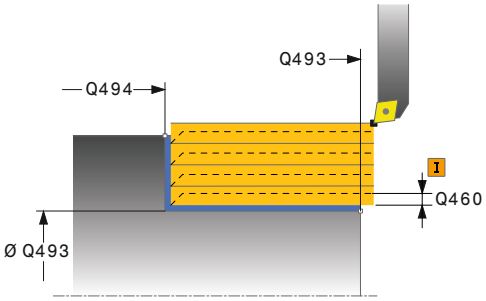
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE TURN** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korekcją promienia **R0** .
- Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu (punkt startu cyklu) wpływa na skrawany obszar.
- Jeśli w **CUTLENGTH** podana jest wartość, to jest ona uwzględniana przy obróbce zgrubnej w tym cyklu. Następuje wskazówka i automatyczne redukowanie głębokości wcięcia w materiał.
- Proszę uwzględnić podstawowe wiadomości o cyklach skrawania (patrz Strona 489).

Parametry cyklu

- **Q215 Zakres obróbki (0/1/2/3)?**: określić zakres obróbki:
  0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  1: tylko obróbka zgrubna
  2: tylko obróbka wykańczająca na wymiar gotowego przedmiotu
  3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- **Q460 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalny): odstęp dla ruchu powrotnego i prepozycjonowania.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q491 Start konturu średnica?**: X-współrzędna punktu startu konturu (średnica).
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q492 Start konturu Z?**: Z-współrzędna punktu startu konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q493 Koniec konturu średnica?**: X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica).
  Zakres wprowadzenia -99999,999 bis +99999.999
- **Q494 Koniec konturu Z?**: Z-współrzędna punktu końcowego konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 bis +99999,999
- **Q495 Kąt powierzchni bocznej?**: kąt pomiędzy powierzchnią obwodu i osią obrotu
  Zakres wprowadzenia 0 do 89,9999
- **Q501 Typ elementu początk.(0/1/2)?**: określić typ elementu na początku konturu (powierzchnia obwodowa):
  0: bez dodatkowego elementu
  1: element to fazka
  2: element to promień
- **Q502 Wielkość elementu początkowego?**: wielkość elementu początkowego (ścinka fazki)
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q500 Promień naroża konturu?**: promień naroża konturu. Jeśli nie zapisano promienia, powstaje promień płytki skrawającej.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q496 Kąt powierzchni planowej?**: kąt pomiędzy powierzchnią płaską i osią obrotu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 89,9999





Przykład

11 CYCL DEF 812 STOPIEN WZDLUZ ROZSZ	
Q215=+0	;RODZAJ OBROBKI
Q460=+2	;BEZPIECZNY ODSTEP
Q491=+75	;START KONTURU SREDNICA
Q492=+0	;START KONTURU Z
Q493=+50	;KONIEC KONTURU X
Q494=-55	;KONIEC KONTURU Z
Q495=+5	;KAT POWIERZCHNI BOCZNEJ
Q501=+1	;TYP ELEMENTU POCZATKOWEGO
Q502=+0.5	;WIELKOSC ELEM.POCZ.
Q500=+1.5	;PROMIEN NAROZA KONTURU
Q496=+0	;KAT POWIERZCHNI PLAN.

- **Q503 Typ elementu końcowego (0/1/2)?**: określić typ elementu na końcu konturu (powierzchnia płaska):
  0: bez dodatkowego elementu
  1: element to fazka
  2: element to promień
- **Q504 Wielkość elementu końcowego?**: wielkość elementu końcowego (ścinka fazki).
  Zakres wprowadzenia 0 do 999.999
- **Q463 Maksymalna głębokość skrawania?**: maksymalne wcięcie (promień) w kierunku radialnym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli.
  Zakres wprowadzenia 0,001 do 999,999
- **Q478 Posuw obróbka zgrubna?**: prędkość posuwu przy obróbce zgrubnej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q483 Naddatek średnicy?** (inkrementalny): naddatek średnicy na zdefiniowany kontur.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q484 Naddatek Z?** (inkrementalny): naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99,999
- **Q505 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość posuwu przy obróbce wykańczającej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q506 Wygładzanie konturu (0/1/2)?**:
  0: po każdym przejściu wzdłuż konturu (w obrębie obszaru wcięcia)
  1: wygładzanie konturu po ostatnim przejściu (cały kontur); wycofanie pod kątem 45°
  2: bez wygładzania konturu, wycofanie pod 45°

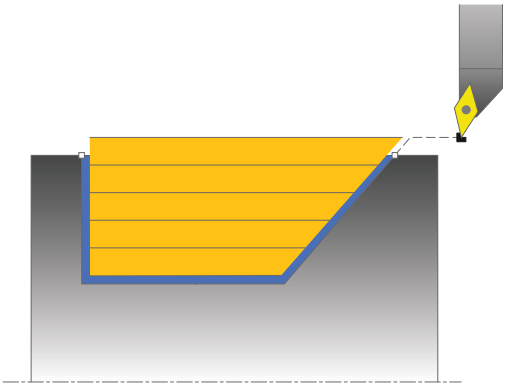
```
Q503=+1    ;TYP ELEMENTU KONCOWEGO
Q504=+0.5  ;WIELKOSC ELEM.KONC.
Q463=+3    ;MAKS.GL.SKRAWANIA
Q478=+0.3  ;POSUW OBROBKA ZGRUBNA
Q483=+0.4  ;NADDATEK SREDNICY
Q484=+0.2  ;NADDATEK Z
Q505=+0.2  ;POSUW OBR.WYKAN.
Q506=+0    ;WYGLADZANIE KONTURU
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX M303
13  CYCL CALL
```

14.9 TOCZENIE WCIĘCIE WZDŁUŻ (cykl 813, DIN/ISO: G813)

Zastosowanie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

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



Przy pomocy tego cyklu można toczyć wzdłuż stopnie z elementami wgłębnymi (ścinki).

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równolegle do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli średnica startu **Q491** jest większa niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli średnica startu **Q491** jest mniejsza niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.

Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Jako punkt startu cyklu sterowanie używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż **Q492 start konturu Z**, to sterowanie pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na bezpieczną odległość i startuje cykl tam.

W obrębie ścinki sterowanie wykonuje wcięcie z posuwem **Q478**. Ruchy powrotne następują wówczas każdorazowo o bezpieczny odstęp.

1. Sterowanie wykonuje na posuwie szybkim równoległy do osi ruch wcięcia. Wartość wcięcia sterowanie oblicza na podstawie **Q463 MAX. GŁĘB. WCIĘCIA**.
2. Sterowanie skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku wzdłużnym ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
3. Sterowanie odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o wartość wcięcia.
4. Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do początku przejścia.
5. Sterowanie powtarza tę operację (1 do 4), aż zostanie osiągnięty gotowy kontur.
6. Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

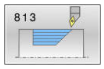
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

1 Sterowanie wykonuje na posuwie szybkim ruch wcięcia.
2 Sterowanie obrabia na gotowo kontur części gotowej (punkt startu konturu do punktu końcowego konturu) ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
3 Sterowanie odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o odstęp bezpieczny.
4 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

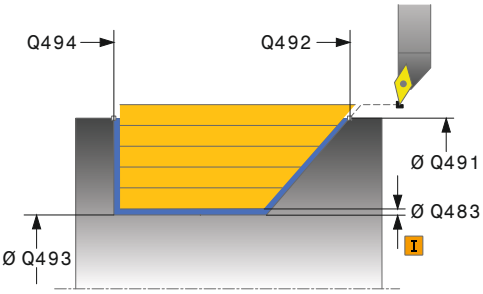
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

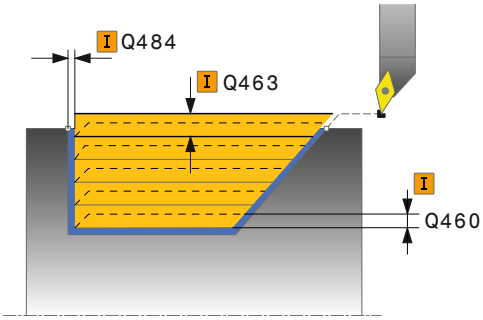
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE TURN** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania przed wywołaniem cyklu na bezpiecznej pozycji z korekcją promienia **R0** .
- Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu (punkt startu cyklu) wpływa na skrawany obszar.
- Sterowanie uwzględnia geometrię ostrza tak, iż nie dochodzi do uszkodzenia elementów konturu. Jeśli pełna obróbka aktywnym narzędziem nie jest możliwa, to sterowanie wydaje ostrzeżenie.
- Jeśli w **CUTLENGTH** podana jest wartość, to jest ona uwzględniana przy obróbce zgrubnej w tym cyklu. Następuje wskazówka i automatyczne redukowanie głębokości wcięcia w materiał.
- Proszę uwzględnić podstawowe wiadomości o cyklach skrawania (patrz Strona 489).

Parametry cyklu



- **Q215 Zakres obróbki (0/1/2/3)?**: określić zakres obróbki:
  0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  1: tylko obróbka zgrubna
  2: tylko obróbka wykańczająca na wymiar gotowego przedmiotu
  3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- **Q460 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalny): odstęp dla ruchu powrotnego i prepozycjonowania.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q491 Start konturu średnica?**: X-współrzędna punktu startu konturu (średnica).
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q492 Start konturu Z?**: Z-współrzędna punktu startu dla drogi wcięcia.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q493 Koniec konturu średnica?**: X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica).
  Zakres wprowadzenia -99999,999 bis +99999.999
- **Q494 Koniec konturu Z?**: Z-współrzędna punktu końcowego konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 bis +99999,999
- **Q495 Kąt zarysu?**: kąt pogrążonej flanki. Kątem referencyjnym jest prostopadła do osi obrotu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 89,9999
- **Q463 Maksymalna głębokość skrawania?**: maksymalne wcięcie (promień) w kierunku radialnym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli.
  Zakres wprowadzenia 0,001 do 999,999
- **Q478 Posuw obróbka zgrubna?**: prędkość posuwu przy obróbce zgrubnej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999





Przykład

11 CYCL DEF 813 TOCZENIE WCIECIE WZDLUZ	
Q215=+0	;RODZAJ OBROBKI
Q460=+2	;BEZPIECZNY ODSTEP
Q491=+75	;START KONTURU SREDNICA
Q492=-10	;START KONTURU Z
Q493=+50	;KONIEC KONTURU X
Q494=-55	;KONIEC KONTURU Z
Q495=+70	;KAT ZARYSU
Q463=+3	;MAKS.GL.SKRAWANIA
Q478=+0.3	;POSUW OBROBKA ZGRUBNA

- **Q483 Naddatek średnicy?** (inkrementalny): naddatek średnicy na zdefiniowany kontur.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q484 Naddatek Z?** (inkrementalny): naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99,999
- **Q505 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość posuwu przy obróbce wykańczającej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q506 Wygładzanie konturu (0/1/2)?**:
  0: po każdym przejściu wzdłuż konturu (w obrębie obszaru wcięcia)
  1: wygładzanie konturu po ostatnim przejściu (cały kontur); wycofanie pod kątem 45°
  2: bez wygładzania konturu, wycofanie pod 45°

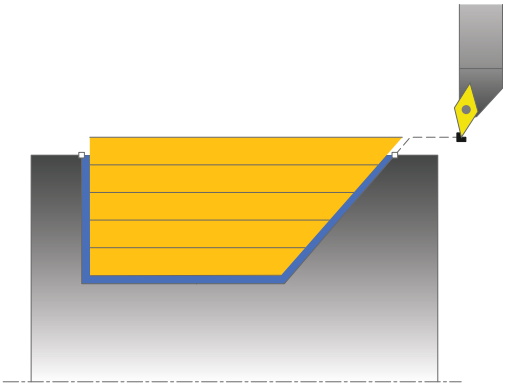
```
Q483=+0.4 ;NADDATEK SREDNICY
Q484=+0.2 ;NADDATEK Z
Q505=+0.2 ;POSUW OBR.WYKAN.
Q506=+0   ;WYGLADZANIE
          KONTURU
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13  CYCL CALL
```

14.10 TOCZENIE WCIĘCIE WZDŁUŻ ROZSZERZONE (cykl 814, DIN/ISO: G814)

Zastosowanie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

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



Przy pomocy tego cyklu można toczyć wzdłuż stopnie z elementami wgłębnymi (ścinki). Rozszerzony zakres funkcji:

- Na początku i na koniec konturu można wstawić fazkę lub zaokrąglenie
- W cyklu można definiować kąty dla powierzchni planowej i promień dla naroża konturu

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równolegle do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli średnica startu **Q491** jest większa niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli średnica startu **Q491** jest mniejsza niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.

Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Jako punkt startu cyklu sterowanie używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż **Q492 start konturu Z**, to sterowanie pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na bezpieczną odległość i startuje cykl tam.

W obrębie ścinki sterowanie wykonuje wcięcie z posuwem **Q478**. Ruchy powrotne następują wówczas każdorazowo o bezpieczny odstęp.

1. Sterowanie wykonuje na posuwie szybkim równoległy do osi ruch wcięcia. Wartość wcięcia sterowanie oblicza na podstawie **Q463 MAX. GŁĘB. WCIĘCIA**.
2. Sterowanie skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku wzdłużnym ze zdefiniowanym posuwem **Q478**. Sterowanie odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o wartość wcięcia.
3. Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do początku przejścia.
4. Sterowanie powtarza tę operację (1 do 4), aż zostanie osiągnięty gotowy kontur.
5. Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

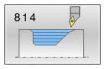
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

1 Sterowanie wykonuje na posuwie szybkim ruch wcięcia.
2 Sterowanie obrabia na gotowo kontur części gotowej (punkt startu konturu do punktu końcowego konturu) ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
3 Sterowanie odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o odstęp bezpieczny.
4 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

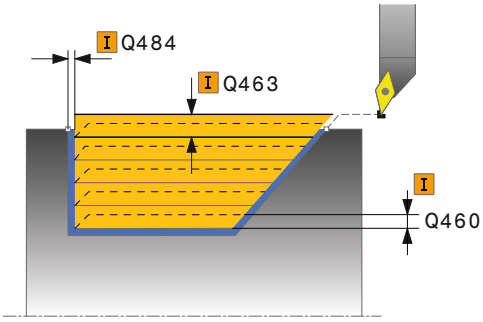
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

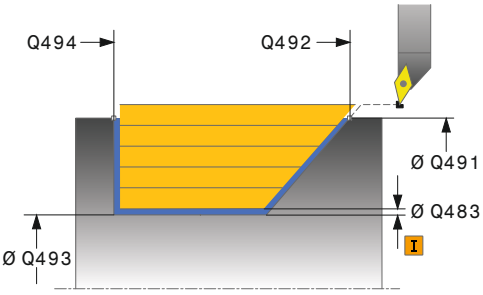
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE TURN** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania przed wywołaniem cyklu na bezpiecznej pozycji z korekcją promienia **R0** .
- Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu (punkt startu cyklu) wpływa na skrawany obszar.
- Sterowanie uwzględnia geometrię ostrza tak, iż nie dochodzi do uszkodzenia elementów konturu. Jeśli pełna obróbka aktywnym narzędziem nie jest możliwa, to sterowanie wydaje ostrzeżenie.
- Jeśli w **CUTLENGTH** podana jest wartość, to jest ona uwzględniana przy obróbce zgrubnej w tym cyklu. Następuje wskazówka i automatyczne redukowanie głębokości wcięcia w materiał.
- Proszę uwzględnić podstawowe wiadomości o cyklach skrawania (patrz Strona 489).

Parametry cyklu



- **Q215 Zakres obróbki (0/1/2/3)?**: określić zakres obróbki:
  0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  1: tylko obróbka zgrubna
  2: tylko obróbka wykańczająca na wymiar gotowego przedmiotu
  3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- **Q460 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalny): odstęp dla ruchu powrotnego i prepozycjonowania.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q491 Start konturu średnica?**: X-współrzędna punktu startu konturu (średnica).
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q492 Start konturu Z?**: Z-współrzędna punktu startu dla drogi wcięcia.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q493 Koniec konturu średnica?**: X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica).
  Zakres wprowadzenia -99999,999 bis +99999.999
- **Q494 Koniec konturu Z?**: Z-współrzędna punktu końcowego konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 bis +99999,999
- **Q495 Kąt zarysu?**: kąt pogrążonej flanki. Kątem referencyjnym jest prostopadła do osi obrotu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 89,9999
- **Q501 Typ elementu początk.(0/1/2)?**: określić typ elementu na początku konturu (powierzchnia obwodowa):
  0: bez dodatkowego elementu
  1: element to fazka
  2: element to promień
- **Q502 Wielkość elementu początkowego?**: wielkość elementu początkowego (ścinka fazki)
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q500 Promień naroża konturu?**: promień naroża konturu. Jeśli nie zapisano promienia, powstaje promień płytki skrawającej.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q496 Kąt powierzchni planowej?**: kąt pomiędzy powierzchnią płaską i osią obrotu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 89,9999





Przykład

11 CYCL DEF 814 TOCZENIE WCIECIE WZDLUZ ROZSZ.	
Q215=+0	;RODZAJ OBROBKI
Q460=+2	;BEZPIECZNY ODSTEP
Q491=+75	;START KONTURU SREDNICA
Q492=-10	;START KONTURU Z
Q493=+50	;KONIEC KONTURU X
Q494=-55	;KONIEC KONTURU Z
Q495=+70	;KAT ZARYSU
Q501=+1	;TYP ELEMENTU POCZATKOWEGO
Q502=+0.5	;WIELKOSC ELEM.POCZ.
Q500=+1.5	;PROMIEN NAROZA KONTURU
Q496=+0	;KAT POWIERZCHNI PLAN.

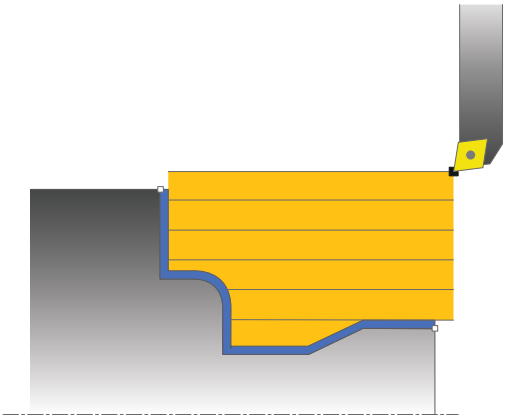
- **Q503 Typ elementu końcowego (0/1/2)?**: określić typ elementu na końcu konturu (powierzchnia płaska):
  0: bez dodatkowego elementu
  1: element to fazka
  2: element to promień
- **Q504 Wielkość elementu końcowego?**: wielkość elementu końcowego (ścinka fazki).
  Zakres wprowadzenia 0 do 999.999
- **Q463 Maksymalna głębokość skrawania?**: maksymalne wcięcie (promień) w kierunku radialnym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli.
  Zakres wprowadzenia 0,001 do 999,999
- **Q478 Posuw obróbka zgrubna?**: prędkość posuwu przy obróbce zgrubnej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q483 Naddatek średnicy?** (inkrementalny): naddatek średnicy na zdefiniowany kontur.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q484 Naddatek Z?** (inkrementalny): naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99,999
- **Q505 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość posuwu przy obróbce wykańczającej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q506 Wygładzanie konturu (0/1/2)?**:
  0: po każdym przejściu wzdłuż konturu (w obrębie obszaru wcięcia)
  1: wygładzanie konturu po ostatnim przejściu (cały kontur); wycofanie pod kątem 45°
  2: bez wygładzania konturu, wycofanie pod 45°

```
Q503=+1    ;TYP ELEMENTU KONCOWEGO
Q504=+0.5  ;WIELKOSC ELEM.KONC.
Q463=+3    ;MAKS.GL.SKRAWANIA
Q478=+0.3  ;POSUW OBROBKA ZGRUBNA
Q483=+0.4  ;NADDATEK SREDNICY
Q484=+0.2  ;NADDATEK Z
Q505=+0.2  ;POSUW OBR.WYKAN.
Q506=+0    ;WYGLADZANIE KONTURU
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13  CYCL CALL
```

14.11 TOCZENIE KONTURU WZDŁUŻ (cykl 810, DIN/ISO: G810)

Zastosowanie

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



Przy pomocy tego cyklu można toczyć wzdłuż detale z dowolnymi konturami toczenia. Opis konturu następuje w podprogramie.

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równolegle do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli punkt startu konturu jest większy niż punkt końcowy konturu, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli punktu startu konturu jest mniejszy niż punkt końcowy, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.

Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Jako punkt startu cyklu sterowanie używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż punkt początkowy konturu, to sterowanie pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na bezpieczną odległość i startuje cykl tam.

1. Sterowanie wykonuje na posuwie szybkim równoległy do osi ruch wcięcia. Wartość wcięcia sterowanie oblicza na podstawie **Q463 MAX. GŁĘB. WCIĘCIA**.
2. Sterowanie skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku wzdłużnym. Skrawanie wzdłuż następuje równolegle do osi i ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
3. Sterowanie odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o wartość wcięcia.
4. Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do początku przejścia.
5. Sterowanie powtarza tę operację (1 do 4), aż zostanie osiągnięty gotowy kontur.
6. Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż punkt początkowy konturu, to sterowanie pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na bezpieczną odległość i startuje cykl tam.

1. Sterowanie wykonuje na posuwie szybkim ruch wcięcia.
2. Sterowanie obrabia na gotowo kontur części gotowej (punkt startu konturu do punktu końcowego konturu) ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
3. Sterowanie odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o odstęp bezpieczny.
4. Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

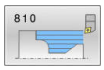
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji

Ograniczenie skrawania definiuje przewidziany do obróbki obszar konturu. Drogi najazdu lub odjazdu mogą pokonywać granice obszaru skrawania. Pozycja narzędzia przed wywołaniem cyklu jest miarodajna dla wykonania ograniczenia skrawania. TNC 640 skrawa materiał od strony limitu skrawania, z której znajduje się narzędzie przed wywołaniem cyklu.

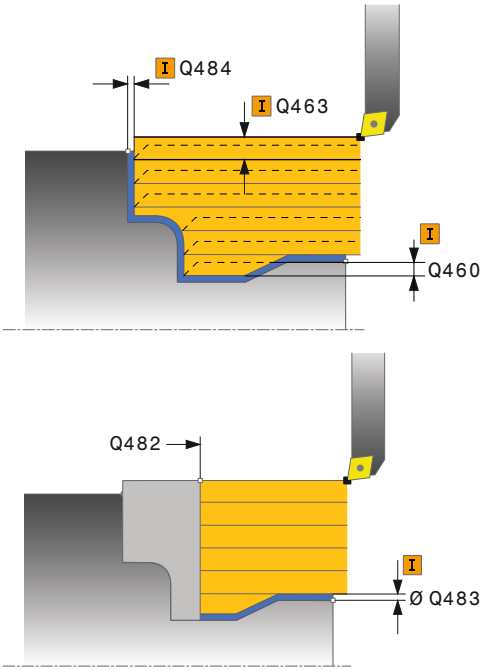
- Pozycjonować narzędzie przed wywołaniem cyklu tak, aby znajdowało się ono po stronie ograniczenia skrawania, z której to strony ma być zdejmowany materiał

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE TURN** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania przed wywołaniem cyklu na bezpiecznej pozycji z korekcją promienia **R0** .
- Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu (punkt startu cyklu) wpływa na skrawany obszar.
- Sterowanie uwzględnia geometrię ostrza tak, iż nie dochodzi do uszkodzenia elementów konturu. Jeśli pełna obróbka aktywnym narzędziem nie jest możliwa, to sterowanie wydaje ostrzeżenie.
- Przed wywołaniem cyklu należy programować cykl **14 GEOMETRIA KONTURU** lub **SEL CONTOUR** aby zdefiniować podprogramy.
- Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry Q **QL** w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.
- Jeśli w **CUTLENGTH** podana jest wartość, to jest ona uwzględniana przy obróbce zgrubnej w tym cyklu. Następuje wskazówka i automatyczne redukowanie głębokości wcięcia w materiał.
- Proszę uwzględnić podstawowe wiadomości o cyklach skrawania (patrz Strona 489).

Parametry cyklu



- **Q215 Zakres obróbki (0/1/2/3)?**: określić zakres obróbki:
  0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  1: tylko obróbka zgrubna
  2: tylko obróbka wykańczająca na wymiar gotowego przedmiotu
  3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- **Q460 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalny): odstęp dla ruchu powrotnego i prepozycjonowania.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q499 Odwrócić kontur (0-2)?**: określić kierunek obróbki konturu:
  0: kontur zostaje odpracowywany w zaprogramowanym kierunku
  1: kontur zostaje odpracowywany odwrotnie do zaprogramowanego kierunku
  2: kontur zostaje odpracowywany odwrotnie do zaprogramowanego kierunku, dodatkowo położenie narzędzia zostaje dopasowane



- **Q463 Maksymalna głębokość skrawania?**: maksymalne wcięcie (promień) w kierunku radialnym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli.
  Zakres wprowadzenia 0,001 do 999,999
- **Q478 Posuw obróbka zgrubna?**: prędkość posuwu przy obróbce zgrubnej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q483 Naddatek średnicy?** (inkrementalny): naddatek średnicy na zdefiniowany kontur.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q484 Naddatek Z?** (inkrementalny): naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99,999
- **Q505 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość posuwu przy obróbce wykańczającej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q487 Wcięcie zezwolić (0/1)?**: zezwolić na obróbkę z elementami zagłębionymi:
  0: nie obrabiać elementów zagłębionych
  1: obrabiać elementy zagłębione
- **Q488 Posuw wcięcia w mat. (0=autom.)?**: prędkość posuwowa przy obróbce elementów zagłębionych. Ta wartość wejściowa jest opcjonalna. Jeśli nie zostanie ona zaprogramowana, to obowiązuje zdefiniowany dla obróbki toczeniem posuw.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q479 Limity obróbki (0/1)?** : aktywować limit skrawania:
  0: limit skrawania nie aktywny
  1: limit skrawania (**Q480/Q482**)
- **Q480 Wartość ograniczenia średnicy?**: X-wartość dla limitowania konturu (średnica)
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q482 Wartość limitu skrawania Z?**: Z-wartość dla limitu konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q506 Wygładzanie konturu (0/1/2)?**:
  0: po każdym przejściu wzdłuż konturu (w obrębie obszaru wcięcia)
  1: wygładzanie konturu po ostatnim przejściu (cały kontur); wycofanie pod kątem 45°
  2: bez wygładzania konturu, wycofanie pod 45°

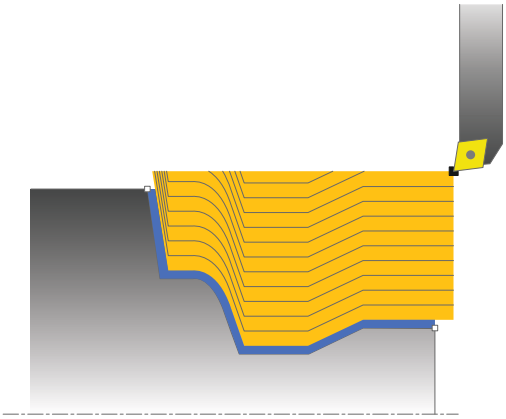
Przykład

```
9 CYCL DEF 14.0 GEOMETRIA KONTURU
10 CYCL DEF 14.1 PODPR.KONTURU2
11 CYCL DEF 810 TURN CONTOUR LONG.
   Q215=+0    ;RODZAJ OBROBKI
   Q460=+2    ;BEZPIECZNY ODSTEP
   Q499=+0    ;KONTUR ODWROCIC
   Q463=+3    ;MAKS.GL.SKRAWANIA
   Q478=+0.3  ;POSUW OBROBKA ZGRUBNA
   Q483=+0.4  ;NADDATEK SREDNICY
   Q484=+0.2  ;NADDATEK Z
   Q505=+0.2  ;POSUW OBR.WYKAN.
   Q487=+1    ;ZAGLEBIANIE
   Q488=+0    ;POSUW WCIECIA
   Q479=+0    ;LIMIT SKRAWANIA
   Q480=+0    ;WART.GRANICZNA SRED.
   Q482=+0    ;WARTOSC GRANICZNA Z
   Q506=+0    ;WYGLADZANIE KONTURU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-35
20 RND R5
21 L X+50 Z-40
22 L Z-55
23 CC X+60 Z-55
24 C X+60 Z-60
25 L X+100
26 LBL 0
```

14.12 TOCZENIE RÓWNOLEGLE DO KONTURU (cykl 815, DIN/ISO: G815)

Zastosowanie

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



Przy pomocy tego cyklu można toczyć wzdłuż detale z dowolnymi konturami toczenia. Opis konturu następuje w podprogramie.

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równolegle do konturu.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli punkt startu konturu jest większy niż punkt końcowy konturu, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli punktu startu konturu jest mniejszy niż punkt końcowy, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.

Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Jako punkt startu cyklu sterowanie używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż punkt początkowy konturu, to sterowanie pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na bezpieczną odległość i startuje cykl tam.

1. Sterowanie wykonuje na posuwie szybkim równoległy do osi ruch wcięcia. Wartość wcięcia sterowanie oblicza na podstawie **Q463 MAX. GŁĘB. WCIĘCIA**.
2. Sterowanie skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym. Skrawanie wzdłuż następuje równolegle do konturu i ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
3. Sterowanie odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem na pozycję startu na współrzędnej X.
4. Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do początku przejścia.
5. Sterowanie powtarza tę operację (1 do 4), aż zostanie osiągnięty gotowy kontur.
6. Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

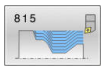
Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż punkt początkowy konturu, to sterowanie pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na bezpieczną odległość i startuje cykl tam.

1 Sterowanie wykonuje na posuwie szybkim ruch wcięcia.
2 Sterowanie obrabia na gotowo kontur części gotowej (punkt startu konturu do punktu końcowego konturu) ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
3 Sterowanie odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o odstęp bezpieczny.
4 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

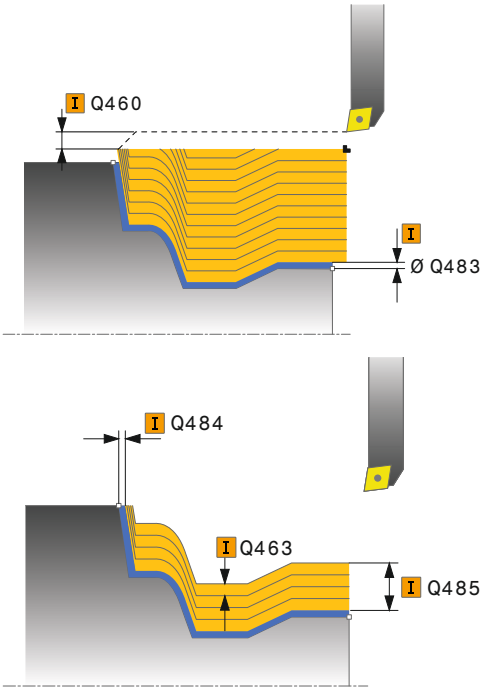
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE TURN** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania przed wywołaniem cyklu na bezpiecznej pozycji z korekcją promienia **R0** .
- Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu (punkt startu cyklu) wpływa na skrawany obszar.
- Sterowanie uwzględnia geometrię ostrza tak, iż nie dochodzi do uszkodzenia elementów konturu. Jeśli pełna obróbka aktywnym narzędziem nie jest możliwa, to sterowanie wydaje ostrzeżenie.
- Przed wywołaniem cyklu należy programować cykl **14 GEOMETRIA KONTURU** lub **SEL CONTOUR** aby zdefiniować podprogramy.
- Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry Q **QL** w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.
- Proszę uwzględnić podstawowe wiadomości o cyklach skrawania (patrz Strona 489).

Parametry cyklu



- **Q215 Zakres obróbki (0/1/2/3)?**: określić zakres obróbki:
  0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  1: tylko obróbka zgrubna
  2: tylko obróbka wykańczająca na wymiar gotowego przedmiotu
  3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- **Q460 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalny): odstęp dla ruchu powrotnego i prepozycjonowania.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q485 Naddatek dla półwyrobu?** (inkrementalny): równoległy do konturu naddatek na zdefiniowany kontur.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q486 Rodzaj linii skrawania (0/1)?**: określenie rodzaju linii skrawania:
  0: przejścia ze stałym przekrojem poprzecznym wióra
  1: równoodległe rozmieszczenie przejść skrawania
- **Q499 Odwrócić kontur (0-2)?**: określić kierunek obróbki konturu:
  0: kontur zostaje odpracowywany w zaprogramowanym kierunku
  1: kontur zostaje odpracowywany odwrotnie do zaprogramowanego kierunku
  2: kontur zostaje odpracowywany odwrotnie do zaprogramowanego kierunku, dodatkowo położenie narzędzia zostaje dopasowane
- **Q463 Maksymalna głębokość skrawania?**: maksymalne wcięcie (promień) w kierunku radialnym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli.
  Zakres wprowadzenia 0,001 do 999,999
- **Q478 Posuw obróbka zgrubna?**: prędkość posuwu przy obróbce zgrubnej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q483 Naddatek średnicy?** (inkrementalny): naddatek średnicy na zdefiniowany kontur.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q484 Naddatek Z?** (inkrementalny): naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99,999
- **Q505 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość posuwu przy obróbce wykańczającej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999



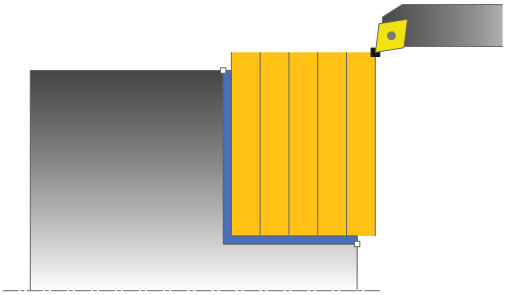
Przykład

```
11 CYCL DEF 815  TOCZ. ROWN. Z
   KONTUR
   Q215=+0     ;RODZAJ OBROBKI
   Q460=+2     ;BEZPIECZNY ODSTEP
   Q485=+5     ;NADDATEK POLWYROBU
   Q486=+0     ;LINIE SKRAWANIA
   Q499=+0     ;KONTUR ODWROCIC
   Q463=+3     ;MAKS.GL.SKRAWANIA
   Q478=0.3    ;POSUW OBROBKA
                ZGRUBNA
   Q483=+0.4   ;NADDATEK SREDNICY
   Q484=+0.2   ;NADDATEK Z
   Q505=+0.2   ;POSUW OBR.WYKAN.
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13  CYCL CALL
```

14.13 TOCZENIE STOPNIA PLAN (cykl 821, DIN/ISO: G821)

Zastosowanie

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



Przy pomocy tego cyklu można toczyć planowo prostokątne stopnie.

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równolegle do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli przy wywołaniu cyklu narzędzie znajduje się poza obrabianym konturem, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli narzędzie znajduje się w obrębie obrabianego konturu, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.

Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Cykl obrabia obszar od punktu startu cyklu do zdefiniowanego w cyklu punktu końcowego.

1 Sterowanie wykonuje na posuwie szybkim równoległy do osi ruch wcięcia. Wartość wcięcia sterowanie oblicza na podstawie **Q463 MAX. GŁĘB. WCIĘCIA**.
2 Sterowanie skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku planowym ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
3 Sterowanie odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o wartość wcięcia.
4 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do początku przejścia.
5 Sterowanie powtarza tę operację (1 do 4), aż zostanie osiągnięty gotowy kontur.
6 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

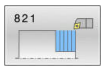
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

1 Sterowanie przemieszcza narzędzie na współrzędnej Z o bezpieczny odstęp **Q460**. Ruch następuje na biegu szybkim.
2 Sterowanie wykonuje na posuwie szybkim równoległy do osi ruch wcięcia.
3 Sterowanie obrabia na gotowo kontur ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
4 Sterowanie odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o odstęp bezpieczny.
5 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

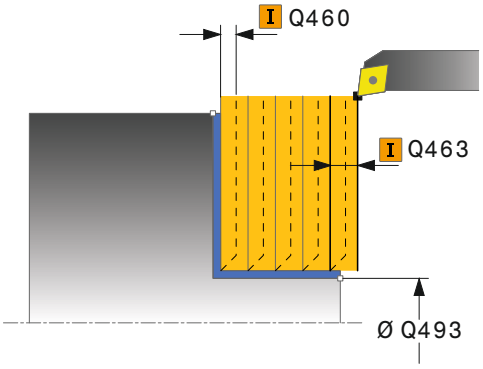
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

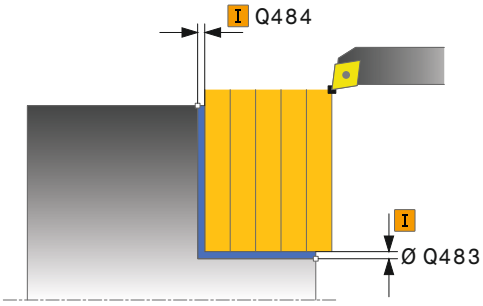
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE TURN** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korekcją promienia **R0** .
- Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu (punkt startu cyklu) wpływa na skrawany obszar.
- Jeśli w **CUTLENGTH** podana jest wartość, to jest ona uwzględniana przy obróbce zgrubnej w tym cyklu. Następuje wskazówka i automatyczne redukowanie głębokości wcięcia w materiał.
- Proszę uwzględnić podstawowe wiadomości o cyklach skrawania (patrz Strona 489).

Parametry cyklu



- **Q215 Zakres obróbki (0/1/2/3)?**: określić zakres obróbki:
  0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  1: tylko obróbka zgrubna
  2: tylko obróbka wykańczająca na wymiar gotowego przedmiotu
  3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- **Q460 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalny): odstęp dla ruchu powrotnego i prepozycjonowania.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q493 Koniec konturu średnica?**: X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica).
  Zakres wprowadzenia -99999,999 bis +99999.999
- **Q494 Koniec konturu Z?**: Z-współrzędna punktu końcowego konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 bis +99999,999
- **Q463 Maksymalna głębokość skrawania?**: maksymalne wcięcie w kierunku osiowym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q478 Posuw obróbka zgrubna?**: prędkość posuwu przy obróbce zgrubnej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q483 Naddatek średnicy?** (inkrementalny): naddatek średnicy na zdefiniowany kontur.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q484 Naddatek Z?** (inkrementalny): naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99,999
- **Q505 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość posuwu przy obróbce wykańczającej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q506 Wygładzanie konturu (0/1/2)?**:
  0: po każdym przejściu wzdłuż konturu (w obrębie obszaru wcięcia)
  1: wygładzanie konturu po ostatnim przejściu (cały kontur); wycofanie pod kątem 45°
  2: bez wygładzania konturu, wycofanie pod 45°





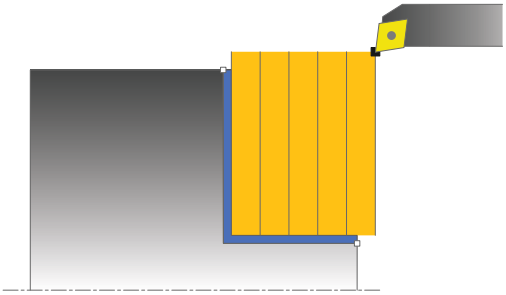
Przykład

```
11 CYCL DEF 821  STOPIEN PLAN
    Q215=+0     ;RODZAJ OBROBKI
    Q460=+2     ;BEZPIECZNY ODSTEP
    Q493=+30    ;KONIEC KONTURU X
    Q494=-5     ;KONIEC KONTURU Z
    Q463=+3     ;MAKS.GL.SKRAWANIA
    Q478=+0.3   ;POSUW OBROBKA
                 ZGRUBNA
    Q483=+0.4   ;NADDATEK SREDNICY
    Q484=+0.2   ;NADDATEK Z
    Q505=+0.2   ;POSUW OBR.WYKAN.
    Q506=+0     ;WYGLADZANIE
                 KONTURU
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13  CYCL CALL
```

14.14 TOCZENIE STOPNIA PLAN ROZSZERZONY (cykl 822, DIN/ISO: G822)

Zastosowanie

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



Przy pomocy tego cyklu można toczyć planowo stopnie. Rozszerzony zakres funkcji:

- Na początku i na koniec konturu można wstawić fazkę lub zaokrąglenie
- W cyklu można definiować kąty dla powierzchni planowej i powierzchni bocznej
- W narożu konturu można wstawić promień

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równolegle do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli średnica startu **Q491** jest większa niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli średnica startu **Q491** jest mniejsza niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.

Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Jako punkt startu cyklu sterowanie używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Jeśli punkt startu leży w obrębie skrawanego obszaru, to sterowanie pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z a następnie na współrzędnej X na bezpiecznej odległości i startuje cykl tam.

1. Sterowanie wykonuje na posuwie szybkim równoległy do osi ruch wcięcia. Wartość wcięcia sterowanie oblicza na podstawie **Q463 MAX. GŁĘB. WCIĘCIA**.
2. Sterowanie skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku planowym ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
3. Sterowanie odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o wartość wcięcia.
4. Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do początku przejścia.
5. Sterowanie powtarza tę operację (1 do 4), aż zostanie osiągnięty gotowy kontur.
6. Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

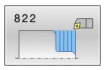
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

1 Sterowanie wykonuje na posuwie szybkim równoległy do osi ruch wcięcia.
2 Sterowanie obrabia na gotowo kontur części gotowej (punkt startu konturu do punktu końcowego konturu) ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
3 Sterowanie odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o odstęp bezpieczny.
4 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

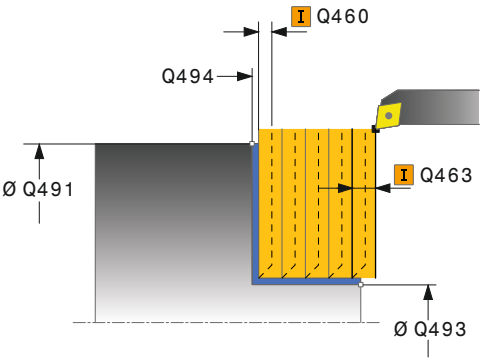
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

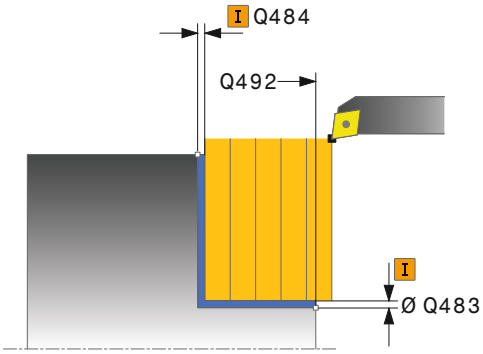
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE TURN** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korekcją promienia **R0** .
- Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu (punkt startu cyklu) wpływa na skrawany obszar.
- Jeśli w **CUTLENGTH** podana jest wartość, to jest ona uwzględniana przy obróbce zgrubnej w tym cyklu. Następuje wskazówka i automatyczne redukowanie głębokości wcięcia w materiał.
- Proszę uwzględnić podstawowe wiadomości o cyklach skrawania (patrz Strona 489).

Parametry cyklu



- **Q215 Zakres obróbki (0/1/2/3)?**: określić zakres obróbki:
  0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  1: tylko obróbka zgrubna
  2: tylko obróbka wykańczająca na wymiar gotowego przedmiotu
  3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- **Q460 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalny): odstęp dla ruchu powrotnego i prepozycjonowania.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q491 Start konturu średnica?**: X-współrzędna punktu startu konturu (średnica).
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q492 Start konturu Z?**: Z-współrzędna punktu startu konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q493 Koniec konturu średnica?**: X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica).
  Zakres wprowadzenia -99999,999 bis +99999.999
- **Q494 Koniec konturu Z?**: Z-współrzędna punktu końcowego konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 bis +99999,999
- **Q495 Kąt powierzchni planowej?**: kąt pomiędzy powierzchnią płaską i osią obrotu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 89,9999
- **Q501 Typ elementu początk.(0/1/2)?**: określić typ elementu na początku konturu (powierzchnia obwodowa):
  0: bez dodatkowego elementu
  1: element to fazka
  2: element to promień
- **Q502 Wielkość elementu początkowego?**: wielkość elementu początkowego (ścinka fazki)
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q500 Promień naroża konturu?**: promień naroża konturu. Jeśli nie zapisano promienia, powstaje promień płytki skrawającej.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q496 Kąt powierzchni bocznej?**: kąt pomiędzy powierzchnią obwodową i osią obrotu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 89,9999
- **Q503 Typ elementu końcowego (0/1/2)?**: określić typ elementu na końcu konturu (powierzchnia płaska):
  0: bez dodatkowego elementu
  1: element to fazka
  2: element to promień





Przykład

11 CYCL DEF 822 STOPIEN PLAN ROZSZ.	
Q215=+0	;RODZAJ OBROBKI
Q460=+2	;BEZPIECZNY ODSTEP
Q491=+75	;START KONTURU SREDNICA
Q492=+0	;START KONTURU Z
Q493=+30	;KONIEC KONTURU X
Q494=-15	;KONIEC KONTURU Z
Q495=+0	;KAT POWIERZCHNI PLAN.
Q501=+1	;TYP ELEMENTU POCZATKOWEGO
Q502=+0.5	;WIELKOSC ELEM.POCZ.
Q500=+1.5	;PROMIEN NAROZA KONTURU
Q496=+5	;KAT POWIERZCHNI BOCZNEJ
Q503=+1	;TYP ELEMENTU KONCOWEGO
Q504=+0.5	;WIELKOSC ELEM.KONC.

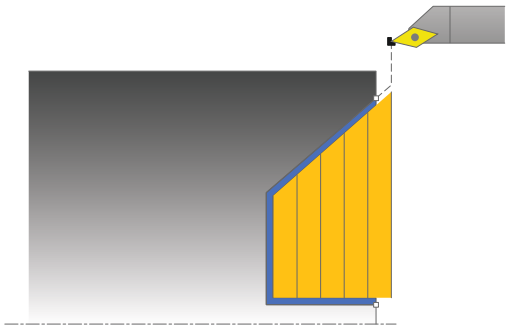
- **Q504 Wielkość elementu końcowego?**: wielkość elementu końcowego (ścinka fazki).
  Zakres wprowadzenia 0 do 999.999
- **Q463 Maksymalna głębokość skrawania?**: maksymalne wcięcie w kierunku osiowym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q478 Posuw obróbka zgrubna?**: prędkość posuwu przy obróbce zgrubnej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q483 Naddatek średnicy?** (inkrementalny): naddatek średnicy na zdefiniowany kontur.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q484 Naddatek Z?** (inkrementalny): naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99,999
- **Q505 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość posuwu przy obróbce wykańczającej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q506 Wygładzanie konturu (0/1/2)?**:
  0: po każdym przejściu wzdłuż konturu (w obrębie obszaru wcięcia)
  1: wygładzanie konturu po ostatnim przejściu (cały kontur); wycofanie pod kątem 45°
  2: bez wygładzania konturu, wycofanie pod 45°

```
Q463=+3     ;MAKS.GL.SKRAWANIA
Q478=+0.3   ;POSUW OBROBKA
            ZGRUBNA
Q483=+0.4   ;NADDATEK SREDNICY
Q484=+0.2   ;NADDATEK Z
Q505=+0.2   ;POSUW OBR.WYKAN.
Q506=+0     ;WYGLADZANIE
            KONTURU
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13  CYCL CALL
```

14.15 TOCZENIE WCIĘCIE PLAN (cykl 823, DIN/ISO: G823)

Zastosowanie

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



Przy pomocy tego cyklu można toczyć planowo elementy wgłębne (ścinki).

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równolegle do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli średnica startu **Q491** jest większa niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli średnica startu **Q491** jest mniejsza niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.

Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

W obrębie ścinki sterowanie wykonuje wcięcie z posuwem **Q478**. Ruchy powrotne następują wówczas każdorazowo o bezpieczny odstęp.

1. Sterowanie wykonuje na posuwie szybkim równoległy do osi ruch wcięcia. Wartość wcięcia sterowanie oblicza na podstawie **Q463 MAX. GŁĘB. WCIĘCIA**.
2. Sterowanie skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku planowym ze zdefiniowanym posuwem.
3. Sterowanie odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem **Q478** o wartość wcięcia.
4. Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do początku przejścia.
5. Sterowanie powtarza tę operację (1 do 4), aż zostanie osiągnięty gotowy kontur.
6. Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

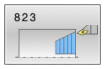
Jako punkt startu cyklu sterowanie używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż punkt początkowy konturu, to sterowanie pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na bezpieczną odległość i startuje cykl tam.

1. Sterowanie wykonuje na posuwie szybkim ruch wcięcia.
2. Sterowanie obrabia na gotowo kontur części gotowej (punkt startu konturu do punktu końcowego konturu) ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
3. Sterowanie odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o odstęp bezpieczny.
4. Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

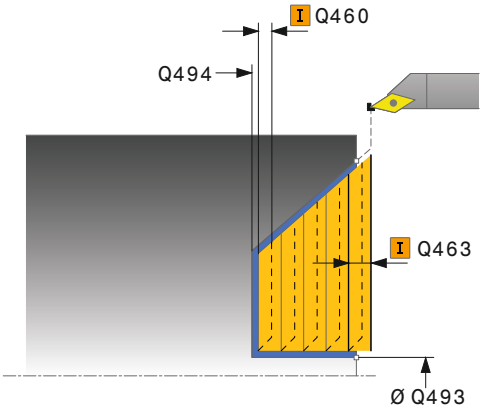
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE TURN** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania przed wywołaniem cyklu na bezpiecznej pozycji z korekcją promienia **R0** .
- Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu (punkt startu cyklu) wpływa na skrawany obszar.
- Sterowanie uwzględnia geometrię ostrza tak, iż nie dochodzi do uszkodzenia elementów konturu. Jeśli pełna obróbka aktywnym narzędziem nie jest możliwa, to sterowanie wydaje ostrzeżenie.
- Jeśli w **CUTLENGTH** podana jest wartość, to jest ona uwzględniana przy obróbce zgrubnej w tym cyklu. Następuje wskazówka i automatyczne redukowanie głębokości wcięcia w materiał.
- Proszę uwzględnić podstawowe wiadomości o cyklach skrawania (patrz Strona 489).

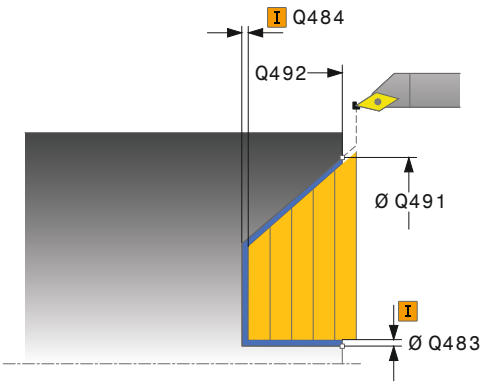
Parametry cyklu



- **Q215 Zakres obróbki (0/1/2/3)?**: określić zakres obróbki:
  0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  1: tylko obróbka zgrubna
  2: tylko obróbka wykańczająca na wymiar gotowego przedmiotu
  3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- **Q460 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalny): odstęp dla ruchu powrotnego i prepozycjonowania.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q491 Start konturu średnica?**: X-współrzędna punktu startu konturu (średnica).
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q492 Start konturu Z?**: Z-współrzędna punktu startu dla drogi wcięcia.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q493 Koniec konturu średnica?**: X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica).
  Zakres wprowadzenia -99999,999 bis +99999.999
- **Q494 Koniec konturu Z?**: Z-współrzędna punktu końcowego konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 bis +99999,999



- **Q495 Kąt zarysu?**: kąt pogrążonej flanki. Kątem referencyjnym jest równoległa do osi obrotu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 89,9999
- **Q463 Maksymalna głębokość skrawania?**: maksymalne wcięcie w kierunku osiowym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q478 Posuw obróbka zgrubna?**: prędkość posuwu przy obróbce zgrubnej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q483 Naddatek średnicy?** (inkrementalny): naddatek średnicy na zdefiniowany kontur.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q484 Naddatek Z?** (inkrementalny): naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99,999
- **Q505 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość posuwu przy obróbce wykańczającej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q506 Wygładzanie konturu (0/1/2)?**:
  0: po każdym przejściu wzdłuż konturu (w obrębie obszaru wcięcia)
  1: wygładzanie konturu po ostatnim przejściu (cały kontur); wycofanie pod kątem 45°
  2: bez wygładzania konturu, wycofanie pod 45°



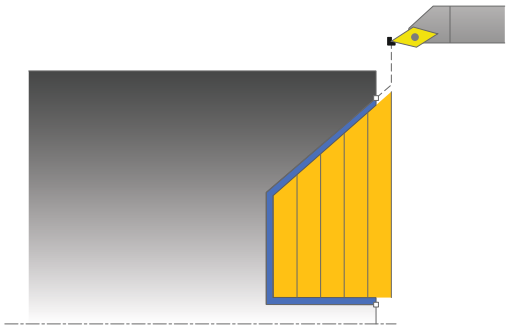
Przykład

```
11 CYCL DEF 823  TOCZENIE WCIECIE
   PLAN
   Q215=+0     ;RODZAJ OBROBKI
   Q460=+2     ;BEZPIECZNY ODSTEP
   Q491=+75    ;START KONTURU
                SREDNICA
   Q492=+0     ;START KONTURU Z
   Q493=+20    ;KONIEC KONTURU X
   Q494=-5     ;KONIEC KONTURU Z
   Q495=+60    ;KAT ZARYSU
   Q463=+3     ;MAKS.GL.SKRAWANIA
   Q478=+0.3   ;POSUW OBROBKA
                ZGRUBNA
   Q483=+0.4   ;NADDATEK SREDNICY
   Q484=+0.2   ;NADDATEK Z
   Q505=+0.2   ;POSUW OBR.WYKAN.
   Q506=+0     ;WYGLADZANIE
                KONTURU
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13  CYCL CALL
```

14.16 TOCZENIE WCIĘCIE PLAN ROZSZERZONE (cykl 824, DIN/ISO: G824)

Zastosowanie

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



Przy pomocy tego cyklu można toczyć planowo elementy wgłębne (ścinki). Rozszerzony zakres funkcji:

- Na początku i na koniec konturu można wstawić fazkę lub zaokrąglenie
- W cyklu można definiować kąty dla powierzchni planowej i promień dla naroża konturu

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równolegle do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli średnica startu **Q491** jest większa niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli średnica startu **Q491** jest mniejsza niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.

Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

W obrębie ścinki sterowanie wykonuje wcięcie z posuwem **Q478**. Ruchy powrotne następują wówczas każdorazowo o bezpieczny odstęp.

1. Sterowanie wykonuje na posuwie szybkim równoległy do osi ruch wcięcia. Wartość wcięcia sterowanie oblicza na podstawie **Q463 MAX. GŁĘB. WCIĘCIA**.
2. Sterowanie skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku planowym ze zdefiniowanym posuwem.
3. Sterowanie odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem **Q478** o wartość wcięcia.
4. Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do początku przejścia.
5. Sterowanie powtarza tę operację (1 do 4), aż zostanie osiągnięty gotowy kontur.
6. Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

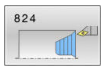
Jako punkt startu cyklu sterowanie używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż punkt początkowy konturu, to sterowanie pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na bezpieczną odległość i startuje cykl tam.

1 Sterowanie wykonuje na posuwie szybkim ruch wcięcia.
2 Sterowanie obrabia na gotowo kontur części gotowej (punkt startu konturu do punktu końcowego konturu) ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
3 Sterowanie odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o odstęp bezpieczny.
4 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

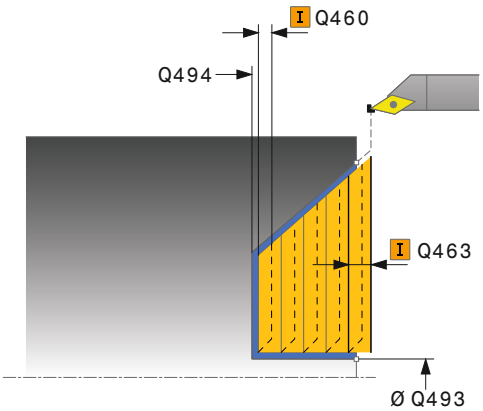
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

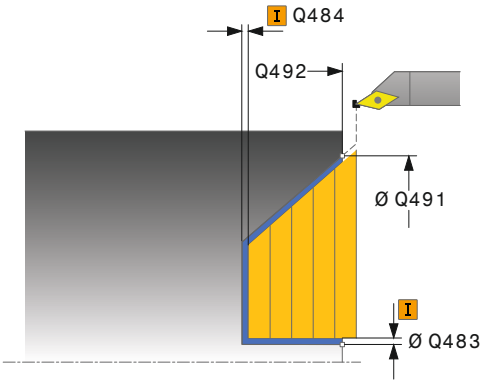
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE TURN** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania przed wywołaniem cyklu na bezpiecznej pozycji z korekcją promienia **R0** .
- Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu (punkt startu cyklu) wpływa na skrawany obszar.
- Sterowanie uwzględnia geometrię ostrza tak, iż nie dochodzi do uszkodzenia elementów konturu. Jeśli pełna obróbka aktywnym narzędziem nie jest możliwa, to sterowanie wydaje ostrzeżenie.
- Jeśli w **CUTLENGTH** podana jest wartość, to jest ona uwzględniana przy obróbce zgrubnej w tym cyklu. Następuje wskazówka i automatyczne redukowanie głębokości wcięcia w materiał.
- Proszę uwzględnić podstawowe wiadomości o cyklach skrawania (patrz Strona 489).

Parametry cyklu



- **Q215 Zakres obróbki (0/1/2/3)?**: określić zakres obróbki:
  0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  1: tylko obróbka zgrubna
  2: tylko obróbka wykańczająca na wymiar gotowego przedmiotu
  3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- **Q460 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalny): odstęp dla ruchu powrotnego i prepozycjonowania.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q491 Start konturu średnica?**: X-współrzędna punktu startu dla drogi wcięcia.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q492 Start konturu Z?**: Z-współrzędna punktu startu dla drogi wcięcia.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q493 Koniec konturu średnica?**: X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica).
  Zakres wprowadzenia -99999,999 bis +99999.999
- **Q494 Koniec konturu Z?**: Z-współrzędna punktu końcowego konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 bis +99999,999
- **Q495 Kąt zarysu?**: kąt pogrążonej flanki. Kątem referencyjnym jest równoległa do osi obrotu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 89,9999
- **Q501 Typ elementu początk.(0/1/2)?**: określić typ elementu na początku konturu (powierzchnia obwodowa):
  0: bez dodatkowego elementu
  1: element to fazka
  2: element to promień
- **Q502 Wielkość elementu początkowego?**: wielkość elementu początkowego (ścinka fazki)
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q500 Promień naroża konturu?**: promień naroża konturu. Jeśli nie zapisano promienia, powstaje promień płytki skrawającej.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q496 Kąt powierzchni bocznej?**: kąt pomiędzy powierzchnią obwodową i osią obrotu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 89,9999
- **Q503 Typ elementu końcowego (0/1/2)?**: określić typ elementu na końcu konturu (powierzchnia płaska):
  0: bez dodatkowego elementu
  1: element to fazka
  2: element to promień
- **Q504 Wielkość elementu końcowego?**: wielkość elementu końcowego (ścinka fazki).
  Zakres wprowadzenia 0 do 999.999





Przykład

11 CYCL DEF 824 TOCZENIE WCIECIE PLAN ROZSZ.	
Q215=+0	;RODZAJ OBROBKI
Q460=+2	;BEZPIECZNY ODSTEP
Q491=+75	;START KONTURU SREDNICA
Q492=+0	;START KONTURU Z
Q493=+20	;KONIEC KONTURU X
Q494=-10	;KONIEC KONTURU Z
Q495=+70	;KAT ZARYSU
Q501=+1	;TYP ELEMENTU POCZATKOWEGO
Q502=+0.5	;WIELKOSC ELEM.POCZ.
Q500=+1.5	;PROMIEN NAROZA KONTURU
Q496=+0	;KAT POWIERZCHNI PLAN.
Q503=+1	;TYP ELEMENTU KONCOWEGO
Q504=+0.5	;WIELKOSC ELEM.KONC.
Q463=+3	;MAKS.GL.SKRAWANIA

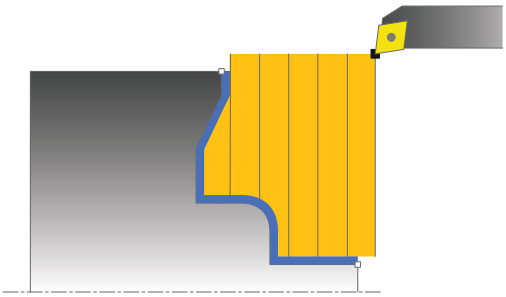
- **Q463 Maksymalna głębokość skrawania?**: maksymalne wcięcie w kierunku osiowym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q478 Posuw obróbka zgrubna?**: prędkość posuwu przy obróbce zgrubnej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q483 Naddatek średnicy?** (inkrementalny): naddatek średnicy na zdefiniowany kontur.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q484 Naddatek Z?** (inkrementalny): naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99,999
- **Q505 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość posuwu przy obróbce wykańczającej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q506 Wygładzanie konturu (0/1/2)?**:
  0: po każdym przejściu wzdłuż konturu (w obrębie obszaru wcięcia)
  1: wygładzanie konturu po ostatnim przejściu (cały kontur); wycofanie pod kątem 45°
  2: bez wygładzania konturu, wycofanie pod 45°

```
Q478=+0.3 ;POSUW OBROBKA ZGRUBNA
Q483=+0.4 ;NADDATEK SREDNICY
Q484=+0.2 ;NADDATEK Z
Q505=+0.2 ;POSUW OBR.WYKAN.
Q506=+0   ;WYGLADZANIE KONTURU
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13  CYCL CALL
```

14.17 TOCZENIE KONTURU PLAN (cykl 820, DIN/ISO: G820)

Zastosowanie

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



Przy pomocy tego cyklu można toczyć planowo detale z dowolnymi konturami toczenia. Opis konturu następuje w podprogramie.

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równolegle do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli punkt startu konturu jest większy niż punkt końcowy konturu, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli punktu startu konturu jest mniejszy niż punkt końcowy, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.

Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Jako punkt startu cyklu sterowanie używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż punkt początkowy konturu, to sterowanie pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na punkt startu konturu i startuje cykl tam.

1. Sterowanie wykonuje na posuwie szybkim równoległy do osi ruch wcięcia. Wartość wcięcia sterowanie oblicza na podstawie **Q463 MAX. GŁĘB. WCIĘCIA**.
2. Sterowanie skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku planowym. Skrawanie planowe następuje równolegle do osi i ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
3. Sterowanie odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o wartość wcięcia.
4. Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do początku przejścia.
5. Sterowanie powtarza tę operację (1 do 4), aż zostanie osiągnięty gotowy kontur.
6. Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż punkt początkowy konturu, to sterowanie pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na bezpieczną odległość i startuje cykl tam.

1. Sterowanie wykonuje na posuwie szybkim ruch wcięcia.
2. Sterowanie obrabia na gotowo kontur części gotowej (punkt startu konturu do punktu końcowego konturu) ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
3. Sterowanie odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o odstęp bezpieczny.
4. Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

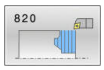
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji

Ograniczenie skrawania definiuje przewidziany do obróbki obszar konturu. Drogi najazdu lub odjazdu mogą pokonywać granice obszaru skrawania. Pozycja narzędzia przed wywołaniem cyklu jest miarodajna dla wykonania ograniczenia skrawania. TNC 640 skrawa materiał od strony limitu skrawania, z której znajduje się narzędzie przed wywołaniem cyklu.

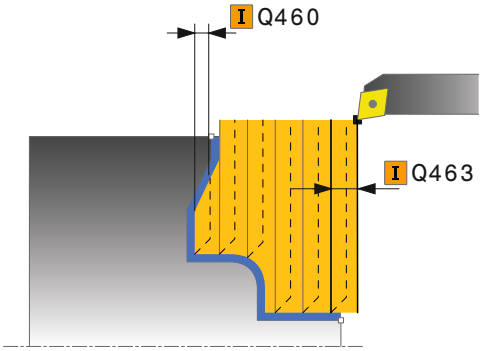
- Pozycjonować narzędzie przed wywołaniem cyklu tak, aby znajdowało się ono po stronie ograniczenia skrawania, z której to strony ma być zdejmowany materiał

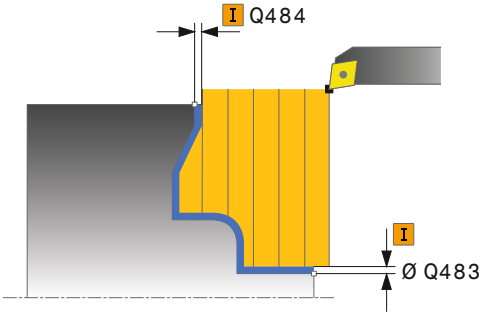
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE TURN** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania przed wywołaniem cyklu na bezpiecznej pozycji z korekcją promienia **R0** .
- Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu (punkt startu cyklu) wpływa na skrawany obszar.
- Sterowanie uwzględnia geometrię ostrza tak, iż nie dochodzi do uszkodzenia elementów konturu. Jeśli pełna obróbka aktywnym narzędziem nie jest możliwa, to sterowanie wydaje ostrzeżenie.
- Przed wywołaniem cyklu należy programować cykl **14 GEOMETRIA KONTURU** lub **SEL CONTOUR** aby zdefiniować podprogramy.
- Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry Q **QL** w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.
- Jeśli w **CUTLENGTH** podana jest wartość, to jest ona uwzględniana przy obróbce zgrubnej w tym cyklu. Następuje wskazówka i automatyczne redukowanie głębokości wcięcia w materiał.
- Proszę uwzględnić podstawowe wiadomości o cyklach skrawania (patrz Strona 489).

Parametry cyklu



- **Q215 Zakres obróbki (0/1/2/3)?**: określić zakres obróbki:
  0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  1: tylko obróbka zgrubna
  2: tylko obróbka wykańczająca na wymiar gotowego przedmiotu
  3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- **Q460 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalny): odstęp dla ruchu powrotnego i prepozycjonowania.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q499 Odwrócić kontur (0-2)?**: określić kierunek obróbki konturu:
  0: kontur zostaje odpracowywany w zaprogramowanym kierunku
  1: kontur zostaje odpracowywany odwrotnie do zaprogramowanego kierunku
  2: kontur zostaje odpracowywany odwrotnie do zaprogramowanego kierunku, dodatkowo położenie narzędzia zostaje dopasowane





- **Q463 Maksymalna głębokość skrawania?**: maksymalne wcięcie w kierunku osiowym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q478 Posuw obróbka zgrubna?**: prędkość posuwu przy obróbce zgrubnej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q483 Naddatek średnicy?** (inkrementalny): naddatek średnicy na zdefiniowany kontur.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q484 Naddatek Z?** (inkrementalny): naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99,999
- **Q505 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość posuwu przy obróbce wykańczającej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q487 Wcięcie zezwolić (0/1)?**: zezwolić na obróbkę z elementami zagłębionymi:
  0: nie obrabiać elementów zagłębionych
  1: obrabiać elementy zagłębione
- **Q488 Posuw wcięcia w mat. (0=autom.)?**: prędkość posuwowa przy obróbce elementów zagłębionych. Ta wartość wejściowa jest opcjonalna. Jeśli nie zostanie ona zaprogramowana, to obowiązuje zdefiniowany dla obróbki toczeniem posuw.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q479 Limity obróbki (0/1)?** : aktywować limit skrawania:
  0: limit skrawania nie aktywny
  1: limit skrawania (**Q480/Q482**)
- **Q480 Wartość ograniczenia średnicy?**: X-wartość dla limitowania konturu (średnica)
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q482 Wartość limitu skrawania Z?**: Z-wartość dla limitu konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q506 Wygładzanie konturu (0/1/2)?**:
  0: po każdym przejściu wzdłuż konturu (w obrębie obszaru wcięcia)
  1: wygładzanie konturu po ostatnim przejściu (cały kontur); wycofanie pod kątem 45°
  2: bez wygładzania konturu, wycofanie pod 45°

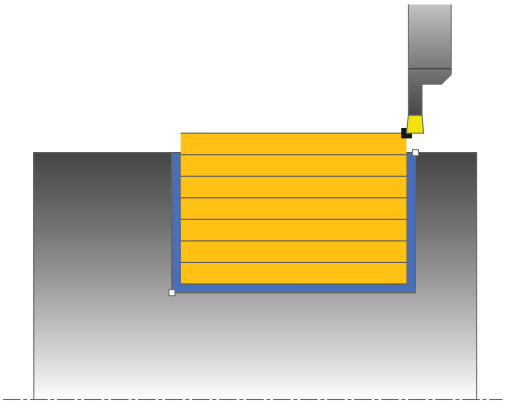
Przykład

```
9  CYCL DEF 14.0  GEOMETRIA
   KONTURU
10  CYCL DEF 14.1  PODPR.KONTURU2
11 CYCL DEF 820  TOCZENIE KONTUR
   PLAN
   Q215=+0    ;RODZAJ OBROBKI
   Q460=+2    ;BEZPIECZNY ODSTEP
   Q499=+0    ;KONTUR ODWROCIC
   Q463=+3    ;MAKS.GL.SKRAWANIA
   Q478=+0.3  ;POSUW OBROBKA
              ZGRUBNA
   Q483=+0.4  ;NADDATEK SREDNICY
   Q484=+0.2  ;NADDATEK Z
   Q505=+0.2  ;POSUW OBR.WYKAN.
   Q487=+1    ;ZAGLEBIANIE
   Q488=+0    ;POSUW WCIECIA
   Q479=+0    ;LIMIT SKRAWANIA
   Q480=+0    ;WART.GRANICZNA SRED.
   Q482=+0    ;WARTOSC GRANICZNA Z
   Q506=+0    ;WYGLADZANIE
              KONTURU
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13  CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L  X+75 Z-20
17  L X+50
18 RND R2
19 L  X+20 Z-25
20 RND  R2
21 L  Z+0
22 LBL 0
```

14.18 TOCZENIE POPRZECZNE PROSTE RADIALNIE (cykl 841, DIN/ISO: G841)

Zastosowanie

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



Przy pomocy tego cyklu można toczyć poprzecznie rowki prostokątne w kierunku wzdłużnym. Przy toczeniu poprzecznym wykonywany jest na przemian ruch toczenia poprzecznego na głębokość wcięcia a następnie obróbka zgrubna. W ten sposób następuje obróbka z minimum przemieszczeń wznoszenia i wcięcia.

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równolegle do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli przy wywołaniu cyklu narzędzie znajduje się poza obrabianym konturem, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli narzędzie znajduje się w obrębie obrabianego konturu, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.

Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Jako punkt startu cyklu sterowanie używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Cykl obrabia tylko obszar od punktu startu cyklu do zdefiniowanego w cyklu punktu końcowego.

1. Z punktu startu cyklu sterowanie wykonuje ruch toczenia poprzecznego na pierwszą głębokość wcięcia.
2. Sterowanie skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku wzdłużnym ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
3. Jeśli w cyklu zdefiniowano parametr zapisu **Q488** , to elementy zagłębione są obrabiane z tym posuwem wcięcia.
4. Jeśli w cyklu wybrano tylko jeden kierunek obróbki **Q507=1** , to sterowanie wznosi narzędzie na bezpieczny odstęp powraca na posuwie szybkim i najeżdża ponownie kontur ze zdefiniowanym posuwem. W przypadku kierunku obróbki **Q507=0** wcięcie następuje z obydwu stron.
5. Narzędzie wcina do następnej głębokości dosuwu.
6. Sterowanie powtarza te operacje (2 do 4), aż zostanie osiągnięta głębokość rowka.
7. Sterowanie pozycjonuje narzędzie z powrotem na bezpieczną odległość i wykonuje tocznie poprzeczne na obydwu stronach.
8. Sterowanie przemieszcza narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

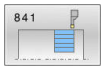
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do pierwszego boku rowka.
2 Sterowanie obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
3 Sterowanie obrabia na gotowo dno rowka ze zdefiniowanym posuwem.
4 Sterowanie odsuwa narzędzie na biegu szybkim z powrotem.
5 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim do drugiego boku rowka.
6 Sterowanie obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
7 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

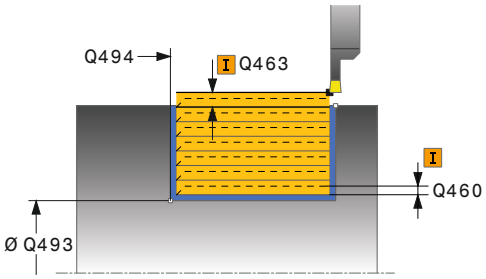
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE TURN** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korekcją promienia **R0** .
- Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu (punkt startu cyklu) wpływa na skrawany obszar.
- Od drugiego wcięcia sterowanie redukuje każde dalsze przejście o 0,1 mm. W ten sposób zmniejsza się boczne obciążenie narzędzia. Jeśli w cyklu zapisano szerokość dyslokacji **Q508** , to sterowanie redukuje przejście o tę wartość. Resztka materiału zostaje usuwana przy końcu przecinania wstępnego za pomocą suwu podcinania. Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli boczna dyslokacja przekracza 80 % efektywnej szerokości ostrza (efektywna szerokość ostrza = szerokość ostrza – 2*promień ostrza).
- Jeśli w **CUTLENGTH** podana jest wartość, to jest ona uwzględniana przy obróbce zgrubnej w tym cyklu. Następuje wskazówka i automatyczne redukowanie głębokości wcięcia w materiał.

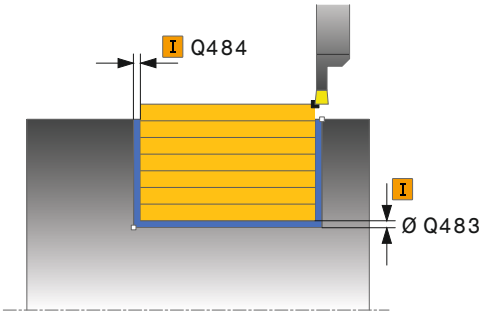
Parametry cyklu



- **Q215 Zakres obróbki (0/1/2/3)?**: określić zakres obróbki:
  0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  1: tylko obróbka zgrubna
  2: tylko obróbka wykańczająca na wymiar gotowego przedmiotu
  3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- **Q460 Bezpieczna odleglosc?**: zarezerwowana, na razie bez funkcji
- **Q493 Koniec konturu średnica?**: X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica).
  Zakres wprowadzenia -99999,999 bis +99999.999



- **Q494 Koniec konturu Z?**: Z-współrzędna punktu końcowego konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 bis +99999,999
- **Q478 Posuw obróbka zgrubna?**: prędkość posuwu przy obróbce zgrubnej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q483 Naddatek średnicy?** (inkrementalny): naddatek średnicy na zdefiniowany kontur.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q484 Naddatek Z?** (inkrementalny): naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99,999
- **Q505 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość posuwu przy obróbce wykańczającej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q463 Maksymalna głębokość skrawania?**: maksymalne wcięcie (promień) w kierunku radialnym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli.
  Zakres wprowadzenia 0,001 do 999,999
- **Q507 Kierunek (0=dwuk. / 1=jedno.)?**: kierunek skrawania:
  0: dwukierunkowo (w obydwu kierunkach)
  1: jednokierunkowo (w kierunku konturu)
- **Q508 Szerokość przesunięcia?**: redukuje długość przejścia skrawania. Resztka materiału zostaje usuwana przy końcu przecinania wstępnego za pomocą suwu podcinania. Sterowanie redukuje w razie potrzeby zaprogramowaną szerokość przesunięcia.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,9999
- **Q509 Korekcja głębokości na gotowo?**: w zależności od materiału, prędkości posuwu etc. ostrze „przegina się“ przy obróbce toczeniem. Powstający w ten sposób błąd dosuwu wcięcia korygujemy przy pomocy korekcji głębokości toczenia.
  Zakres wprowadzenia -9,9999 do +9,9999
- **Q488 Posuw wcięcia w mat. (0=autom.)?**: prędkość posuwowa przy obróbce elementów zagłębionych. Ta wartość wejściowa jest opcjonalna. Jeśli nie zostanie ona zaprogramowana, to obowiązuje zdefiniowany dla obróbki toczeniem posuw.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999



Przykład

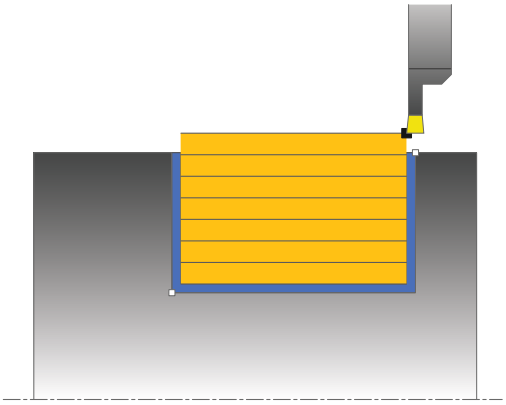
```
11 CYCL DEF 841  TOCZ.POP. PROSTY
   PR.
   Q215=+0    ;RODZAJ OBROBKI
   Q460=+2    ;BEZPIECZNY ODSTEP
   Q493=+50   ;KONIEC KONTURU X
   Q494=-50   ;KONIEC KONTURU Z
   Q478=+0.3  ;POSUW OBROBKA
              ZGRUBNA
   Q483=+0.4  ;NADDATEK SREDNICY
   Q484=+0.2  ;NADDATEK Z
   Q505=+0.2  ;POSUW OBR.WYKAN.
   Q463=+2    ;MAKS.GL.SKRAWANIA
   Q507=+0    ;KIERUNEK OBROBKI
   Q508=+0    ;SZER.PRZESUNIECIA
   Q509=+0    ;KOREKCJA GLEBOKOSCI
   Q488=+0    ;POSUW WCIECIA
12 L  X+75 Y+0  Z-25 FMAX  M303
13  CYCL CALL
```

14.19 TOCZENIE POPRZECZNE PROSTE RADIALNIE (cykl 842, DIN/ISO: G841)

Zastosowanie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

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



Przy pomocy tego cyklu można toczyć poprzecznie rowki prostokątne w kierunku wzdłużnym. Przy toczeniu poprzecznym wykonywany jest na przemian ruch toczenia poprzecznego na głębokość wcięcia a następnie obróbka zgrubna. W ten sposób następuje obróbka z minimum przemieszczeń wznoszenia i wcięcia. Rozszerzony zakres funkcji:

- Na początku i na koniec konturu można wstawić fazkę lub zaokrąglenie
- W cyklu można definiować kąty dla ścianek bocznych rowka
- W narożach konturu można wstawić promień

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równolegle do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli średnica startu **Q491** jest większa niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli średnica startu **Q491** jest mniejsza niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.

Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Sterowanie wykorzystuje pozycję narzędzia przy wywołaniu cyklu jako punkt startu cyklu. Jeśli współrzędna X punktu startu jest mniejsza niż **Q491 start konturu ŚREDNICA**, to sterowanie pozycjonuje narzędzie na współrzędnej X na **Q491** i uruchamia cykl tam.

1 Z punktu startu cyklu sterowanie wykonuje ruch toczenia poprzecznego na pierwszą głębokość wcięcia.
2 Sterowanie skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku wzdłużnym ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
3 Jeśli w cyklu zdefiniowano parametr zapisu **Q488** , to elementy zagłębione są obrabiane z tym posuwem wcięcia.
4 Jeśli w cyklu wybrano tylko jeden kierunek obróbki **Q507=1** , to sterowanie wznosi narzędzie na bezpieczny odstęp powraca na posuwie szybkim i najeżdża ponownie kontur ze zdefiniowanym posuwem. W przypadku kierunku obróbki **Q507=0** wcięcie następuje z obydwu stron.
5 Narzędzie wcina do następnej głębokości dosuwu.
6 Sterowanie powtarza te operacje (2 do 4), aż zostanie osiągnięta głębokość rowka.
7 Sterowanie pozycjonuje narzędzie z powrotem na bezpieczną odległość i wykonuje tocznie poprzeczne na obydwu stronach.
8 Sterowanie przemieszcza narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

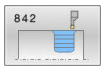
Sterowanie wykorzystuje pozycję narzędzia przy wywołaniu cyklu jako punkt startu cyklu. Jeśli współrzędna X punktu startu jest mniejsza niż **Q491 START KONTURU SREDNICA**, to sterowanie pozycjonuje narzędzie na współrzędnej X na **Q491** i uruchamia cykl tam.

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do pierwszego boku rowka.
2 Sterowanie obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
3 Sterowanie obrabia na gotowo dno rowka ze zdefiniowanym posuwem. Jeśli zapisano promień dla naroży konturu **Q500** , to sterowanie obrabia na gotowo kompletny rowek jednym zabiegiem.
4 Sterowanie odsuwa narzędzie na biegu szybkim z powrotem.
5 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim do drugiego boku rowka.
6 Sterowanie obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
7 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

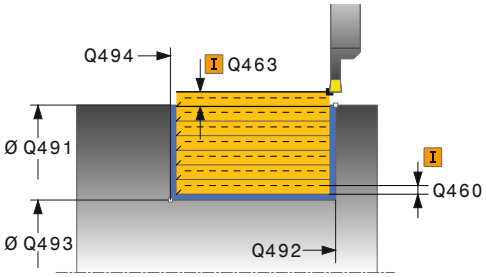
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

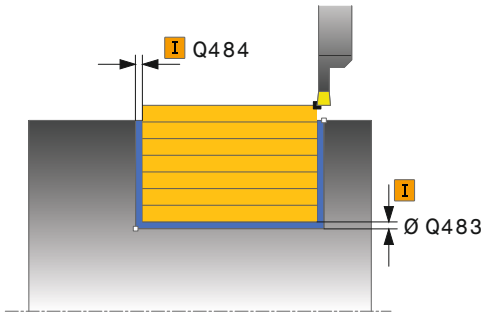
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE TURN** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korekcją promienia **R0** .
- Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu (punkt startu cyklu) wpływa na skrawany obszar.
- Od drugiego wcięcia sterowanie redukuje każde dalsze przejście o 0,1 mm. W ten sposób zmniejsza się boczne obciążenie narzędzia. Jeśli w cyklu zapisano szerokość dyslokacji **Q508** , to sterowanie redukuje przejście o tę wartość. Resztka materiału zostaje usuwana przy końcu przecinania wstępnego za pomocą suwu podcinania. Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli boczna dyslokacja przekracza 80 % efektywnej szerokości ostrza (efektywna szerokość ostrza = szerokość ostrza – 2*promień ostrza).
- Jeśli w **CUTLENGTH** podana jest wartość, to jest ona uwzględniana przy obróbce zgrubnej w tym cyklu. Następuje wskazówka i automatyczne redukowanie głębokości wcięcia w materiał.

Parametry cyklu



- **Q215 Zakres obróbki (0/1/2/3)?**: określić zakres obróbki:
  0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  1: tylko obróbka zgrubna
  2: tylko obróbka wykańczająca na wymiar gotowego przedmiotu
  3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- **Q460 Bezpieczna odleglosc?**: zarezerwowana, na razie bez funkcji
- **Q491 Start konturu średnica?**: X-współrzędna punktu startu konturu (średnica).
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q492 Start konturu Z?**: Z-współrzędna punktu startu konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q493 Koniec konturu średnica?**: X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica).
  Zakres wprowadzenia -99999,999 bis +99999.999
- **Q494 Koniec konturu Z?**: Z-współrzędna punktu końcowego konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 bis +99999,999
- **Q495 Kąt zarysu?**: kąt pomiędzy bokiem zarysu w punkcie startu konturu i prostopadłą do osi obrotu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 89,9999
- **Q501 Typ elementu początk.(0/1/2)?**: określić typ elementu na początku konturu (powierzchnia obwodowa):
  0: bez dodatkowego elementu
  1: element to fazka
  2: element to promień
- **Q502 Wielkość elementu początkowego?**: wielkość elementu początkowego (ścinka fazki)
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q500 Promień naroża konturu?**: promień naroża konturu. Jeśli nie zapisano promienia, powstaje promień płytki skrawającej.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q496 Kąt drugiego zarysu?**: kąt pomiędzy flanką w punkcie końcowym konturu i prostopadłą do osi obrotu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 89,9999
- **Q503 Typ elementu końcowego (0/1/2)?**: określić typ elementu na końcu konturu:
  0: bez dodatkowego elementu
  1: element to fazka
  2: element to promień
- **Q504 Wielkość elementu końcowego?**: wielkość elementu końcowego (ścinka fazki).
  Zakres wprowadzenia 0 do 999.999





Przykład

11 CYCL DEF 842 PODCIN. ROZ. RAD.	
Q215=+0	;RODZAJ OBROBKI
Q460=+2	;BEZPIECZNY ODSTEP
Q491=+75	;START KONTURU SREDNICA
Q492=-20	;START KONTURU Z
Q493=+50	;KONIEC KONTURU X
Q494=-50	;KONIEC KONTURU Z
Q495=+5	;KAT ZARYSU
Q501=+1	;TYP ELEMENTU POCZATKOWEGO
Q502=+0.5	;WIELKOSC ELEM.POCZ.
Q500=+1.5	;PROMIEN NAROZA KONTURU
Q496=+5	;KAT ZARYSU
Q503=+1	;TYP ELEMENTU KONCOWEGO
Q504=+0.5	;WIELKOSC ELEM.KONC.
Q478=+0.3	;POSUW OBROBKA ZGRUBNA
Q483=+0.4	;NADDATEK SREDNICY
Q484=+0.2	;NADDATEK Z
Q505=+0.2	;POSUW OBR.WYKAN.
Q463=+2	;MAKS.GL.SKRAWANIA

- **Q478 Posuw obróbka zgrubna?**: prędkość posuwu przy obróbce zgrubnej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q483 Naddatek średnicy?** (inkrementalny): naddatek średnicy na zdefiniowany kontur.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q484 Naddatek Z?** (inkrementalny): naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99,999
- **Q505 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość posuwu przy obróbce wykańczającej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q463 Maksymalna głębokość skrawania?**: maksymalne wcięcie (promień) w kierunku radialnym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli.
  Zakres wprowadzenia 0,001 do 999,999
- **Q507 Kierunek (0=dwuk. / 1=jedno.)?**: kierunek skrawania:
  0: dwukierunkowo (w obydwu kierunkach)
  1: jednokierunkowo (w kierunku konturu)
- **Q508 Szerokość przesunięcia?**: redukuje długość przejścia skrawania. Resztka materiału zostaje usuwana przy końcu przecinania wstępnego za pomocą suwu podcinania. Sterowanie redukuje w razie potrzeby zaprogramowaną szerokość przesunięcia.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,9999
- **Q509 Korekcja głębokości na gotowo?**: w zależności od materiału, prędkości posuwu etc. ostrze „przegina się“ przy obróbce toczeniem. Powstający w ten sposób błąd dosuwu wcięcia korygujemy przy pomocy korekcji głębokości toczenia.
  Zakres wprowadzenia -9,9999 do +9,9999
- **Q488 Posuw wcięcia w mat. (0=autom.)?**: prędkość posuwowa przy obróbce elementów zagłębionych. Ta wartość wejściowa jest opcjonalna. Jeśli nie zostanie ona zaprogramowana, to obowiązuje zdefiniowany dla obróbki toczeniem posuw.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999

```
Q507=+0     ;KIERUNEK OBROBKI
Q508=+0     ;SZER.PRZESUNIECIA
Q509=+0     ;KOREKCJA GLEBOKOSCI
Q488=+0     ;POSUW WCIECIA
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13  CYCL CALL
```

14.20 TOCZENIE POPRZECZNE PROSTE OSIOWO (cykl 851, DIN/ISO: G851)

Zastosowanie

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

Przy pomocy tego cyklu można toczyć poprzecznie rowki prostokątne w kierunku planowym. Przy toczeniu poprzecznym wykonywany jest na przemian ruch toczenia poprzecznego na głębokość wcięcia a następnie obróbka zgrubna. W ten sposób następuje obróbka z minimum przemieszczeń wznoszenia i wcięcia.

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równolegle do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli przy wywołaniu cyklu narzędzie znajduje się poza obrabianym konturem, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli narzędzie znajduje się w obrębie obrabianego konturu, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.

Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Jako punkt startu cyklu sterowanie używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Cykl obrabia obszar od punktu startu cyklu do zdefiniowanego w cyklu punktu końcowego.

1. Z punktu startu cyklu sterowanie wykonuje ruch toczenia poprzecznego na pierwszą głębokość wcięcia.
2. Sterowanie skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku planowym ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
3. Jeśli w cyklu zdefiniowano parametr zapisu **Q488** , to elementy zagłębione są obrabiane z tym posuwem wcięcia.
4. Jeśli w cyklu wybrano tylko jeden kierunek obróbki **Q507=1** , to sterowanie wznosi narzędzie na bezpieczny odstęp powraca na posuwie szybkim i najeżdża ponownie kontur ze zdefiniowanym posuwem. W przypadku kierunku obróbki **Q507=0** wcięcie następuje z obydwu stron.
5. Narzędzie wcina do następnej głębokości dosuwu.
6. Sterowanie powtarza te operacje (2 do 4), aż zostanie osiągnięta głębokość rowka.
7. Sterowanie pozycjonuje narzędzie z powrotem na bezpieczną odległość i wykonuje tocznie poprzeczne na obydwu stronach.
8. Sterowanie przemieszcza narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

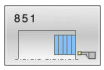
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do pierwszego boku rowka.
2 Sterowanie obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
3 Sterowanie obrabia na gotowo dno rowka ze zdefiniowanym posuwem.
4 Sterowanie odsuwa narzędzie na biegu szybkim z powrotem.
5 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim do drugiego boku rowka.
6 Sterowanie obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
7 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

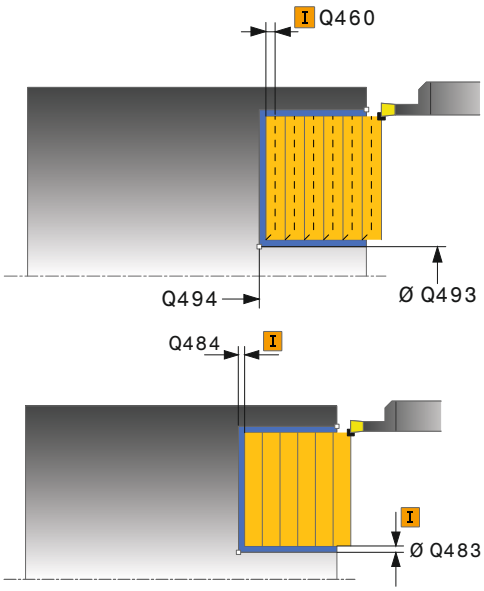
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE TURN** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korekcją promienia **R0** .
- Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu określa wielkość skrawanego obszaru (punkt startu cyklu).
- Od drugiego wcięcia sterowanie redukuje każde dalsze przejście o 0,1 mm. W ten sposób zmniejsza się boczne obciążenie narzędzia. Jeśli w cyklu zapisano szerokość dyslokacji **Q508** , to sterowanie redukuje przejście o tę wartość. Resztka materiału zostaje usuwana przy końcu przecinania wstępnego za pomocą suwu podcinania. Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli boczna dyslokacja przekracza 80 % efektywnej szerokości ostrza (efektywna szerokość ostrza = szerokość ostrza – 2*promień ostrza).
- Jeśli w **CUTLENGTH** podana jest wartość, to jest ona uwzględniana przy obróbce zgrubnej w tym cyklu. Następuje wskazówka i automatyczne redukowanie głębokości wcięcia w materiał.

Parametry cyklu



- **Q215 Zakres obróbki (0/1/2/3)?**: określić zakres obróbki:
  0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  1: tylko obróbka zgrubna
  2: tylko obróbka wykańczająca na wymiar gotowego przedmiotu
  3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- **Q460 Bezpieczna odleglosc?**: zarezerwowana, na razie bez funkcji
- **Q493 Koniec konturu średnica?**: X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica).
  Zakres wprowadzenia -99999,999 bis +99999.999
- **Q494 Koniec konturu Z?**: Z-współrzędna punktu końcowego konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 bis +99999,999
- **Q478 Posuw obróbka zgrubna?**: prędkość posuwu przy obróbce zgrubnej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q483 Naddatek średnicy?** (inkrementalny): naddatek średnicy na zdefiniowany kontur.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q484 Naddatek Z?** (inkrementalny): naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99,999
- **Q505 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość posuwu przy obróbce wykańczającej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q463 Maksymalna głębokość skrawania?**: maksymalne wcięcie (promień) w kierunku radialnym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli.
  Zakres wprowadzenia 0,001 do 999,999



Przykład

11 CYCL DEF 851 TOCZ.POP. PROSTO OS.	
Q215=+0	;RODZAJ OBROBKI
Q460=+2	;BEZPIECZNY ODSTEP
Q493=+50	;KONIEC KONTURU X
Q494=-10	;KONIEC KONTURU Z
Q478=+0.3	;POSUW OBROBKA ZGRUBNA
Q483=+0.4	;NADDATEK SREDNICY
Q484=+0.2	;NADDATEK Z
Q505=+0.2	;POSUW OBR.WYKAN.
Q463=+2	;MAKS.GL.SKRAWANIA
Q507=+0	;KIERUNEK OBROBKI
Q508=+0	;SZER.PRZESUNIECIA
Q509=+0	;KOREKCJA GLEBOKOSCI

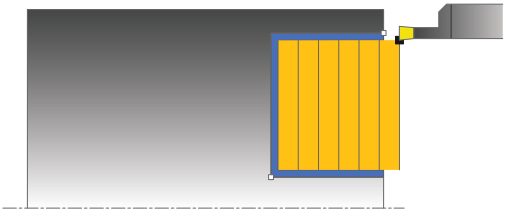
- **Q507 Kierunek (0=dwuk. / 1=jedno.)?**: kierunek skrawania:
  0: dwukierunkowo (w obydwu kierunkach)
  1: jednokierunkowo (w kierunku konturu)
- **Q508 Szerokość przesunięcia?**: redukuje długość przejścia skrawania. Resztka materiału zostaje usuwana przy końcu przecinania wstępnego za pomocą suwu podcinania. Sterowanie redukuje w razie potrzeby zaprogramowaną szerokość przesunięcia.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,9999
- **Q509 Korekcja głębokości na gotowo?**: w zależności od materiału, prędkości posuwu etc. ostrze „przegina się“ przy obróbce toczeniem. Powstający w ten sposób błąd dosuwu wcięcia korygujemy przy pomocy korekcji głębokości toczenia.
  Zakres wprowadzenia -9,9999 do +9,9999
- **Q488 Posuw wcięcia w mat. (0=autom.)?**: prędkość posuwowa przy obróbce elementów zagłębionych. Ta wartość wejściowa jest opcjonalna. Jeśli nie zostanie ona zaprogramowana, to obowiązuje zdefiniowany dla obróbki toczeniem posuw.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999

```
Q488=+0    ;POSUW WCIECIA
12 L  X+65 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13  CYCL CALL
```

14.21 TOCZENIE POPRZECZNE PROSTE RADIALNIE (cykl 852, DIN/ISO: G841)

Zastosowanie

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



Przy pomocy tego cyklu można toczyć poprzecznie rowki prostokątne w kierunku diagonalnym. Przy toczeniu poprzecznym wykonywany jest na przemian ruch toczenia poprzecznego na głębokość wcięcia a następnie obróbka zgrubna. W ten sposób następuje obróbka z minimum przemieszczeń wznoszenia i wcięcia. Rozszerzony zakres funkcji:

- Na początku i na koniec konturu można wstawić fazkę lub zaokrąglenie
- W cyklu można definiować kąty dla ścianek bocznych rowka
- W narożach konturu można wstawić promień

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równolegle do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli średnica startu **Q491** jest większa niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli średnica startu **Q491** jest mniejsza niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.

Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Sterowanie wykorzystuje pozycję narzędzia przy wywołaniu cyklu jako punkt startu cyklu. Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż **Q492 start konturu Z**, to sterowanie pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na **Q492** i startuje cykl tam.

1 Z punktu startu cyklu sterowanie wykonuje ruch toczenia poprzecznego na pierwszą głębokość wcięcia.
2 Sterowanie skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku planowym ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
3 Jeśli w cyklu zdefiniowano parametr zapisu **Q488** , to elementy zagłębione są obrabiane z tym posuwem wcięcia.
4 Jeśli w cyklu wybrano tylko jeden kierunek obróbki **Q507=1** , to sterowanie wznosi narzędzie na bezpieczny odstęp powraca na posuwie szybkim i najeżdża ponownie kontur ze zdefiniowanym posuwem. W przypadku kierunku obróbki **Q507=0** wcięcie następuje z obydwu stron.
5 Narzędzie wcina do następnej głębokości dosuwu.
6 Sterowanie powtarza te operacje (2 do 4), aż zostanie osiągnięta głębokość rowka.
7 Sterowanie pozycjonuje narzędzie z powrotem na bezpieczną odległość i wykonuje tocznie poprzeczne na obydwu stronach.
8 Sterowanie przemieszcza narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

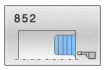
Sterowanie wykorzystuje pozycję narzędzia przy wywołaniu cyklu jako punkt startu cyklu. Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż **Q492 start konturu Z**, to sterowanie pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na **Q492** i startuje cykl tam.

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do pierwszego boku rowka.
2 Sterowanie obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
3 Sterowanie obrabia na gotowo dno rowka ze zdefiniowanym posuwem. Jeśli zapisano promień dla naroży konturu **Q500**, to sterowanie obrabia na gotowo kompletny rowek jednym zabiegiem.
4 Sterowanie odsuwa narzędzie na biegu szybkim z powrotem.
5 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim do drugiego boku rowka.
6 Sterowanie obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
7 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

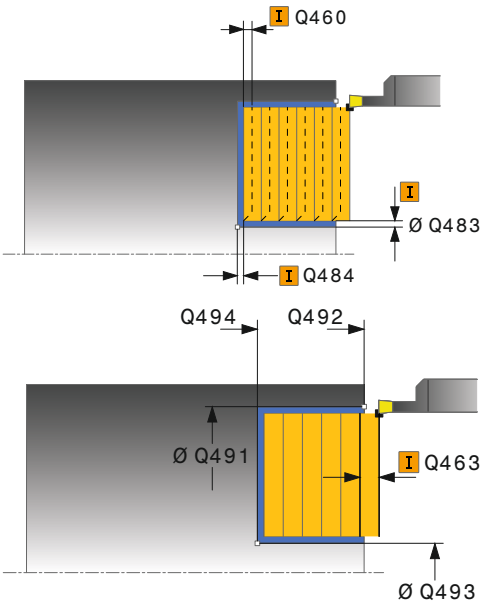
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE TURN** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korekcją promienia **R0** .
- Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu określa wielkość skrawanego obszaru (punkt startu cyklu).
- Od drugiego wcięcia sterowanie redukuje każde dalsze przejście o 0,1 mm. W ten sposób zmniejsza się boczne obciążenie narzędzia. Jeśli w cyklu zapisano szerokość dyslokacji **Q508** , to sterowanie redukuje przejście o tę wartość. Resztka materiału zostaje usuwana przy końcu przecinania wstępnego za pomocą suwu podcinania. Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli boczna dyslokacja przekracza 80 % efektywnej szerokości ostrza (efektywna szerokość ostrza = szerokość ostrza – 2*promień ostrza).
- Jeśli w **CUTLENGTH** podana jest wartość, to jest ona uwzględniana przy obróbce zgrubnej w tym cyklu. Następuje wskazówka i automatyczne redukowanie głębokości wcięcia w materiał.

Parametry cyklu



- **Q215 Zakres obróbki (0/1/2/3)?**: określić zakres obróbki:
  0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  1: tylko obróbka zgrubna
  2: tylko obróbka wykańczająca na wymiar gotowego przedmiotu
  3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- **Q460 Bezpieczna odleglosc?**: zarezerwowana, na razie bez funkcji
- **Q491 Start konturu średnica?**: X-współrzędna punktu startu konturu (średnica).
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q492 Start konturu Z?**: Z-współrzędna punktu startu konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q493 Koniec konturu średnica?**: X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica).
  Zakres wprowadzenia -99999,999 bis +99999.999
- **Q494 Koniec konturu Z?**: Z-współrzędna punktu końcowego konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 bis +99999,999
- **Q495 Kąt zarysu?**: kąt pomiędzy flanką w punkcie startu konturu i równoległej do osi obrotu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 89,9999
- **Q501 Typ elementu początk.(0/1/2)?**: określić typ elementu na początku konturu (powierzchnia obwodowa):
  0: bez dodatkowego elementu
  1: element to fazka
  2: element to promień
- **Q502 Wielkość elementu początkowego?**: wielkość elementu początkowego (ścinka fazki)
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q500 Promień naroża konturu?**: promień naroża konturu. Jeśli nie zapisano promienia, powstaje promień płytki skrawającej.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q496 Kąt drugiego zarysu?**: kąt pomiędzy flanką w punkcie końcowym konturu i równoległą do osi obrotu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 89,9999
- **Q503 Typ elementu końcowego (0/1/2)?**: określić typ elementu na końcu konturu:
  0: bez dodatkowego elementu
  1: element to fazka
  2: element to promień
- **Q504 Wielkość elementu końcowego?**: wielkość elementu końcowego (ścinka fazki).
  Zakres wprowadzenia 0 do 999.999



Przykład

```
11 CYCL DEF 852  PODCINANIE
   OS.ROZ.
   Q215=+0      ;RODZAJ OBROBKI
   Q460=+2      ;BEZPIECZNY ODSTEP
   Q491=+75     ;START KONTURU
                 SREDNICA
   Q492=-20     ;START KONTURU Z
   Q493=+50     ;KONIEC KONTURU X
   Q494=-50     ;KONIEC KONTURU Z
   Q495=+5      ;KAT ZARYSU
   Q501=+1      ;TYP ELEMENTU
                 POCZATKOWEGO
   Q502=+0.5    ;WIELKOSC ELEM.POCZ.
   Q500=+1.5    ;PROMIEN NAROZA
                 KONTURU
   Q496=+5      ;KAT ZARYSU
   Q503=+1      ;TYP ELEMENTU
                 KONCOWEGO
   Q504=+0.5    ;WIELKOSC ELEM.KONC.
   Q478=+0.3    ;POSUW OBROBKA
                 ZGRUBNA
   Q483=+0.4    ;NADDATEK SREDNICY
   Q484=+0.2    ;NADDATEK Z
   Q505=+0.2    ;POSUW OBR.WYKAN.
```

- **Q478 Posuw obróbka zgrubna?**: prędkość posuwu przy obróbce zgrubnej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q483 Naddatek średnicy?** (inkrementalny): naddatek średnicy na zdefiniowany kontur.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q484 Naddatek Z?** (inkrementalny): naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99,999
- **Q505 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość posuwu przy obróbce wykańczającej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q463 Maksymalna głębokość skrawania?**: maksymalne wcięcie (promień) w kierunku radialnym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli.
  Zakres wprowadzenia 0,001 do 999,999
- **Q507 Kierunek (0=dwuk. / 1=jedno.)?**: kierunek skrawania:
  0: dwukierunkowo (w obydwu kierunkach)
  1: jednokierunkowo (w kierunku konturu)
- **Q508 Szerokość przesunięcia?**: redukuje długość przejścia skrawania. Resztka materiału zostaje usuwana przy końcu przecinania wstępnego za pomocą suwu podcinania. Sterowanie redukuje w razie potrzeby zaprogramowaną szerokość przesunięcia.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,9999
- **Q509 Korekcja głębokości na gotowo?**: w zależności od materiału, prędkości posuwu etc. ostrze „przegina się“ przy obróbce toczeniem. Powstający w ten sposób błąd dosuwu wcięcia korygujemy przy pomocy korekcji głębokości toczenia.
  Zakres wprowadzenia -9,9999 do +9,9999
- **Q488 Posuw wcięcia w mat. (0=autom.)?**: prędkość posuwowa przy obróbce elementów zagłębionych. Ta wartość wejściowa jest opcjonalna. Jeśli nie zostanie ona zaprogramowana, to obowiązuje zdefiniowany dla obróbki toczeniem posuw.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999

```
Q463=+2     ;MAKS.GL.SKRAWANIA
Q507=+0     ;KIERUNEK OBROBKI
Q508=+0     ;SZER.PRZESUNIECIA
Q509=+0     ;KOREKCJA GLEBOKOSCI
Q488=+0     ;POSUW WCIECIA
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13  CYCL CALL
```

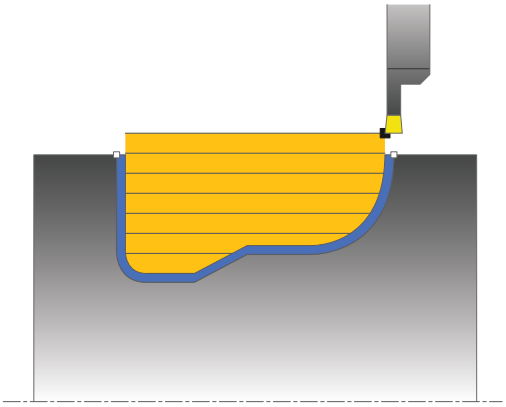
14.22 TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR RADIALNIE (cykl 840, DIN/ISO: G840)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu można toczyć poprzecznie rowki o dowolnej formie w kierunku wzdłużnym. Przy toczeniu poprzecznym wykonywany jest na przemian ruch toczenia poprzecznego na głębokość wcięcia a następnie obróbka zgrubna.

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równolegle do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli punkt startu konturu jest większy niż punkt końcowy konturu, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli punktu startu konturu jest mniejszy niż punkt końcowy, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.



Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Jako punkt startu cyklu sterowanie używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Jeśli współrzędna X punktu startu jest mniejsza niż punkt startu konturu, to sterowanie pozycjonuje narzędzie na współrzędnej X na punkt startu konturu i startuje cykl tam.

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim na współrzędnej Z (pierwsza pozycja podcięcia).
2 Sterowanie wykonuje toczenie poprzeczne tylko do pierwszej głębokości wcięcia.
3 Sterowanie skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku wzdłużnym ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
4 Jeśli w cyklu zdefiniowano parametr zapisu **Q488** , to elementy zagłębione są obrabiane z tym posuwem wcięcia.
5 Jeśli w cyklu wybrano tylko jeden kierunek obróbki **Q507=1** , to sterowanie wznosi narzędzie na bezpieczny odstęp powraca na posuwie szybkim i najeżdża ponownie kontur ze zdefiniowanym posuwem. W przypadku kierunku obróbki **Q507=0** wcięcie następuje z obydwu stron.
6 Narzędzie wcina do następnej głębokości wejścia w materiał.
7 Sterowanie powtarza te operacje (2 do 4), aż zostanie osiągnięta głębokość rowka.
8 Sterowanie pozycjonuje narzędzie z powrotem na bezpieczną odległość i wykonuje tocznie poprzeczne na obydwu stronach.
9 Sterowanie przemieszcza narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do pierwszego boku rowka.
2 Sterowanie obrabia na gotowo boki rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
3 Sterowanie obrabia na gotowo dno rowka ze zdefiniowanym posuwem.
4 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji

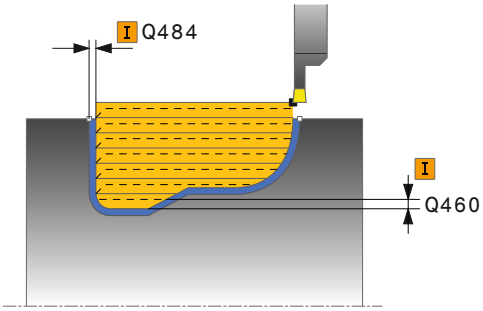
Ograniczenie skrawania definiuje przewidziany do obróbki obszar konturu. Drogi najazdu lub odjazdu mogą pokonywać granice obszaru skrawania. Pozycja narzędzia przed wywołaniem cyklu jest miarodajna dla wykonania ograniczenia skrawania. TNC 640 skrawa materiał od strony limitu skrawania, z której znajduje się narzędzie przed wywołaniem cyklu.

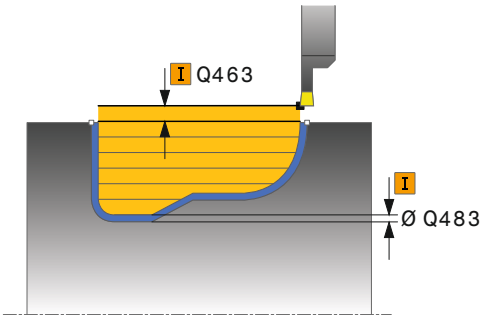
- Pozycjonować narzędzie przed wywołaniem cyklu tak, aby znajdowało się ono po stronie ograniczenia skrawania, z której to strony ma być zdejmowany materiał

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE TURN** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korekcją promienia **R0** .
- Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu określa wielkość skrawanego obszaru (punkt startu cyklu).
- Przed wywołaniem cyklu należy programować cykl **14 GEOMETRIA KONTURU** lub **SEL CONTOUR** aby zdefiniować podprogramy.
- Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry Q **QL** w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.
- Od drugiego wcięcia sterowanie redukuje każde dalsze przejście o 0,1 mm. W ten sposób zmniejsza się boczne obciążenie narzędzia. Jeśli w cyklu zapisano szerokość dyslokacji **Q508** , to sterowanie redukuje przejście o tę wartość. Resztka materiału zostaje usuwana przy końcu przecinania wstępnego za pomocą suwu podcinania. Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli boczna dyslokacja przekracza 80 % efektywnej szerokości ostrza (efektywna szerokość ostrza = szerokość ostrza – 2*promień ostrza).
- Jeśli w **CUTLENGTH** podana jest wartość, to jest ona uwzględniana przy obróbce zgrubnej w tym cyklu. Następuje wskazówka i automatyczne redukowanie głębokości wcięcia w materiał.

Parametry cyklu

- **Q215 Zakres obróbki (0/1/2/3)?**: określić zakres obróbki:
  0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  1: tylko obróbka zgrubna
  2: tylko obróbka wykańczająca na wymiar gotowego przedmiotu
  3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- **Q460 Bezpieczna odleglosc?**: zarezerwowana, na razie bez funkcji
- **Q478 Posuw obróbka zgrubna?**: prędkość posuwu przy obróbce zgrubnej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q488 Posuw wcięcia w mat. (0=autom.)?**: prędkość posuwowa przy obróbce elementów zagłębionych. Ta wartość wejściowa jest opcjonalna. Jeśli nie zostanie ona zaprogramowana, to obowiązuje zdefiniowany dla obróbki toczeniem posuw.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q483 Naddatek średnicy?** (inkrementalny): naddatek średnicy na zdefiniowany kontur.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q484 Naddatek Z?** (inkrementalny): naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99,999
- **Q505 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość posuwu przy obróbce wykańczającej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q479 Limity obróbki (0/1)?** : aktywować limit skrawania:
  0: limit skrawania nie aktywny
  1: limit skrawania (**Q480/Q482**)
- **Q480 Wartość ograniczenia średnicy?**: X-wartość dla limitowania konturu (średnica)
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999





Przykład

```
9  CYCL DEF 14.0 KONTUR
10  CYCL DEF 14.1  PODPR.KONTURU2
11 CYCL DEF 840  TOCZ.POP. KONT.
   RAD
   Q215=+0    ;RODZAJ OBROBKI
   Q460=+2    ;BEZPIECZNY ODSTEP
   Q478=+0.3  ;POSUW OBROBKA
               ZGRUBNA
   Q488=+0    ;POSUW WCIECIA
   Q483=+0.4  ;NADDATEK SREDNICY
   Q484=+0.2  ;NADDATEK Z
   Q505=+0.2  ;POSUW OBR.WYKAN.
   Q479=+0    ;LIMIT SKRAWANIA
   Q480=+0    ;WART.GRANICZNA SRED.
   Q482=+0    ;WARTOSC GRANICZNA Z
```

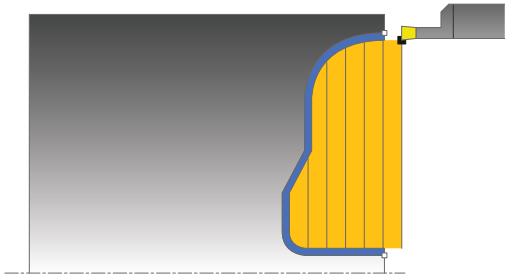
- **Q482 Wartość limitu skrawania Z?**: Z-wartość dla limitu konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q463 Maksymalna głębokość skrawania?**: maksymalne wcięcie (promień) w kierunku radialnym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli.
  Zakres wprowadzenia 0,001 do 999,999
- **Q507 Kierunek (0=dwuk. / 1=jedno.)?**: kierunek skrawania:
  0: dwukierunkowo (w obydwu kierunkach)
  1: jednokierunkowo (w kierunku konturu)
- **Q508 Szerokość przesunięcia?**: redukuje długość przejścia skrawania. Resztka materiału zostaje usuwana przy końcu przecinania wstępnego za pomocą suwu podcinania. Sterowanie redukuje w razie potrzeby zaprogramowaną szerokość przesunięcia.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,9999
- **Q509 Korekcja głębokości na gotowo?**: w zależności od materiału, prędkości posuwu etc. ostrze „przegina się“ przy obróbce toczeniem. Powstający w ten sposób błąd dosuwu wcięcia korygujemy przy pomocy korekcji głębokości toczenia.
  Zakres wprowadzenia -9,9999 do +9,9999
- **Q499 Kontur odwrócić (0=nie/1=tak)?**: kierunek obróbki:
  0: obróbka w kierunku konturu
  1: obróbka odwrotnie do kierunku konturu

```
   Q463=+2    ;MAKS.GL.SKRAWANIA
   Q507=+0    ;KIERUNEK OBROBKI
   Q508=+0    ;SZER.PRZESUNIECIA
   Q509=+0    ;KOREKCJA GLEBOKOSCI
   Q499=+0    ;KONTUR ODWROCIC
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13  CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L  X+60 Z-10
17 L  X+40 Z-15
18 RND  R3
19 CR  X+40 Z-35  R+30 DR+
18 RND  R3
20 L  X+60 Z-40
21 LBL  0
```

14.23 TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR OSIOWO (cykl 850, DIN/ISO: G850)

Zastosowanie

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



Przy pomocy tego cyklu można toczyć poprzecznie rowki o dowolnej formie w kierunku płaszczyzny. Przy toczeniu poprzecznym wykonywany jest na przemian ruch toczenia poprzecznego na głębokość wcięcia a następnie obróbka zgrubna.

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równolegle do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli punkt startu konturu jest większy niż punkt końcowy konturu, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli punktu startu konturu jest mniejszy niż punkt końcowy, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.

Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Jako punkt startu cyklu sterowanie używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż punkt startu konturu, to sterowanie pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na punkt startu konturu i startuje cykl tam.

1. Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim na współrzędnej X (pierwsza pozycja podcięcia).
2. Sterowanie wykonuje toczenie poprzeczne tylko do pierwszej głębokości wcięcia.
3. Sterowanie skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku poprzecznym ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
4. Jeśli w cyklu zdefiniowano parametr zapisu **Q488** , to elementy zagłębione są obrabiane z tym posuwem wcięcia.
5. Jeśli w cyklu wybrano tylko jeden kierunek obróbki **Q507=1** , to sterowanie wznosi narzędzie na bezpieczny odstęp powraca na posuwie szybkim i najeżdża ponownie kontur ze zdefiniowanym posuwem. W przypadku kierunku obróbki **Q507=0** wcięcie następuje z obydwu stron.
6. Narzędzie wcina do następnej głębokości wejścia w materiał.
7. Sterowanie powtarza te operacje (2 do 4), aż zostanie osiągnięta głębokość rowka.
8. Sterowanie pozycjonuje narzędzie z powrotem na bezpieczną odległość i wykonuje tocznie poprzeczne na obydwu stronach.
9. Sterowanie przemieszcza narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

Sterowanie wykorzystuje pozycję narzędzia przy wywołaniu cyklu jako punkt startu cyklu.

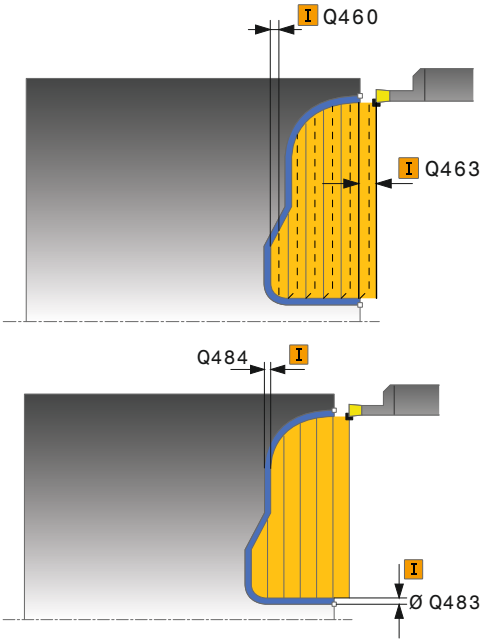
1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do pierwszego boku rowka.
2 Sterowanie obrabia na gotowo boki rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
3 Sterowanie obrabia na gotowo dno rowka ze zdefiniowanym posuwem.
4 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE TURN** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korekcją promienia **R0** .
- Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu określa wielkość skrawanego obszaru (punkt startu cyklu).
- Przed wywołaniem cyklu należy programować cykl **14 GEOMETRIA KONTURU** lub **SEL CONTOUR** aby zdefiniować podprogramy.
- Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry Q **QL** w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.
- Od drugiego wcięcia sterowanie redukuje każde dalsze przejście o 0,1 mm. W ten sposób zmniejsza się boczne obciążenie narzędzia. Jeśli w cyklu zapisano szerokość dyslokacji **Q508** , to sterowanie redukuje przejście o tę wartość. Resztka materiału zostaje usuwana przy końcu przecinania wstępnego za pomocą suwu podcinania. Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli boczna dyslokacja przekracza 80 % efektywnej szerokości ostrza (efektywna szerokość ostrza = szerokość ostrza – 2*promień ostrza).
- Jeśli w **CUTLENGTH** podana jest wartość, to jest ona uwzględniana przy obróbce zgrubnej w tym cyklu. Następuje wskazówka i automatyczne redukowanie głębokości wcięcia w materiał.

Parametry cyklu

- **Q215 Zakres obróbki (0/1/2/3)?**: określić zakres obróbki:
  0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  1: tylko obróbka zgrubna
  2: tylko obróbka wykańczająca na wymiar gotowego przedmiotu
  3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- **Q460 Bezpieczna odleglosc?**: zarezerwowana, na razie bez funkcji
- **Q478 Posuw obróbka zgrubna?**: prędkość posuwu przy obróbce zgrubnej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q488 Posuw wcięcia w mat. (0=autom.)?**: prędkość posuwowa przy obróbce elementów zagłębionych. Ta wartość wejściowa jest opcjonalna. Jeśli nie zostanie ona zaprogramowana, to obowiązuje zdefiniowany dla obróbki toczeniem posuw.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q483 Naddatek średnicy?** (inkrementalny): naddatek średnicy na zdefiniowany kontur.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q484 Naddatek Z?** (inkrementalny): naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99,999
- **Q505 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość posuwu przy obróbce wykańczającej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q479 Limity obróbki (0/1)?** : aktywować limit skrawania:
  0: limit skrawania nie aktywny
  1: limit skrawania (**Q480/Q482**)
- **Q480 Wartość ograniczenia średnicy?**: X-wartość dla limitowania konturu (średnica)
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999



Przykład

```
9  CYCL DEF 14.0  GEOMETRIA
   KONTURU
10  CYCL DEF 14.1  PODPR.KONTURU2
11 CYCL DEF 850  TOCZ.POP. KONT.
   OSI
   Q215=+0     ;RODZAJ OBROBKI
   Q460=+2     ;BEZPIECZNY ODSTEP
   Q478=+0.3   ;POSUW OBROBKA
                ZGRUBNA
   Q488=0      ;POSUW WCIECIA
   Q483=+0.4   ;NADDATEK SREDNICY
   Q484=+0.2   ;NADDATEK Z
   Q505=+0.2   ;POSUW OBR.WYKAN.
   Q479=+0     ;LIMIT SKRAWANIA
   Q480=+0     ;WART.GRANICZNA SRED.
   Q482=+0     ;WARTOSC GRANICZNA Z
```

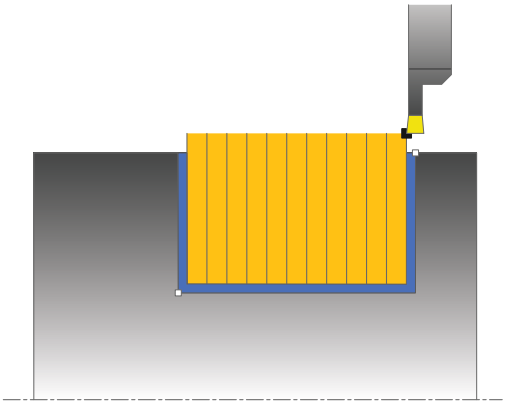
- **Q482 Wartość limitu skrawania Z?**: Z-wartość dla limitu konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q463 Maksymalna głębokość skrawania?**: maksymalne wcięcie (promień) w kierunku radialnym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli.
  Zakres wprowadzenia 0,001 do 999,999
- **Q507 Kierunek (0=dwuk. / 1=jedno.)?**: kierunek skrawania:
  0: dwukierunkowo (w obydwu kierunkach)
  1: jednokierunkowo (w kierunku konturu)
- **Q508 Szerokość przesunięcia?**: redukuje długość przejścia skrawania. Resztka materiału zostaje usuwana przy końcu przecinania wstępnego za pomocą suwu podcinania. Sterowanie redukuje w razie potrzeby zaprogramowaną szerokość przesunięcia.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,9999
- **Q509 Korekcja głębokości na gotowo?**: w zależności od materiału, prędkości posuwu etc. ostrze „przegina się“ przy obróbce toczeniem. Powstający w ten sposób błąd dosuwu wcięcia korygujemy przy pomocy korekcji głębokości toczenia.
  Zakres wprowadzenia -9,9999 do +9,9999
- **Q499 Kontur odwrócić (0=nie/1=tak)?**: kierunek obróbki:
  0: obróbka w kierunku konturu
  1: obróbka odwrotnie do kierunku konturu

```
   Q463=+2    ;MAKS.GL.SKRAWANIA
   Q507=+0    ;KIERUNEK OBROBKI
   Q508=+0    ;SZER.PRZESUNIECIA
   Q509=+0    ;KOREKCJA GLEBOKOSCI
   Q499=+0    ;KONTUR ODWROCIC
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13  CYCL CALL
14 M30
15 LBL  2
16 L  X+60 Z+0
17 L  Z-10
18 RND  R5
19 L  X+40 Z-15
20 L  Z+0
21 LBL  0
```

14.24 TOCZENIE POPRZECZNE RADIALNIE (cykl 861, DIN/ISO: G861)

Zastosowanie

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



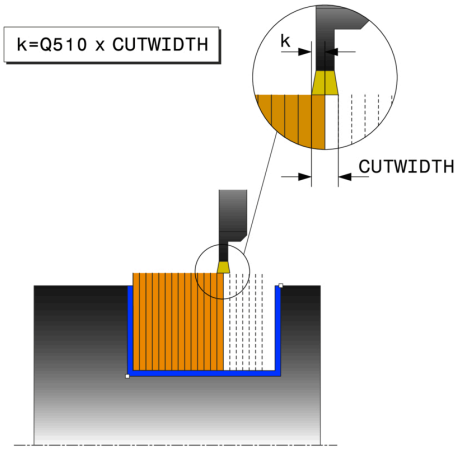
Przy pomocy tego cyklu można toczyć poprzecznie prostokątne rowki radialnie.

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równolegle do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli przy wywołaniu cyklu narzędzie znajduje się poza obrabianym konturem, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli narzędzie znajduje się w obrębie obrabianego konturu, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.

Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Cykl obrabia tylko obszar od punktu startu cyklu do zdefiniowanego w cyklu punktu końcowego.



1. Sterowanie przemieszcza narzędzie przy pierwszym podcięciu w pełny materiał ze zredukowanym posuwem **Q511** na głębokość podcięcia + naddatek.
2. Sterowanie odsuwa narzędzie na posuwie szybkim z powrotem.
3. Sterowanie wcina narzędzie z boku o wartość **Q510** x szerokość narzędzia (**Cutwidth**)
4. Z posuwem **Q478** sterowanie wcina ponownie
5. W zależności od parametru **Q462** sterowanie odsuwa narzędzie
6. Sterowanie skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym poprzez powtarzanie kroków 2-4.
7. Kiedy szerokość rowka zostanie osiągnięta, sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu

Przecinanie grzebieniowe

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Należy uwzględnić, iż jeśli **Q562** = **1** (przecinanie grzebieniowe aktywne) a wartość **Q462 TRYB POWROTU** jest różna od 0, to sterowanie **nie** wykonuje przecinania grzebieniowego. Pierwsze nacięcie następuje w pełny materiał a kolejne są przesunięte w bok.

- Należy programować dla przecinania grzebieniowego zawsze **Q462** = 0
- Sprawdź poprawność wykonania w symulacji

1 Sterowanie przemieszcza narzędzie przy nacięciu w pełny materiał ze zredukowanym posuwem **Q511** na głębokość nacięcia + naddatek.
2 Sterowanie odsuwa narzędzie po każdym cięciu na posuwie szybkim z powrotem
3 Pozycja i liczba cięć w pełny materiał są zależne od **Q510** oraz szerokości ostrza (**CUTWIDTH**). Kroki od 1 do 2 powtarzają się, aż wszystkie cięcia w pełny materiał będą wykonane
4 Sterowanie skrawa pozostały materiał z posuwem **Q478** .
5 Sterowanie odsuwa narzędzie po każdym cięciu na posuwie szybkim z powrotem
6 Sterowanie powtarza tę operację 4 do 5, aż wszystkie mostki grzebieniowe zostaną obrobione zgrubnie
7 Następnie sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu

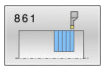
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do pierwszego boku rowka.
2 Sterowanie obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
3 Sterowanie obrabia na gotowo połowę szerokości rowka ze zdefiniowanym posuwem.
4 Sterowanie odsuwa narzędzie na biegu szybkim z powrotem.
5 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim do drugiego boku rowka.
6 Sterowanie obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
7 Sterowanie obrabia na gotowo połowę szerokości rowka ze zdefiniowanym posuwem.
8 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

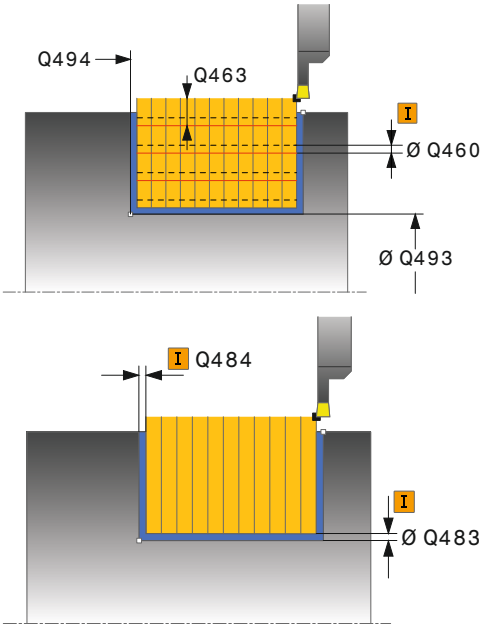
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE TURN** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korekcją promienia **R0** .
- Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu określa wielkość skrawanego obszaru (punkt startu cyklu).
- Poprzez **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** i/lub zapis w kolumnie DCW tabeli narzędzi tokarskich można aktywować naddatek dla szerokości przecinania. DCW może przyjmować dodatnie i ujemne wartości oraz jest dodawany do szerokości przecinania: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Podczas gdy zapisany w tabeli DCW jest aktywny na grafice, zaprogramowany poprzez **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** DCW nie jest widoczny.

Parametry cyklu



- **Q215 Zakres obróbki (0/1/2/3)?**: określić zakres obróbki:
  0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  1: tylko obróbka zgrubna
  2: tylko obróbka wykańczająca na wymiar gotowego przedmiotu
  3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- **Q460 Bezpieczna odleglosc?**: zarezerwowana, na razie bez funkcji
- **Q493 Koniec konturu średnica?**: X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica).
  Zakres wprowadzenia -99999,999 bis +99999.999
- **Q494 Koniec konturu Z?**: Z-współrzędna punktu końcowego konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 bis +99999,999
- **Q478 Posuw obróbka zgrubna?**: prędkość posuwu przy obróbce zgrubnej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q483 Naddatek średnicy?** (inkrementalny): naddatek średnicy na zdefiniowany kontur.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q484 Naddatek Z?** (inkrementalny): naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99,999
- **Q505 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość posuwu przy obróbce wykańczającej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q463 Ograniczenie głębokości wcięcia?**: maks.głębokość podcinania na jedno przejście skrawania.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999



Przykład

11 CYCL DEF 861 PODCINANIE PR. RAD.	
Q215=+0	;RODZAJ OBROBKI
Q460=+2	;BEZPIECZNY ODSTEP
Q493=+50	;KONIEC KONTURU X
Q494=-50	;KONIEC KONTURU Z
Q478=+0.3	;POSUW OBROBKA ZGRUBNA
Q483=+0.4	;NADDATEK SREDNICY
Q484=+0.2	;NADDATEK Z
Q505=+0.2	;POSUW OBR.WYKAN.
Q463=+0	;OGRANICZENIE WCIECIA
Q510=+0.8	;NAKLADANIE PRZECIN.

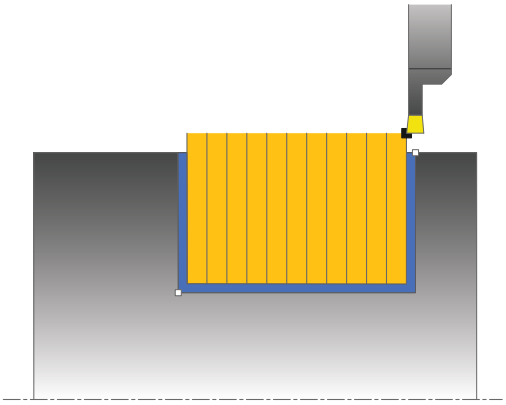
- **Q510 Nakładanie dla szer.przecinania?** Przy pomocy współczynnika **Q510** można wpływać na boczne wcięcie narzędzia przy obróbce zgrubnej. **Q510** mnożone jest przez szerokość **CUTWIDTH** narzędzia. Z tego wynika boczne wcięcie "k". Zakres wprowadzenia 0.001 do 1
- **Q511 Współczynnik posuwu w %?** Przy pomocy współczynnika **Q511** można wpływać na posuw przy nacinaniu w pełny materiał, czyli przy nacinaniu całą szerokością narzędzia **CUTWIDTH**. Jeśli wykorzystujemy współczynnik posuwu, to można podczas pozostałego procesu obróbki zgrubnej stworzyć optymalne warunki skrawania. Możesz w ten sposób definiować tak duży posuw obróbki zgrubnej **Q478** , iż pozwoli on przy zachodzeniu szerokości przecinania ((**Q510**) na optymalne warunki skrawania. Sterowanie redukuje posuw tylko przy nacinaniu w pełny materiał o współczynnik **Q511**. Ogólnie rzecz biorąc, może zostać w ten sposób skrócony czas obróbki.
  Zakres wprowadzenia 0.001 do 150
- **Q462 Zachowanie przy powrocie (0/1)?** Z **Q462** definiujesz zachowanie przy powrocie po nacinaniu.
  0: sterowanie odsuwa narzędzie wzdłuż konturu
  1: sterowanie przemieszcza najpierw narzędzie ukośnie od konturu a następnie odsuwa
- **Q211 Czas przebywania / 1/min?** Podać czas przerwy w obrotach wrzeciona narzędziowego, o który to czas opóźnia się powrót po nacinaniu na dnie. Dopiero po tym, jak narzędzie przebywało czas obrotów **Q211** , następuje odsunięcie i powrót narzędzia.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,9999
- **Q562 Przecinanie grzebieniowe (0/1)?**:
  0: bez przecinania grzebieniowego - pierwsze nacięcie następuje w pełny materiał, kolejne są przesunięte i zachodzą na siebie **Q510** * szerokość ostrza (**CUTWIDTH**)
  1: przecinanie grzebieniowe - wstępne przecinanie następuje w cięciami w pełny materiał. Następnie obrabiane są pozostałe mostki. Są one przecinane kolejno jeden po drugim. Dzięki temu możliwe jest centralne odprowadzanie wiórów, ryzyko zaklinowania wiórów znacznie się zmniejsza

```
Q511=+100 ;WSPOLCZYNNIK POSUWU
Q462=0    ;TRYB POWROTU
Q211=3    ;CZAS PRZEB.OBR.
Q562=+0   ;KAMMSTECHEN
12 L  X+75 Y+0  Z-25 FMAX  M303
13  CYCL CALL
```

14.25 TOCZENIE POPRZECZNE RADIALNIE ROZSZERZONE (cykl 862, DIN/ISO: G862)

Zastosowanie

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



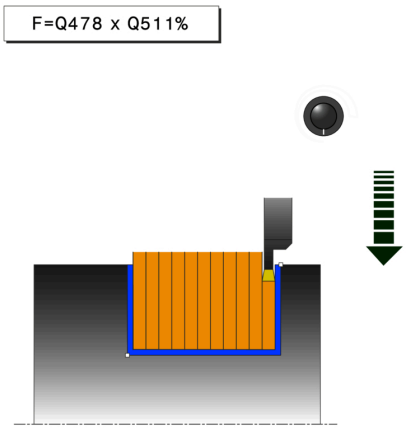
Przy pomocy tego cyklu można toczyć poprzecznie rowki radialnie. Rozszerzony zakres funkcji:

- Na początku i na koniec konturu można wstawić fazkę lub zaokrąglenie
- W cyklu można definiować kąty dla ścianek bocznych rowka
- W narożach konturu można wstawić promień

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równolegle do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli średnica startu **Q491** jest większa niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli średnica startu **Q491** jest mniejsza niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.

Przebieg cyklu obróbki zgrubnej



1. Sterowanie przemieszcza narzędzie przy pierwszym podcięciu w pełny materiał ze zredukowanym posuwem **Q511** na głębokość podcięcia + naddatek.
2. Sterowanie odsuwa narzędzie na posuwie szybkim z powrotem.
3. Sterowanie wcina narzędzie z boku o wartość **Q510** x szerokość narzędzia (**Cutwidth**)
4. Z posuwem **Q478** sterowanie wcina ponownie
5. W zależności od parametru **Q462** sterowanie odsuwa narzędzie
6. Sterowanie skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym poprzez powtarzanie kroków 2-4.
7. Kiedy szerokość rowka zostanie osiągnięta, sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu

Przecinanie grzebieniowe

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Należy uwzględnić, iż jeśli **Q562** = **1** (przecinanie grzebieniowe aktywne) a wartość **Q462 TRYB POWROTU** jest różna od 0, to sterowanie **nie** wykonuje przecinania grzebieniowego. Pierwsze nacięcie następuje w pełny materiał a kolejne są przesunięte w bok.

- Należy programować dla przecinania grzebieniowego zawsze **Q462** = 0
- Sprawdź poprawność wykonania w symulacji

1 Sterowanie przemieszcza narzędzie przy nacięciu w pełny materiał ze zredukowanym posuwem **Q511** na głębokość nacięcia + naddatek.
2 Sterowanie odsuwa narzędzie po każdym cięciu na posuwie szybkim z powrotem
3 Pozycja i liczba cięć w pełny materiał są zależne od **Q510** oraz szerokości ostrza (**CUTWIDTH**). Kroki od 1 do 2 powtarzają się, aż wszystkie cięcia w pełny materiał będą wykonane
4 Sterowanie skrawa pozostały materiał z posuwem **Q478** .
5 Sterowanie odsuwa narzędzie po każdym cięciu na posuwie szybkim z powrotem
6 Sterowanie powtarza tę operację 4 do 5, aż wszystkie mostki grzebieniowe zostaną obrobione zgrubnie
7 Następnie sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

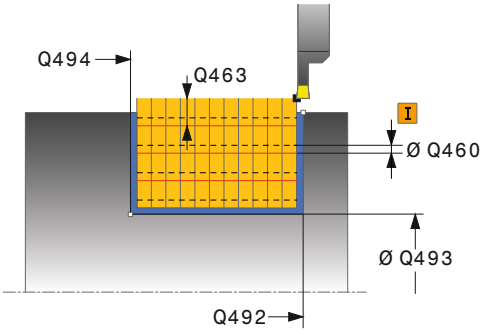
1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do pierwszego boku rowka.
2 Sterowanie obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
3 Sterowanie obrabia na gotowo połowę szerokości rowka ze zdefiniowanym posuwem.
4 Sterowanie odsuwa narzędzie na biegu szybkim z powrotem.
5 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim do drugiego boku rowka.
6 Sterowanie obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
7 Sterowanie obrabia na gotowo połowę szerokości rowka ze zdefiniowanym posuwem.
8 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

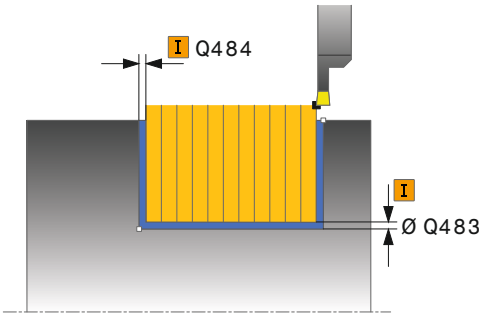
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE TURN** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korekcją promienia **R0** .
- Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu określa wielkość skrawanego obszaru (punkt startu cyklu).
- Poprzez **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** i/lub zapis w kolumnie DCW tabeli narzędzi tokarskich można aktywować naddatek dla szerokości przecinania. DCW może przyjmować dodatnie i ujemne wartości oraz jest dodawany do szerokości przecinania: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Podczas gdy zapisany w tabeli DCW jest aktywny na grafice, zaprogramowany poprzez **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** DCW nie jest widoczny.

Parametry cyklu

- **Q215 Zakres obróbki (0/1/2/3)?**: określić zakres obróbki:
  0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  1: tylko obróbka zgrubna
  2: tylko obróbka wykańczająca na wymiar gotowego przedmiotu
  3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- **Q460 Bezpieczna odleglosc?**: zarezerwowana, na razie bez funkcji
- **Q491 Start konturu średnica?**: X-współrzędna punktu startu konturu (średnica).
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q492 Start konturu Z?**: Z-współrzędna punktu startu konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q493 Koniec konturu średnica?**: X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica).
  Zakres wprowadzenia -99999,999 bis +99999.999
- **Q494 Koniec konturu Z?**: Z-współrzędna punktu końcowego konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 bis +99999,999
- **Q495 Kąt zarysu?**: kąt pomiędzy bokiem zarysu w punkcie startu konturu i prostopadłą do osi obrotu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 89,9999
- **Q501 Typ elementu początk.(0/1/2)?**: określić typ elementu na początku konturu (powierzchnia obwodowa):
  0: bez dodatkowego elementu
  1: element to fazka
  2: element to promień
- **Q502 Wielkość elementu początkowego?**: wielkość elementu początkowego (ścinka fazki)
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q500 Promień naroża konturu?**: promień naroża konturu. Jeśli nie zapisano promienia, powstaje promień płytki skrawającej.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q496 Kąt drugiego zarysu?**: kąt pomiędzy flanką w punkcie końcowym konturu i prostopadłą do osi obrotu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 89,9999
- **Q503 Typ elementu końcowego (0/1/2)?**: określić typ elementu na końcu konturu:
  0: bez dodatkowego elementu
  1: element to fazka
  2: element to promień
- **Q504 Wielkość elementu końcowego?**: wielkość elementu końcowego (ścinka fazki).
  Zakres wprowadzenia 0 do 999.999





Przykład

11 CYCL DEF 862 PODCIN. ROZ. RAD.	
Q215=+0	;RODZAJ OBROBKI
Q460=+2	;BEZPIECZNY ODSTEP
Q491=+75	;START KONTURU SREDNICA
Q492=-20	;START KONTURU Z
Q493=+50	;KONIEC KONTURU X
Q494=-50	;KONIEC KONTURU Z
Q495=+5	;KAT ZARYSU
Q501=+1	;TYP ELEMENTU POCZATKOWEGO
Q502=+0.5	;WIELKOSC ELEM.POCZ.
Q500=+1.5	;PROMIEN NAROZA KONTURU
Q496=+5	;KAT ZARYSU
Q503=+1	;TYP ELEMENTU KONCOWEGO
Q504=+0.5	;WIELKOSC ELEM.KONC.
Q478=+0.3	;POSUW OBROBKA ZGRUBNA
Q483=+0.4	;NADDATEK SREDNICY
Q484=+0.2	;NADDATEK Z
Q505=+0.2	;POSUW OBR.WYKAN.

- **Q478 Posuw obróbka zgrubna?**: prędkość posuwu przy obróbce zgrubnej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q483 Naddatek średnicy?** (inkrementalny): naddatek średnicy na zdefiniowany kontur.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q484 Naddatek Z?** (inkrementalny): naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99,999
- **Q505 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość posuwu przy obróbce wykańczającej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q463 Ograniczenie głębokości wcięcia?**: maks.głębokość podcinania na jedno przejście skrawania.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q510 Nakładanie dla szer.przecinania?** Przy pomocy współczynnika **Q510** można wpływać na boczne wcięcie narzędzia przy obróbce zgrubnej. **Q510** mnożone jest przez szerokość **CUTWIDTH** narzędzia. Z tego wynika boczne wcięcie "k".
  Zakres wprowadzenia 0.001 do 1
- **Q511 Współczynnik posuwu w %?** Przy pomocy współczynnika **Q511** można wpływać na posuw przy nacinaniu w pełny materiał, czyli przy nacinaniu całą szerokością narzędzia **CUTWIDTH**. Jeśli wykorzystujemy współczynnik posuwu, to można podczas pozostałego procesu obróbki zgrubnej stworzyć optymalne warunki skrawania. Możesz w ten sposób definiować tak duży posuw obróbki zgrubnej **Q478** , iż pozwoli on przy zachodzeniu szerokości przecinania ((**Q510**) na optymalne warunki skrawania. Sterowanie redukuje posuw tylko przy nacinaniu w pełny materiał o współczynnik **Q511**. Ogólnie rzecz biorąc, może zostać w ten sposób skrócony czas obróbki.
  Zakres wprowadzenia 0.001 do 150

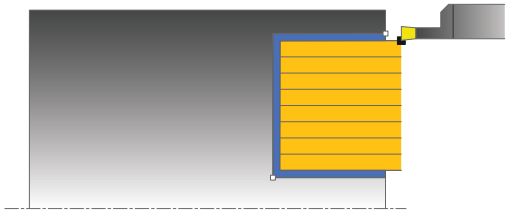
```
Q463=+0     ;OGRANICZENIE WCIECIA
Q510=0.8    ;NAKLADANIE PRZECIN.
Q511=+100   ;WSPOLCZYNNIK
            POSUWU
Q462=+0     ;TRYB POWROTU
Q211=3      ;CZAS PRZEB.OBR.
Q562=+0     ;KAMMSTECHEN
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13  CYCL CALL
```

- **Q462 Zachowanie przy powrocie (0/1)?** Z **Q462** definiujesz zachowanie przy powrocie po nacinaniu.
  0: sterowanie odsuwa narzędzie wzdłuż konturu
  1: sterowanie przemieszcza najpierw narzędzie ukośnie od konturu a następnie odsuwa
- **Q211 Czas przebywania / 1/min?** Podać czas przerwy w obrotach wrzeciona narzędziowego, o który to czas opóźnia się powrót po nacinaniu na dnie. Dopiero po tym, jak narzędzie przebywało czas obrotów **Q211** , następuje odsunięcie i powrót narzędzia.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,9999
- **Q562 Przecinanie grzebieniowe (0/1)?**:
  0: bez przecinania grzebieniowego - pierwsze nacięcie następuje w pełny materiał, kolejne są przesunięte i zachodzą na siebie **Q510** * szerokość ostrza (**CUTWIDTH**)
  1: przecinanie grzebieniowe - wstępne przecinanie następuje w cięciami w pełny materiał. Następnie obrabiane są pozostałe mostki. Są one przecinane kolejno jeden po drugim. Dzięki temu możliwe jest centralne odprowadzanie wiórów, ryzyko zaklinowania wiórów znacznie się zmniejsza

14.26 TOCZENIE POPRZECZNE OSIOWO (cykl 871, DIN/ISO: G871)

Zastosowanie

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



Przy pomocy tego cyklu można nacinać osiowo prostokątne rowki (toczenie poprzeczne plan).

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równolegle do osi.

Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Jako punkt startu cyklu sterowanie używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Cykl obrabia tylko obszar od punktu startu cyklu do zdefiniowanego w cyklu punktu końcowego.

1. Sterowanie przemieszcza narzędzie przy pierwszym podcięciu w pełny materiał ze zredukowanym posuwem **Q511** na głębokość podcięcia + naddatek.
2. Sterowanie odsuwa narzędzie na posuwie szybkim z powrotem.
3. Sterowanie wcina narzędzie z boku o wartość **Q510** x szerokość narzędzia (**Cutwidth**)
4. Z posuwem **Q478** sterowanie wcina ponownie
5. W zależności od parametru **Q462** sterowanie odsuwa narzędzie
6. Sterowanie skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym poprzez powtarzanie kroków 2-4.
7. Kiedy szerokość rowka zostanie osiągnięta, sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu

Przecinanie grzebieniowe

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Należy uwzględnić, iż jeśli **Q562** = **1** (przecinanie grzebieniowe aktywne) a wartość **Q462 TRYB POWROTU** jest różna od 0, to sterowanie **nie** wykonuje przecinania grzebieniowego. Pierwsze nacięcie następuje w pełny materiał a kolejne są przesunięte w bok.

- Należy programować dla przecinania grzebieniowego zawsze **Q462** = 0
- Sprawdź poprawność wykonania w symulacji

1 Sterowanie przemieszcza narzędzie przy nacięciu w pełny materiał ze zredukowanym posuwem **Q511** na głębokość nacięcia + naddatek.
2 Sterowanie odsuwa narzędzie po każdym cięciu na posuwie szybkim z powrotem
3 Pozycja i liczba cięć w pełny materiał są zależne od **Q510** oraz szerokości ostrza (**CUTWIDTH**). Kroki od 1 do 2 powtarzają się, aż wszystkie cięcia w pełny materiał będą wykonane
4 Sterowanie skrawa pozostały materiał z posuwem **Q478** .
5 Sterowanie odsuwa narzędzie po każdym cięciu na posuwie szybkim z powrotem
6 Sterowanie powtarza tę operację 4 do 5, aż wszystkie mostki grzebieniowe zostaną obrobione zgrubnie
7 Następnie sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu

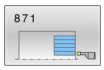
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do pierwszego boku rowka.
2 Sterowanie obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
3 Sterowanie obrabia na gotowo połowę szerokości rowka ze zdefiniowanym posuwem.
4 Sterowanie odsuwa narzędzie na biegu szybkim z powrotem.
5 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim do drugiego boku rowka.
6 Sterowanie obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
7 Sterowanie obrabia na gotowo połowę szerokości rowka ze zdefiniowanym posuwem.
8 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

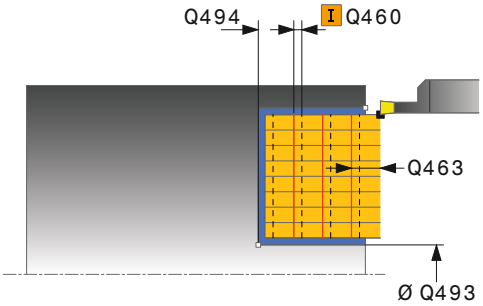
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

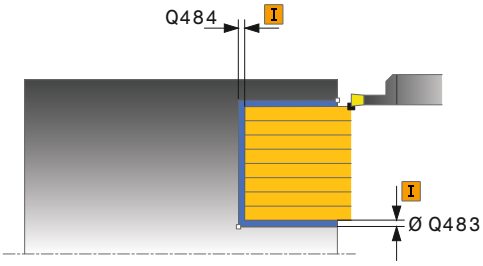
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE TURN** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korekcją promienia **R0** .
- Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu określa wielkość skrawanego obszaru (punkt startu cyklu).
- Poprzez **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** i/lub zapis w kolumnie DCW tabeli narzędzi tokarskich można aktywować naddatek dla szerokości przecinania. DCW może przyjmować dodatnie i ujemne wartości oraz jest dodawany do szerokości przecinania: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Podczas gdy zapisany w tabeli DCW jest aktywny na grafice, zaprogramowany poprzez **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** DCW nie jest widoczny.

Parametry cyklu



- **Q215 Zakres obróbki (0/1/2/3)?**: określić zakres obróbki:
  0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  1: tylko obróbka zgrubna
  2: tylko obróbka wykańczająca na wymiar gotowego przedmiotu
  3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- **Q460 Bezpieczna odleglosc?**: zarezerwowana, na razie bez funkcji
- **Q493 Koniec konturu średnica?**: X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica).
  Zakres wprowadzenia -99999,999 bis +99999.999
- **Q494 Koniec konturu Z?**: Z-współrzędna punktu końcowego konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 bis +99999,999
- **Q478 Posuw obróbka zgrubna?**: prędkość posuwu przy obróbce zgrubnej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q483 Naddatek średnicy?** (inkrementalny): naddatek średnicy na zdefiniowany kontur.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q484 Naddatek Z?** (inkrementalny): naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99,999
- **Q505 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość posuwu przy obróbce wykańczającej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q463 Ograniczenie głębokości wcięcia?**: maks.głębokość podcinania na jedno przejście skrawania.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999





Przykład

11 CYCL DEF 871	PODCINANIE PR. OSI.
Q215=+0	;RODZAJ OBROBKI
Q460=+2	;BEZPIECZNY ODSTEP
Q493=+50	;KONIEC KONTURU X
Q494=-10	;KONIEC KONTURU Z
Q478=+0.3	;POSUW OBROBKA ZGRUBNA
Q483=+0.4	;NADDATEK SREDNICY
Q484=+0.2	;NADDATEK Z
Q505=+0.2	;POSUW OBR.WYKAN.
Q463=+0	;OGRANICZENIE WCIECIA
Q510=+0.8	;NAKLADANIE PRZECIN.
Q511=+100	;WSPOLCZYNNIK POSUWU

- **Q510 Nakładanie dla szer.przecinania?** Przy pomocy współczynnika **Q510** można wpływać na boczne wcięcie narzędzia przy obróbce zgrubnej. **Q510** mnożone jest przez szerokość **CUTWIDTH** narzędzia. Z tego wynika boczne wcięcie "k".
  Zakres wprowadzenia 0.001 do 1
- **Q511 Współczynnik posuwu w %?** Przy pomocy współczynnika **Q511** można wpływać na posuw przy nacinaniu w pełny materiał, czyli przy nacinaniu całą szerokością narzędzia **CUTWIDTH**. Jeśli wykorzystujemy współczynnik posuwu, to można podczas pozostałego procesu obróbki zgrubnej stworzyć optymalne warunki skrawania. Możesz w ten sposób definiować tak duży posuw obróbki zgrubnej **Q478** , iż pozwoli on przy zachodzeniu szerokości przecinania ((**Q510**) na optymalne warunki skrawania. Sterowanie redukuje posuw tylko przy nacinaniu w pełny materiał o współczynnik **Q511**. Ogólnie rzecz biorąc, może zostać w ten sposób skrócony czas obróbki.
  Zakres wprowadzenia 0.001 do 150
- **Q462 Zachowanie przy powrocie (0/1)?** Z **Q462** definiujesz zachowanie przy powrocie po nacinaniu.
  0: sterowanie odsuwa narzędzie wzdłuż konturu
  1: sterowanie przemieszcza najpierw narzędzie ukośnie od konturu a następnie odsuwa
- **Q211 Czas przebywania / 1/min?** Podać czas przerwy w obrotach wrzeciona narzędziowego, o który to czas opóźnia się powrót po nacinaniu na dnie. Dopiero po tym, jak narzędzie przebywało czas obrotów **Q211** , następuje odsunięcie i powrót narzędzia.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,9999
- **Q562 Przecinanie grzebieniowe (0/1)?**:
  0: bez przecinania grzebieniowego - pierwsze nacięcie następuje w pełny materiał, kolejne są przesunięte i zachodzą na siebie **Q510** * szerokość ostrza (**CUTWIDTH**)
  1: przecinanie grzebieniowe - wstępne przecinanie następuje w cięciami w pełny materiał. Następnie obrabiane są pozostałe mostki. Są one przecinane kolejno jeden po drugim. Dzięki temu możliwe jest centralne odprowadzanie wiórów, ryzyko zaklinowania wiórów znacznie się zmniejsza

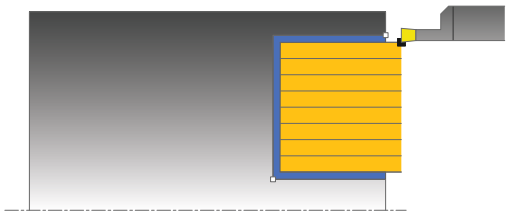
```
Q462=0      ;TRYB POWROTU
Q211=3      ;CZAS PRZEB.OBR.
Q562=+0     ;KAMMSTECHEN
12 L  X+65 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13  CYCL CALL
```

14.27 TOCZENIE POPRZECZNE OSIOWO ROZSZERZONE (cykl 872, DIN/ISO: G872)

Zastosowanie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

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



Przy pomocy tego cyklu można nacinać rowki osiowo (toczenie poprzeczne plan). Rozszerzony zakres funkcji:

- Na początku i na koniec konturu można wstawić fazkę lub zaokrąglenie
- W cyklu można definiować kąty dla ścianek bocznych rowka
- W narożach konturu można wstawić promień

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równolegle do osi.

Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Jako punkt startu cyklu sterowanie używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż **Q492 start konturu Z**, to sterowanie pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na **Q492** i startuje cykl tam.

1. Sterowanie przemieszcza narzędzie przy pierwszym podcięciu w pełny materiał ze zredukowanym posuwem **Q511** na głębokość podcięcia + naddatek.
2. Sterowanie odsuwa narzędzie na posuwie szybkim z powrotem.
3. Sterowanie wcina narzędzie z boku o wartość **Q510** x szerokość narzędzia (**Cutwidth**)
4. Z posuwem **Q478** sterowanie wcina ponownie
5. W zależności od parametru **Q462** sterowanie odsuwa narzędzie
6. Sterowanie skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym poprzez powtarzanie kroków 2-4.
7. Kiedy szerokość rowka zostanie osiągnięta, sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu

Przecinanie grzebieniowe

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Należy uwzględnić, iż jeśli **Q562** = **1** (przecinanie grzebieniowe aktywne) a wartość **Q462 TRYB POWROTU** jest różna od 0, to sterowanie **nie** wykonuje przecinania grzebieniowego. Pierwsze nacięcie następuje w pełny materiał a kolejne są przesunięte w bok.

- Należy programować dla przecinania grzebieniowego zawsze **Q462** = 0
- Sprawdź poprawność wykonania w symulacji

1 Sterowanie przemieszcza narzędzie przy nacięciu w pełny materiał ze zredukowanym posuwem **Q511** na głębokość nacięcia + naddatek.
2 Sterowanie odsuwa narzędzie po każdym cięciu na posuwie szybkim z powrotem
3 Pozycja i liczba cięć w pełny materiał są zależne od **Q510** oraz szerokości ostrza (**CUTWIDTH**). Kroki od 1 do 2 powtarzają się, aż wszystkie cięcia w pełny materiał będą wykonane
4 Sterowanie skrawa pozostały materiał z posuwem **Q478** .
5 Sterowanie odsuwa narzędzie po każdym cięciu na posuwie szybkim z powrotem
6 Sterowanie powtarza tę operację 4 do 5, aż wszystkie mostki grzebieniowe zostaną obrobione zgrubnie
7 Następnie sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

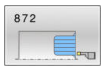
Sterowanie wykorzystuje pozycję narzędzia przy wywołaniu cyklu jako punkt startu cyklu. Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż **Q492 start konturu Z**, to sterowanie pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na **Q492** i startuje cykl tam.

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do pierwszego boku rowka.
2 Sterowanie obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
3 Sterowanie odsuwa narzędzie na biegu szybkim z powrotem.
4 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim do drugiego boku rowka.
5 Sterowanie obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
6 Sterowanie obrabia na gotowo połowę rowka ze zdefiniowanym posuwem.
7 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim do pierwszego boku rowka.
8 Sterowanie obrabia na gotowo drugą połowę rowka ze zdefiniowanym posuwem.
9 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

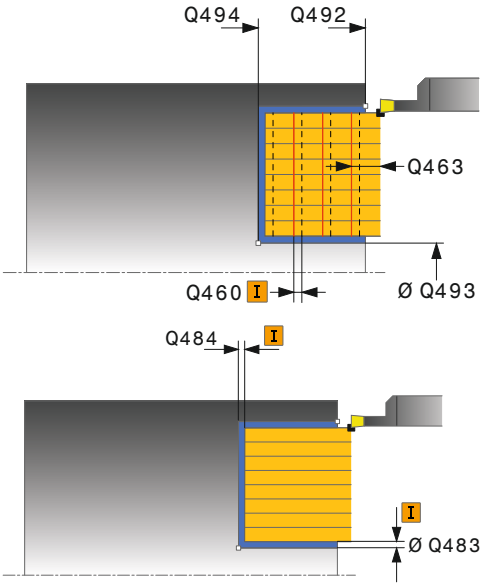
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE TURN** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korekcją promienia **R0** .
- Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu określa wielkość skrawanego obszaru (punkt startu cyklu).
- Poprzez **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** i/lub zapis w kolumnie DCW tabeli narzędzi tokarskich można aktywować naddatek dla szerokości przecinania. DCW może przyjmować dodatnie i ujemne wartości oraz jest dodawany do szerokości przecinania: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Podczas gdy zapisany w tabeli DCW jest aktywny na grafice, zaprogramowany poprzez **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** DCW nie jest widoczny.

Parametry cyklu



- **Q215 Zakres obróbki (0/1/2/3)?**: określić zakres obróbki:
  0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  1: tylko obróbka zgrubna
  2: tylko obróbka wykańczająca na wymiar gotowego przedmiotu
  3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- **Q460 Bezpieczna odleglosc?**: zarezerwowana, na razie bez funkcji
- **Q491 Start konturu średnica?**: X-współrzędna punktu startu konturu (średnica).
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q492 Start konturu Z?**: Z-współrzędna punktu startu konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q493 Koniec konturu średnica?**: X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica).
  Zakres wprowadzenia -99999,999 bis +99999.999
- **Q494 Koniec konturu Z?**: Z-współrzędna punktu końcowego konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 bis +99999,999
- **Q495 Kąt zarysu?**: kąt pomiędzy flanką w punkcie startu konturu i równoległej do osi obrotu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 89,9999
- **Q501 Typ elementu początk.(0/1/2)?**: określić typ elementu na początku konturu (powierzchnia obwodowa):
  0: bez dodatkowego elementu
  1: element to fazka
  2: element to promień
- **Q502 Wielkość elementu początkowego?**: wielkość elementu początkowego (ścinka fazki)
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q500 Promień naroża konturu?**: promień naroża konturu. Jeśli nie zapisano promienia, powstaje promień płytki skrawającej.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q496 Kąt drugiego zarysu?**: kąt pomiędzy flanką w punkcie końcowym konturu i równoległą do osi obrotu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 89,9999



Przykład

11 CYCL DEF 871 PODCIN.ROZ.OSIOWO.	
Q215=+0	;RODZAJ OBROBKI
Q460=+2	;BEZPIECZNY ODSTEP
Q491=+75	;START KONTURU SREDNICA
Q492=-20	;START KONTURU Z
Q493=+50	;KONIEC KONTURU X
Q494=-50	;KONIEC KONTURU Z
Q495=+5	;KAT ZARYSU
Q501=+1	;TYP ELEMENTU POCZATKOWEGO
Q502=+0.5	;WIELKOSC ELEM.POCZ.
Q500=+1.5	;PROMIEN NAROZA KONTURU
Q496=+5	;KAT ZARYSU
Q503=+1	;TYP ELEMENTU KONCOWEGO

- **Q503 Typ elementu końcowego (0/1/2)?**: określić typ elementu na końcu konturu:
  0: bez dodatkowego elementu
  1: element to fazka
  2: element to promień
- **Q504 Wielkość elementu końcowego?**: wielkość elementu końcowego (ścinka fazki).
  Zakres wprowadzenia 0 do 999.999
- **Q478 Posuw obróbka zgrubna?**: prędkość posuwu przy obróbce zgrubnej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q483 Naddatek średnicy?** (inkrementalny): naddatek średnicy na zdefiniowany kontur.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q484 Naddatek Z?** (inkrementalny): naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99,999
- **Q505 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość posuwu przy obróbce wykańczającej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q463 Ograniczenie głębokości wcięcia?**: maks.głębokość podcinania na jedno przejście skrawania.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q510 Nakładanie dla szer.przecinania?** Przy pomocy współczynnika **Q510** można wpływać na boczne wcięcie narzędzia przy obróbce zgrubnej. **Q510** mnożone jest przez szerokość **CUTWIDTH** narzędzia. Z tego wynika boczne wcięcie "k".
  Zakres wprowadzenia 0.001 do 1

```
Q504=+0.5 ;WIELKOSC ELEM.KONC.
Q478=+0.3 ;POSUW OBROBKA
          ZGRUBNA
Q483=+0.4 ;NADDATEK SREDNICY
Q484=+0.2 ;NADDATEK Z
Q505=+0.2 ;POSUW OBR.WYKAN.
Q463=+0   ;OGRANICZENIE WCIECIA
Q510=+0.08;NAKLADANIE PRZECIN.
Q511=+100 ;WSPOLCZYNNIK
          POSUWU
Q462=0    ;TRYB POWROTU
Q211=3    ;CZAS PRZEB.OBR.
Q562=+0   ;KAMMSTECHEN
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13  CYCL CALL
```

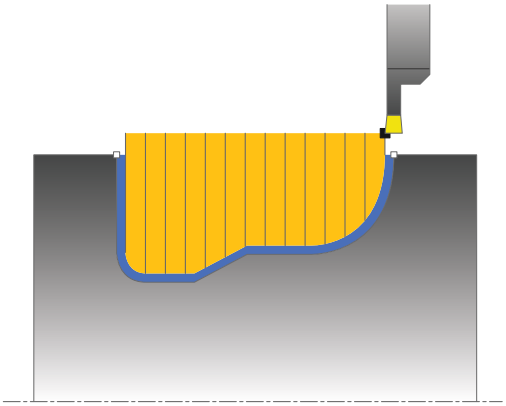
- **Q511 Współczynnik posuwu w %?** Przy pomocy współczynnika **Q511** można wpływać na posuw przy nacinaniu w pełny materiał, czyli przy nacinaniu całą szerokością narzędzia **CUTWIDTH**. Jeśli wykorzystujemy współczynnik posuwu, to można podczas pozostałego procesu obróbki zgrubnej stworzyć optymalne warunki skrawania. Możesz w ten sposób definiować tak duży posuw obróbki zgrubnej **Q478** , iż pozwoli on przy zachodzeniu szerokości przecinania ((**Q510**) na optymalne warunki skrawania. Sterowanie redukuje posuw tylko przy nacinaniu w pełny materiał o współczynnik **Q511**. Ogólnie rzecz biorąc, może zostać w ten sposób skrócony czas obróbki.
  Zakres wprowadzenia 0.001 do 150
- **Q462 Zachowanie przy powrocie (0/1)?** Z **Q462** definiujesz zachowanie przy powrocie po nacinaniu.
  0: sterowanie odsuwa narzędzie wzdłuż konturu
  1: sterowanie przemieszcza najpierw narzędzie ukośnie od konturu a następnie odsuwa
- **Q211 Czas przebywania / 1/min?** Podać czas przerwy w obrotach wrzeciona narzędziowego, o który to czas opóźnia się powrót po nacinaniu na dnie. Dopiero po tym, jak narzędzie przebywało czas obrotów **Q211** , następuje odsunięcie i powrót narzędzia.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,9999
- **Q562 Przecinanie grzebieniowe (0/1)?**:
  0: bez przecinania grzebieniowego - pierwsze nacięcie następuje w pełny materiał, kolejne są przesunięte i zachodzą na siebie **Q510** * szerokość ostrza (**CUTWIDTH**)
  1: przecinanie grzebieniowe - wstępne przecinanie następuje w cięciami w pełny materiał. Następnie obrabiane są pozostałe mostki. Są one przecinane kolejno jeden po drugim. Dzięki temu możliwe jest centralne odprowadzanie wiórów, ryzyko zaklinowania wiórów znacznie się zmniejsza

14.28 TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR RADIALNIE (cykl 860, DIN/ISO: G860)

Zastosowanie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

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



Przy pomocy tego cyklu można toczyć poprzecznie rowki dowolnej formy radialnie.

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równolegle do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli punkt startu konturu jest większy niż punkt końcowy konturu, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli punktu startu konturu jest mniejszy niż punkt końcowy, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.

Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

1. Sterowanie przemieszcza narzędzie przy pierwszym podcięciu w pełny materiał ze zredukowanym posuwem **Q511** na głębokość podcięcia + naddatek.
2. Sterowanie odsuwa narzędzie na posuwie szybkim z powrotem.
3. Sterowanie wcina narzędzie z boku o wartość **Q510** x szerokość narzędzia (**Cutwidth**)
4. Z posuwem **Q478** sterowanie wcina ponownie
5. W zależności od parametru **Q462** sterowanie odsuwa narzędzie
6. Sterowanie skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym poprzez powtarzanie kroków 2-4.
7. Kiedy szerokość rowka zostanie osiągnięta, sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu

Przecinanie grzebieniowe

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Należy uwzględnić, iż jeśli **Q562** = **1** (przecinanie grzebieniowe aktywne) a wartość **Q462 TRYB POWROTU** jest różna od 0, to sterowanie **nie** wykonuje przecinania grzebieniowego. Pierwsze nacięcie następuje w pełny materiał a kolejne są przesunięte w bok.

- Należy programować dla przecinania grzebieniowego zawsze **Q462** = 0
- Sprawdź poprawność wykonania w symulacji

1 Sterowanie przemieszcza narzędzie przy nacięciu w pełny materiał ze zredukowanym posuwem **Q511** na głębokość nacięcia + naddatek.
2 Sterowanie odsuwa narzędzie po każdym cięciu na posuwie szybkim z powrotem
3 Pozycja i liczba cięć w pełny materiał są zależne od **Q510** oraz szerokości ostrza (**CUTWIDTH**). Kroki od 1 do 2 powtarzają się, aż wszystkie cięcia w pełny materiał będą wykonane
4 Sterowanie skrawa pozostały materiał z posuwem **Q478** .
5 Sterowanie odsuwa narzędzie po każdym cięciu na posuwie szybkim z powrotem
6 Sterowanie powtarza tę operację 4 do 5, aż wszystkie mostki grzebieniowe zostaną obrobione zgrubnie
7 Następnie sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do pierwszego boku rowka.
2 Sterowanie obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
3 Sterowanie obrabia na gotowo połowę rowka ze zdefiniowanym posuwem.
4 Sterowanie odsuwa narzędzie na biegu szybkim z powrotem.
5 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim do drugiego boku rowka.
6 Sterowanie obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
7 Sterowanie obrabia na gotowo drugą połowę rowka ze zdefiniowanym posuwem.
8 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

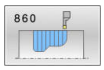
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji

Ograniczenie skrawania definiuje przewidziany do obróbki obszar konturu. Drogi najazdu lub odjazdu mogą pokonywać granice obszaru skrawania. Pozycja narzędzia przed wywołaniem cyklu jest miarodajna dla wykonania ograniczenia skrawania. TNC 640 skrawa materiał od strony limitu skrawania, z której znajduje się narzędzie przed wywołaniem cyklu.

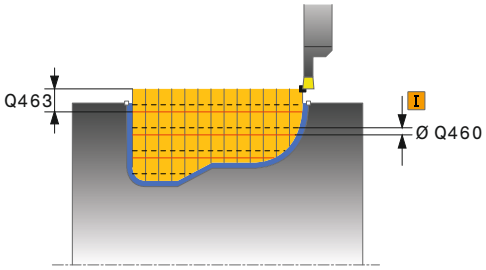
- Pozycjonować narzędzie przed wywołaniem cyklu tak, aby znajdowało się ono po stronie ograniczenia skrawania, z której to strony ma być zdejmowany materiał

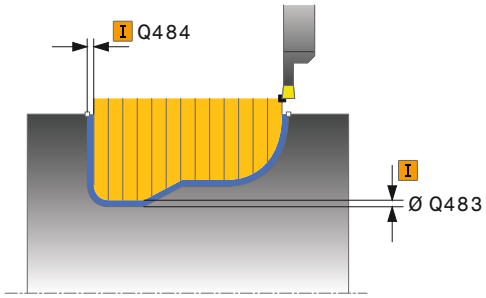
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE TURN** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korekcją promienia **R0** .
- Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu określa wielkość skrawanego obszaru (punkt startu cyklu).
- Przed wywołaniem cyklu należy programować cykl **14 GEOMETRIA KONTURU** lub **SEL CONTOUR** aby zdefiniować podprogramy.
- Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry Q **QL** w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.
- Poprzez **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** i/lub zapis w kolumnie DCW tabeli narzędzi tokarskich można aktywować naddatek dla szerokości przecinania. DCW może przyjmować dodatnie i ujemne wartości oraz jest dodawany do szerokości przecinania: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Podczas gdy zapisany w tabeli DCW jest aktywny na grafice, zaprogramowany poprzez **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** DCW nie jest widoczny.

Parametry cyklu



- **Q215 Zakres obróbki (0/1/2/3)?**: określić zakres obróbki:
  0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  1: tylko obróbka zgrubna
  2: tylko obróbka wykańczająca na wymiar gotowego przedmiotu
  3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- **Q460 Bezpieczna odleglosc?**: zarezerwowana, na razie bez funkcji
- **Q478 Posuw obróbka zgrubna?**: prędkość posuwu przy obróbce zgrubnej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q483 Naddatek średnicy?** (inkrementalny): naddatek średnicy na zdefiniowany kontur.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q484 Naddatek Z?** (inkrementalny): naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99,999
- **Q505 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość posuwu przy obróbce wykańczającej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q479 Limity obróbki (0/1)?** : aktywować limit skrawania:
  0: limit skrawania nie aktywny
  1: limit skrawania (**Q480/Q482**)
- **Q480 Wartość ograniczenia średnicy?**: X-wartość dla limitowania konturu (średnica)
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q482 Wartość limitu skrawania Z?**: Z-wartość dla limitu konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q463 Ograniczenie głębokości wcięcia?**: maks.głębokość podcinania na jedno przejście skrawania.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999





Przykład

```
9  CYCL DEF 14.0  GEOMETRIA
   KONTURU
10  CYCL DEF 14.1  PODPR.KONTURU2
11 CYCL DEF 860  PODCIN. KONT. RAD.
   Q215=+0     ;RODZAJ OBROBKI
   Q460=+2     ;BEZPIECZNY ODSTEP
   Q478=+0.3   ;POSUW OBROBKA
                ZGRUBNA
   Q483=+0.4   ;NADDATEK SREDNICY
   Q484=+0.2   ;NADDATEK Z
   Q505=+0.2   ;POSUW OBR.WYKAN.
   Q479=+0     ;LIMIT SKRAWANIA
   Q480=+0     ;WART.GRANICZNA SRED.
   Q482=+0     ;WARTOSC GRANICZNA Z
   Q463=+0     ;OGRANICZENIE WCIECIA
   Q510=0.08   ;NAKLADANIE PRZECIN.
```

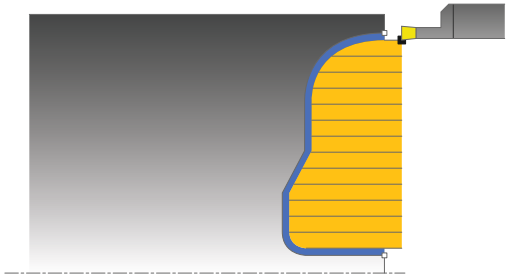
- **Q510 Nakładanie dla szer.przecinania?** Przy pomocy współczynnika **Q510** można wpływać na boczne wcięcie narzędzia przy obróbce zgrubnej. **Q510** mnożone jest przez szerokość **CUTWIDTH** narzędzia. Z tego wynika boczne wcięcie "k". Zakres wprowadzenia 0.001 do 1
- **Q511 Współczynnik posuwu w %?** Przy pomocy współczynnika **Q511** można wpływać na posuw przy nacinaniu w pełny materiał, czyli przy nacinaniu całą szerokością narzędzia **CUTWIDTH**. Jeśli wykorzystujemy współczynnik posuwu, to można podczas pozostałego procesu obróbki zgrubnej stworzyć optymalne warunki skrawania. Możesz w ten sposób definiować tak duży posuw obróbki zgrubnej **Q478** , iż pozwoli on przy zachodzeniu szerokości przecinania ((**Q510**) na optymalne warunki skrawania. Sterowanie redukuje posuw tylko przy nacinaniu w pełny materiał o współczynnik **Q511**. Ogólnie rzecz biorąc, może zostać w ten sposób skrócony czas obróbki.
  Zakres wprowadzenia 0.001 do 150
- **Q462 Zachowanie przy powrocie (0/1)?** Z **Q462** definiujesz zachowanie przy powrocie po nacinaniu.
  0: sterowanie odsuwa narzędzie wzdłuż konturu
  1: sterowanie przemieszcza najpierw narzędzie ukośnie od konturu a następnie odsuwa
- **Q211 Czas przebywania / 1/min?** Podać czas przerwy w obrotach wrzeciona narzędziowego, o który to czas opóźnia się powrót po nacinaniu na dnie. Dopiero po tym, jak narzędzie przebywało czas obrotów **Q211** , następuje odsunięcie i powrót narzędzia.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,9999
- **Q562 Przecinanie grzebieniowe (0/1)?**:
  0: bez przecinania grzebieniowego - pierwsze nacięcie następuje w pełny materiał, kolejne są przesunięte i zachodzą na siebie **Q510** * szerokość ostrza (**CUTWIDTH**)
  1: przecinanie grzebieniowe - wstępne przecinanie następuje w cięciami w pełny materiał. Następnie obrabiane są pozostałe mostki. Są one przecinane kolejno jeden po drugim. Dzięki temu możliwe jest centralne odprowadzanie wiórów, ryzyko zaklinowania wiórów znacznie się zmniejsza

```
Q511=+100 ;WSPOLCZYNNIK POSUWU
Q462=+0   ;TRYB POWROTU
Q211=3    ;CZAS PRZEB.OBR.
Q562=+0   ;KAMMSTECHEN
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13  CYCL CALL
14 M30
15 LBL  2
16 L  X+60 Z-20
17 L  X+45
18 RND  R2
19 L  X+40 Z-25
20 L  Z+0
21 LBL  0
```

14.29 TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR OSIOWO (cykl 870, DIN/ISO: G870)

Zastosowanie

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



Przy pomocy tego cyklu można nacinać rowki dowolnej formy osiowo (toczenie poprzeczne planowe).

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równolegle do osi.

Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Jako punkt startu cyklu sterowanie używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż punkt startu konturu, to sterowanie pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na punkt startu konturu i startuje cykl tam.

1. Sterowanie przemieszcza narzędzie przy pierwszym podcięciu w pełny materiał ze zredukowanym posuwem **Q511** na głębokość podcięcia + naddatek.
2. Sterowanie odsuwa narzędzie na posuwie szybkim z powrotem.
3. Sterowanie wcina narzędzie z boku o wartość **Q510** x szerokość narzędzia (**Cutwidth**)
4. Z posuwem **Q478** sterowanie wcina ponownie
5. W zależności od parametru **Q462** sterowanie odsuwa narzędzie
6. Sterowanie skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym poprzez powtarzanie kroków 2-4.
7. Kiedy szerokość rowka zostanie osiągnięta, sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu

Przecinanie grzebieniowe

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Należy uwzględnić, iż jeśli **Q562** = **1** (przecinanie grzebieniowe aktywne) a wartość **Q462 TRYB POWROTU** jest różna od 0, to sterowanie **nie** wykonuje przecinania grzebieniowego. Pierwsze nacięcie następuje w pełny materiał a kolejne są przesunięte w bok.

- Należy programować dla przecinania grzebieniowego zawsze **Q462** = 0
- Sprawdź poprawność wykonania w symulacji

1 Sterowanie przemieszcza narzędzie przy nacięciu w pełny materiał ze zredukowanym posuwem **Q511** na głębokość nacięcia + naddatek.
2 Sterowanie odsuwa narzędzie po każdym cięciu na posuwie szybkim z powrotem
3 Pozycja i liczba cięć w pełny materiał są zależne od **Q510** oraz szerokości ostrza (**CUTWIDTH**). Kroki od 1 do 2 powtarzają się, aż wszystkie cięcia w pełny materiał będą wykonane
4 Sterowanie skrawa pozostały materiał z posuwem **Q478** .
5 Sterowanie odsuwa narzędzie po każdym cięciu na posuwie szybkim z powrotem
6 Sterowanie powtarza tę operację 4 do 5, aż wszystkie mostki grzebieniowe zostaną obrobione zgrubnie
7 Następnie sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

Sterowanie wykorzystuje pozycję narzędzia przy wywołaniu cyklu jako punkt startu cyklu.

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do pierwszego boku rowka.
2 Sterowanie obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
3 Sterowanie obrabia na gotowo połowę rowka ze zdefiniowanym posuwem.
4 Sterowanie odsuwa narzędzie na biegu szybkim z powrotem.
5 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim do drugiego boku rowka.
6 Sterowanie obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
7 Sterowanie obrabia na gotowo drugą połowę rowka ze zdefiniowanym posuwem.
8 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

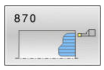
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji

Ograniczenie skrawania definiuje przewidziany do obróbki obszar konturu. Drogi najazdu lub odjazdu mogą pokonywać granice obszaru skrawania. Pozycja narzędzia przed wywołaniem cyklu jest miarodajna dla wykonania ograniczenia skrawania. TNC 640 skrawa materiał od strony limitu skrawania, z której znajduje się narzędzie przed wywołaniem cyklu.

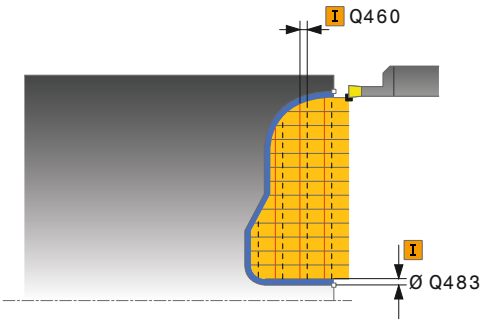
- Pozycjonować narzędzie przed wywołaniem cyklu tak, aby znajdowało się ono po stronie ograniczenia skrawania, z której to strony ma być zdejmowany materiał

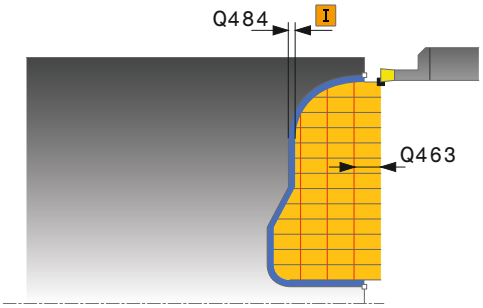
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE TURN** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korekcją promienia **R0** .
- Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu określa wielkość skrawanego obszaru (punkt startu cyklu).
- Przed wywołaniem cyklu należy programować cykl **14 GEOMETRIA KONTURU** lub **SEL CONTOUR** aby zdefiniować podprogramy.
- Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry Q **QL** w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.
- Poprzez **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** i/lub zapis w kolumnie DCW tabeli narzędzi tokarskich można aktywować naddatek dla szerokości przecinania. DCW może przyjmować dodatnie i ujemne wartości oraz jest dodawany do szerokości przecinania: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Podczas gdy zapisany w tabeli DCW jest aktywny na grafice, zaprogramowany poprzez **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** DCW nie jest widoczny.

Parametry cyklu



- **Q215 Zakres obróbki (0/1/2/3)?**: określić zakres obróbki:
  0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  1: tylko obróbka zgrubna
  2: tylko obróbka wykańczająca na wymiar gotowego przedmiotu
  3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- **Q460 Bezpieczna odleglosc?**: zarezerwowana, na razie bez funkcji
- **Q478 Posuw obróbka zgrubna?**: prędkość posuwu przy obróbce zgrubnej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q483 Naddatek średnicy?** (inkrementalny): naddatek średnicy na zdefiniowany kontur.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q484 Naddatek Z?** (inkrementalny): naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99,999
- **Q505 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość posuwu przy obróbce wykańczającej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q479 Limity obróbki (0/1)?** : aktywować limit skrawania:
  0: limit skrawania nie aktywny
  1: limit skrawania (**Q480/Q482**)
- **Q480 Wartość ograniczenia średnicy?**: X-wartość dla limitowania konturu (średnica)
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q482 Wartość limitu skrawania Z?**: Z-wartość dla limitu konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q463 Ograniczenie głębokości wcięcia?**: maks.głębokość podcinania na jedno przejście skrawania.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999





Przykład

```
9  CYCL DEF 14.0  GEOMETRIA
   KONTURU
10  CYCL DEF 14.1  PODPR.KONTURU2
11 CYCL DEF 870  PODCIN.
   KONT.OSIOWO
   Q215=+0     ;RODZAJ OBROBKI
   Q460=+2     ;BEZPIECZNY ODSTEP
   Q478=+0.3   ;POSUW OBROBKA
                ZGRUBNA
   Q483=+0.4   ;NADDATEK SREDNICY
   Q484=+0.2   ;NADDATEK Z
   Q505=+0.2   ;POSUW OBR.WYKAN.
   Q479=+0     ;LIMIT SKRAWANIA
   Q480=+0     ;WART.GRANICZNA SRED.
   Q482=+0     ;WARTOSC GRANICZNA Z
   Q463=+0     ;OGRANICZENIE WCIECIA
```

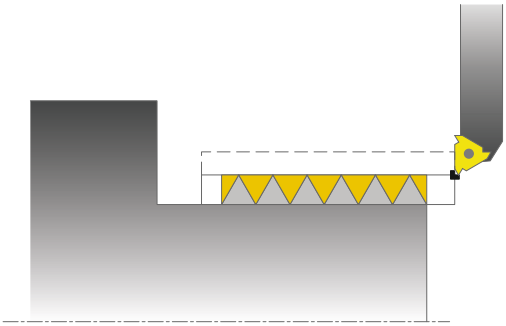
- **Q510 Nakładanie dla szer.przecinania?** Przy pomocy współczynnika **Q510** można wpływać na boczne wcięcie narzędzia przy obróbce zgrubnej. **Q510** mnożone jest przez szerokość **CUTWIDTH** narzędzia. Z tego wynika boczne wcięcie "k".
  Zakres wprowadzenia 0.001 do 1
- **Q511 Współczynnik posuwu w %?** Przy pomocy współczynnika **Q511** można wpływać na posuw przy nacinaniu w pełny materiał, czyli przy nacinaniu całą szerokością narzędzia **CUTWIDTH**. Jeśli wykorzystujemy współczynnik posuwu, to można podczas pozostałego procesu obróbki zgrubnej stworzyć optymalne warunki skrawania. Możesz w ten sposób definiować tak duży posuw obróbki zgrubnej **Q478** , iż pozwoli on przy zachodzeniu szerokości przecinania ((**Q510**) na optymalne warunki skrawania. Sterowanie redukuje posuw tylko przy nacinaniu w pełny materiał o współczynnik **Q511**. Ogólnie rzecz biorąc, może zostać w ten sposób skrócony czas obróbki.
  Zakres wprowadzenia 0.001 do 150
- **Q462 Zachowanie przy powrocie (0/1)?** Z **Q462** definiujesz zachowanie przy powrocie po nacinaniu.
  0: sterowanie odsuwa narzędzie wzdłuż konturu
  1: sterowanie przemieszcza najpierw narzędzie ukośnie od konturu a następnie odsuwa
- **Q211 Czas przebywania / 1/min?** Podać czas przerwy w obrotach wrzeciona narzędziowego, o który to czas opóźnia się powrót po nacinaniu na dnie. Dopiero po tym, jak narzędzie przebywało czas obrotów **Q211** , następuje odsunięcie i powrót narzędzia.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,9999
- **Q562 Przecinanie grzebieniowe (0/1)?**:
  0: bez przecinania grzebieniowego - pierwsze nacięcie następuje w pełny materiał, kolejne są przesunięte i zachodzą na siebie **Q510** * szerokość ostrza (**CUTWIDTH**)
  1: przecinanie grzebieniowe - wstępne przecinanie następuje w cięciami w pełny materiał. Następnie obrabiane są pozostałe mostki. Są one przecinane kolejno jeden po drugim. Dzięki temu możliwe jest centralne odprowadzanie wiórów, ryzyko zaklinowania wiórów znacznie się zmniejsza

```
Q510=0.8    ;NAKLADANIE PRZECIN.
Q511=+100   ;WSPOLCZYNNIK POSUWU
Q462=+0     ;TRYB POWROTU
Q211=3      ;CZAS PRZEB.OBR.
Q562=+0     ;KAMMSTECHEN
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13  CYCL CALL
14 M30
15 LBL  2
16 L  X+60 Z+0
17 L  Z-10
18 RND  R5
19 L  X+40 Z-15
20 L  Z+0
21 LBL  0
```

14.30 GWINT WZDŁUŻ (cykl 831, DIN/ISO: G831)

Zastosowanie

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



Przy pomocy tego cyklu można toczyć wzdłuż gwint.

Można przy pomocy tego cyklu wytwarzać gwinty jedno- lub wielozwojowe.

Jeśli w cyklu nie zdefiniujemy głębokości gwintu, to cykl używa głębokości gwintu z normy ISO1502.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej.

Przebieg cyklu

Sterowanie wykorzystuje pozycję narzędzia przy wywołaniu cyklu jako punkt startu cyklu.

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim na bezpiecznej odległości przed gwintem oraz wykonuje ruch wcięcia.
2 Sterowanie wykonuje równoległe do osi przejście wzdłuż. Przy tym sterowanie synchronizuje posuw i obroty tak, iż powstaje zdefiniowany skok.
3 Sterowanie podnosi narzędzie na biegu szybkim o bezpieczną odległość.
4 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do początku przejścia.
5 Sterowanie wykonuje ruch wcięcia. Wcięcia zostają wykonane odpowiednio do kąta wcięcia **Q467** .
6 Sterowanie powtarza tę operację (2 do 5), aż zostanie osiągnięta głębokość gwintu.
7 Sterowanie wykonuje zdefiniowaną w **Q476** liczbę pustych przejść.
8 Sterowanie powtarza tę operację (2 do 7), aż zostanie osiągnięta liczba zwojów **Q475**.
9 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Wskazówka dotycząca obsługi:
- W czasie kiedy sterowanie wykonuje nacinanie gwintu, gałka obrotowa potencjometru dla posuwu nie działa. Gałka obrotowa dla regulowania obrotów jest tylko częściowo aktywna (określa producent, proszę uwzględnić instrukcję obsługi maszyny).

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy pozycjonowaniu wstępnym w ujemnym zakresie średnicy sposób działania parametru **Q471** położenie gwintu jest odwrotne. Gwint zewnętrzny to wówczas 1 a gwint wewnętrzny 0. Może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem.

- W niektórych typach maszyn narzędzie tokarskie nie jest zamocowane we wrzecionie frezarskim, a w oddzielnym uchwycie obok wrzeciona. W tym przypadku narzędzie tokarskie nie może być obrócone o 180°, aby na przykład wytworzyć tylko jednym narzędziem gwint wewnętrzny i zewnętrzny. Jeśli na takiej maszynie chcemy używać narzędzia zewnętrznego do obróbki wewnętrznej, to można wykonać obróbkę w ujemnej strefie średnicy X- oraz odwrócić kierunek obrotu detalu

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przemieszczenie poza materiałem następuje na bezpośrednim dystansie do pozycji startu

- Tak prepozycjonować narzędzie, aby sterowanie mogło najechać punkt startu na końcu cyklu bezkolizyjnie

WSKAZÓWKA

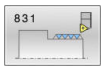
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli zostanie zaprogramowany kąt wcięcia **Q467** , który jest większy od kąta flanki gwintu, to może to zniszczyć flanki gwintu. Jeśli kąt wcięcia zostanie zmieniony, to przesuwa się pozycja gwintu w kierunku osiowym. Narzędzie nie może w przypadku zmienionego kąta wcięcia trafić ponownie w zwoje gwintu.

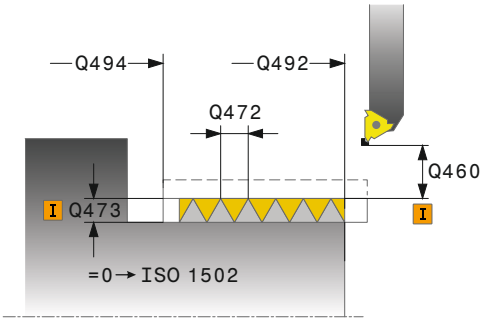
- Zaprogramować kąt wcięcia **Q467** nie większym niż kąt flanki gwintu

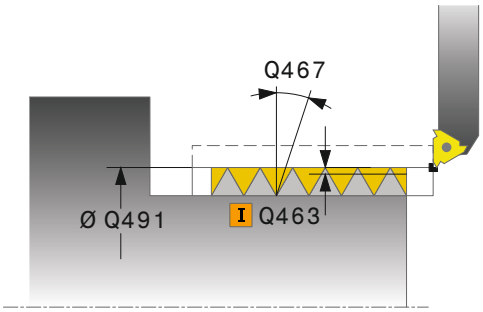
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE TURN** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korekcją promienia **R0** .
- Liczba zwojów przy nacinaniu gwintu jest ograniczona do 500.
- Sterowanie wykorzystuje bezpieczną odległość **Q460** jako drogę dobiegu. Droga dobiegu musi mieć wystarczającą długość aby osie posuwu mogły przyśpieszyć na konieczną prędkość.
- Sterowanie wykorzystuje skok gwintu jako drogę wybiegu. Droga wybiegu musi mieć wystarczającą długość aby prędkość osi posuwu mogła zostać zmniejszona.
- W cyklu **832 GWINT ROZSZERZONY** dostępne są parametry dla dobiegu i wybiegu.

Parametry cyklu



- **Q471 Położ.gwintu (0=zewn./1=wewn)?**: określić położenie gwintu:
  0: gwint zewnętrzny
  1: gwint wewnętrzny
- **Q460 Bezpieczny odstęp?**: bezpieczny odstęp w radialnym i osiowym kierunku. W kierunku osiowym służy bezpieczna odległość dla przyśpieszenia (droga dobiegu) na synchronizowaną prędkość posuwu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q491 Srednica gwintu?**: określić średnicę nominalną gwintu.
  Zakres wprowadzenia 0,001 do 99999,999
- **Q472 Skok gwintu?**: skok gwintu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q473 Głębokość gwintu (promień)?** (inkrementalna): głębokość gwintu. Przy zapisie 0 sterowanie przyjmuje głębokość na postawie skoku dla gwintu metrycznego.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q492 Start konturu Z?**: Z-współrzędna punktu startu.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q494 Koniec konturu Z?**: Z-współrzędna punktu końcowego włącznie z wybiegiem gwintu **Q474**.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q474 Długość wybiegu gwintu?** (inkrementalnie): długość drogi, po której następuje podniesienie na końcu gwintu od aktualnej głębokości wcięcia na średnicę gwintu **Q460** .
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q463 Maksymalna głębokość skrawania?**: maksymalna głębokość wcięcia w kierunku radialnym odnośnie promienia.
  Zakres wprowadzenia 0,001 do 999,999
- **Q467 Kąt wcięcia?**: kąt, pod którym następuje wcięcie **Q463**. Kątem referencyjnym jest prostopadła do osi obrotu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 60
- **Q468 Rodzaj wcięcia (0/1)?**: określić rodzaj wcięcia:
  0: stały przekrój wióra (wcięcie zmniejsza się z głębokością)
  1: stała głębokość wcięcia
- **Q470 Kąt startu?**: kąt wrzeciona tokarki, pod którym ma następować początek gwintu.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 359,999
- **Q475 Ilość zwojów gwintu?**: ilość zwojów gwintu.
  Zakres wprowadzenia 1 do 500
- **Q476 Ilość pustych przejść?**: liczba jałowych przejść bez wcięcia na gotowej głębokości gwintu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 255





Przykład

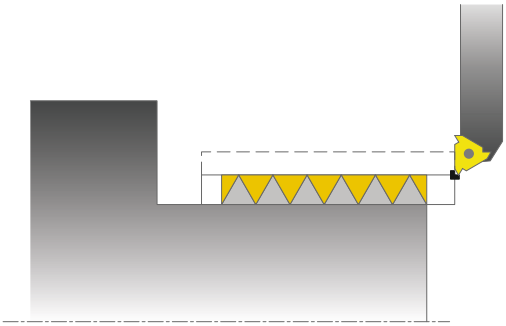
```
11 CYCL DEF 831  GWINT WZDLUZ
    Q471=+0     ;THREAD POSITION
    Q460=+5     ;BEZPIECZNY ODSTEP
    Q491=+75    ;SREDNICA GWINTU
    Q472=+2     ;SKOK GWINTU
    Q473=+0     ;GLEBOKOSC GWINTU
    Q492=+0     ;START KONTURU Z
    Q494=-15    ;KONIEC KONTURU Z
    Q474=+0     ;WYBIEG GWINTU
    Q463=+0.5   ;MAKS.GL.SKRAWANIA
    Q467=+30    ;KAT WCIECIA
    Q468=+0     ;RODZAJ WCIECIA
    Q470=+0     ;KAT POCZATKOWY
    Q475=+30    ;LICZBA ZWOJOW
    Q476=+30    ;ILOSC PUSTYCH
                 PRZEJSC
12 L  X+80 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13  CYCL CALL
```

14.31 GWINT ROZSZERZONY (cykl 832, DIN/ISO: G832)

Zastosowanie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

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



Przy pomocy tego cyklu można dokonywać toczenia gwintu lub gwintu stożkowego wzdłuż lub planowo. Rozszerzony zakres funkcji:

- Wybór gwintu wzdłużnego lub planowego
- Parametry dla rodzaju wymiarowania stożka, kąta stożka i punktu startu X dają możliwość definiowania różnych gwintów stożkowych
- Parametry drogi dobiegu i wybiegu definiują odcinek, na którym osie posuwu przemieszczają się z przyśpieszeniem lub są hamowane

Można przy pomocy tego cyklu wytwarzać gwinty jedno- lub wielozwojowe.

Jeśli w cyklu nie zdefiniujemy głębokości gwintu, to cykl używa normowanej głębokości gwintu.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej.

Przebieg cyklu

Sterowanie wykorzystuje pozycję narzędzia przy wywołaniu cyklu jako punkt startu cyklu.

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim na bezpiecznej odległości przed gwintem oraz wykonuje ruch wcięcia.
2 Sterowanie wykonuje przejście wzdłuż. Przy tym sterowanie synchronizuje posuw i obroty tak, iż powstaje zdefiniowany skok.
3 Sterowanie podnosi narzędzie na biegu szybkim o bezpieczną odległość.
4 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do początku przejścia.
5 Sterowanie wykonuje ruch wcięcia. Wcięcia zostają wykonane odpowiednio do kąta wcięcia **Q467** .
6 Sterowanie powtarza tę operację (2 do 5), aż zostanie osiągnięta głębokość gwintu.
7 Sterowanie wykonuje zdefiniowaną w **Q476** liczbę pustych przejść.
8 Sterowanie powtarza tę operację (2 do 7), aż zostanie osiągnięta liczba zwojów **Q475**.
9 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Wskazówka dotycząca obsługi:

- W czasie kiedy sterowanie wykonuje nacinanie gwintu, gałka obrotowa potencjometru dla posuwu nie działa. Gałka obrotowa dla regulowania obrotów jest tylko częściowo aktywna (określa producent, proszę uwzględnić instrukcję obsługi maszyny).

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy pozycjonowaniu wstępnym w ujemnym zakresie średnicy sposób działania parametru **Q471** położenie gwintu jest odwrotne. Gwint zewnętrzny to wówczas 1 a gwint wewnętrzny 0. Może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem.

- W niektórych typach maszyn narzędzie tokarskie nie jest zamocowane we wrzecionie frezarskim, a w oddzielnym uchwycie obok wrzeciona. W tym przypadku narzędzie tokarskie nie może być obrócone o 180°, aby na przykład wytworzyć tylko jednym narzędziem gwint wewnętrzny i zewnętrzny. Jeśli na takiej maszynie chcemy używać narzędzia zewnętrznego do obróbki wewnętrznej, to można wykonać obróbkę w ujemnej strefie średnicy X- oraz odwrócić kierunek obrotu detalu

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przemieszczenie poza materiałem następuje na bezpośrednim dystansie do pozycji startu

- Tak prepozycjonować narzędzie, aby sterowanie mogło najechać punkt startu na końcu cyklu bezkolizyjnie

WSKAZÓWKA

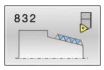
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli zostanie zaprogramowany kąt wcięcia **Q467** , który jest większy od kąta flanki gwintu, to może to zniszczyć flanki gwintu. Jeśli kąt wcięcia zostanie zmieniony, to przesuwa się pozycja gwintu w kierunku osiowym. Narzędzie nie może w przypadku zmienionego kąta wcięcia trafić ponownie w zwoje gwintu.

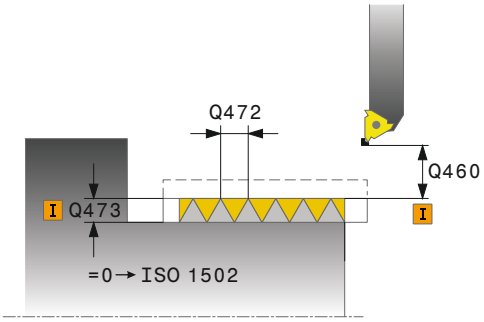
- Zaprogramować kąt wcięcia **Q467** nie większym niż kąt flanki gwintu

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE TURN** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korekcją promienia **R0** .
- Droga dobiegu (**Q465**) musi mieć wystarczającą długość aby osie posuwu mogły przyśpieszyć na konieczną prędkość.
- Droga wybiegu (**Q466**) musi mieć wystarczającą długość aby prędkość osi posuwu mogła zostać zmniejszona.

Parametry cyklu



- **Q471 Położ.gwintu (0=zewn./1=wewn)?**: określić położenie gwintu:
  0: gwint zewnętrzny
  1: gwint wewnętrzny
- **Q461 Orientacja gwintu (0/1)?**: określić kierunek skoku gwintu:
  0: wzdłuż (równolegle do osi obrotu)
  1: poprzecznie (prostopadle do osi obrotu)
- **Q460 Bezpieczna odleglosc?**: bezpieczny odstęp prostopadle do skoku gwintu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q472 Skok gwintu?**: skok gwintu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q473 Głębokość gwintu (promień)?** (inkrementalna): głębokość gwintu. Przy zapisie 0 sterowanie przyjmuje głębokość na postawie skoku dla gwintu metrycznego.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q464 Rodzaj wymiarow.stożka (0-4)?**: określić rodzaj wymiarowania konturu stożka:
  0: przez punkt startu i punkt końcowy
  1: poprzez punkt końcowy, start-X i kąt stożkowy
  2: poprzez punkt końcowy, start-Z i kąt stożkowy
  3: poprzez punkt startu, koniec-X i kąt stożkowy
  4: poprzez punkt startu, koniec-Z i kąt stożkowy
- **Q491 Start konturu średnica?**: X-współrzędna punktu startu konturu (średnica).
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q492 Start konturu Z?**: Z-współrzędna punktu startu.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q493 Koniec konturu średnica?**: X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica).
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q494 Koniec konturu Z?**: Z-współrzędna punktu końcowego.
  Zakres wprowadzenia -99999,999 do +99999,999
- **Q469 Kąt stożka (średnica)?** Kąt stożkowy konturu.
  Zakres wprowadzenia: -180 do +180
- **Q474 Długość wybiegu gwintu?** (inkrementalnie): długość drogi, po której następuje podniesienie na końcu gwintu od aktualnej głębokości wcięcia na średnicę gwintu **Q460** .
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999



Przykład

```
11 CYCL DEF 832  GWINT
   ROZSZERZONY
     Q471=+0     ;THREAD POSITION
     Q461=+0     ;ORIENTACJA GWINTU
     Q460=+2     ;BEZPIECZNY ODSTEP
     Q472=+2     ;SKOK GWINTU
     Q473=+0     ;GLEBOKOSC GWINTU
     Q464=+0     ;RODZAJ
                 WYMIAROW.STOZKA
     Q491=+100   ;START KONTURU
                 SREDNICA
     Q492=+0     ;START KONTURU Z
     Q493=+110   ;KONIEC KONTURU X
     Q494=-35    ;KONIEC KONTURU Z
     Q469=+0     ;KAT STOZKA
     Q474=+0     ;WYBIEG GWINTU
     Q465=+4     ;DROGA DOBIEGU
     Q466=+4     ;DROGA WYBIEGU
     Q463=+0.5   ;MAKS.GL.SKRAWANIA
     Q467=+30    ;KAT WCIECIA
     Q468=+0     ;RODZAJ WCIECIA
     Q470=+0     ;KAT POCZATKOWY
     Q475=+30    ;LICZBA ZWOJOW
     Q476=+30    ;ILOSC PUSTYCH
                 PRZEJSC
12 L  X+80 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13  CYCL CALL
```

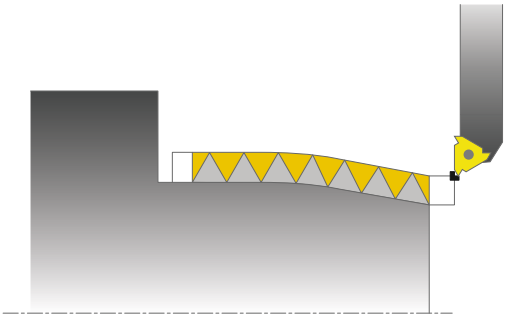
- **Q465 Droga dobiegu?** (inkrementalnie): długość odcinka w kierunku skoku, na której osie posuwu przyśpieszają na wymaganą prędkość. Droga dobiegu leży poza zdefiniowanym konturem gwintu.
  Zakres wprowadzenia 0,1 do 99,9
- **Q466 Droga wybiegu?**: długość odcinka w kierunku skoku, na którym osie posuwu zwalniają. Droga wybiegu leży w obrębie zdefiniowanego konturu gwintu.
  Zakres wprowadzenia 0,1 do 99,9
- **Q463 Maksymalna głębokość skrawania?**: maksymalna głębokość wcięcia prostopadle do skoku gwintu.
  Zakres wprowadzenia 0,001 do 999,999
- **Q467 Kąt wcięcia?**: kąt, pod którym następuje wcięcie **Q463**. Kątem referencyjnym jest równoległa do skoku gwintu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 60
- **Q468 Rodzaj wcięcia (0/1)?**: określić rodzaj wcięcia:
  0: stały przekrój wióra (wcięcie zmniejsza się z głębokością)
  1: stała głębokość wcięcia
- **Q470 Kąt startu?**: kąt wrzeciona tokarki, pod którym ma następować początek gwintu.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 359,999
- **Q475 Ilość zwojów gwintu?**: ilość zwojów gwintu.
  Zakres wprowadzenia 1 do 500
- **Q476 Ilość pustych przejść?**: liczba jałowych przejść bez wcięcia na gotowej głębokości gwintu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 255

14.32 GWINT RÓWNOLEGLE DO KONTURU (cykl 830, DIN/ISO: G830)

Zastosowanie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

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



Przy pomocy tego cyklu można dokonywać toczenia gwintu dowolnej formy wzdłuż lub planowo.

Można przy pomocy tego cyklu wytwarzać gwinty jedno- lub wielozwojowe.

Jeśli w cyklu nie zdefiniujemy głębokości gwintu, to cykl używa normowanej głębokości gwintu.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Cykl **830** dokonuje wybiegu **Q466** po wykonaniu zaprogramowanego konturu. Proszę zwrócić uwagę na dostateczną ilość miejsca.

- Należy tak zamocować element, aby nie doszło do kolizji, jeśli sterowanie wydłuża kontur o **Q466**, **Q467**

Przebieg cyklu

Sterowanie wykorzystuje pozycję narzędzia przy wywołaniu cyklu jako punkt startu cyklu.

1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim na bezpiecznej odległości przed gwintem oraz wykonuje ruch wcięcia.
2 Sterowanie wykonuje nacinanie gwintu równoległe do zdefiniowanego konturu gwintu. Przy tym sterowanie synchronizuje posuw i obroty tak, iż powstaje zdefiniowany skok.
3 Sterowanie podnosi narzędzie na biegu szybkim o bezpieczną odległość.
4 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do początku przejścia.
5 Sterowanie wykonuje ruch wcięcia. Wcięcia zostają wykonane odpowiednio do kąta wcięcia **Q467** .
6 Sterowanie powtarza tę operację (2 do 5), aż zostanie osiągnięta głębokość gwintu.
7 Sterowanie wykonuje zdefiniowaną w **Q476** liczbę pustych przejść.
8 Sterowanie powtarza tę operację (2 do 7), aż zostanie osiągnięta liczba zwojów **Q475**.
9 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Wskazówka dotycząca obsługi:

- W czasie kiedy sterowanie wykonuje nacinanie gwintu, gałka obrotowa potencjometru dla posuwu nie działa. Gałka obrotowa dla regulowania obrotów jest tylko częściowo aktywna (określa producent, proszę uwzględnić instrukcję obsługi maszyny).

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy pozycjonowaniu wstępnym w ujemnym zakresie średnicy sposób działania parametru **Q471** położenie gwintu jest odwrotne. Gwint zewnętrzny to wówczas 1 a gwint wewnętrzny 0. Może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem.

- W niektórych typach maszyn narzędzie tokarskie nie jest zamocowane we wrzecionie frezarskim, a w oddzielnym uchwycie obok wrzeciona. W tym przypadku narzędzie tokarskie nie może być obrócone o 180°, aby na przykład wytworzyć tylko jednym narzędziem gwint wewnętrzny i zewnętrzny. Jeśli na takiej maszynie chcemy używać narzędzia zewnętrznego do obróbki wewnętrznej, to można wykonać obróbkę w ujemnej strefie średnicy X- oraz odwrócić kierunek obrotu detalu

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przemieszczenie poza materiałem następuje na bezpośrednim dystansie do pozycji startu

- Tak prepozycjonować narzędzie, aby sterowanie mogło najechać punkt startu na końcu cyklu bezkolizyjnie

WSKAZÓWKA

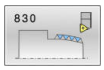
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli zostanie zaprogramowany kąt wcięcia **Q467** , który jest większy od kąta flanki gwintu, to może to zniszczyć flanki gwintu. Jeśli kąt wcięcia zostanie zmieniony, to przesuwa się pozycja gwintu w kierunku osiowym. Narzędzie nie może w przypadku zmienionego kąta wcięcia trafić ponownie w zwoje gwintu.

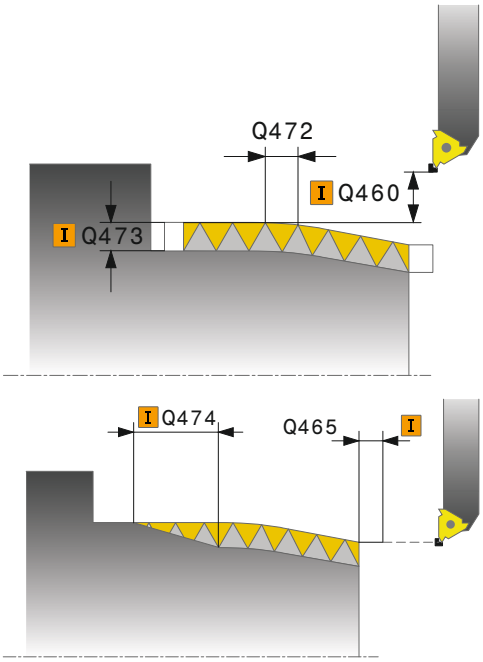
- Zaprogramować kąt wcięcia **Q467** nie większym niż kąt flanki gwintu

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE TURN** .
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korekcją promienia **R0** .
- Droga dobiegu (**Q465**) musi mieć wystarczającą długość aby osie posuwu mogły przyśpieszyć na konieczną prędkość.
- Droga wybiegu (**Q466**) musi mieć wystarczającą długość aby prędkość osi posuwu mogła zostać zmniejszona.
- Zarówno dobieg i jak i wybieg następują poza zdefiniowanym konturem.
- Przed wywołaniem cyklu należy programować cykl **14 GEOMETRIA KONTURU** lub **SEL CONTOUR** aby zdefiniować podprogramy.
- Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry Q **QL** w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.

Parametry cyklu



- **Q471 Położ.gwintu (0=zewn./1=wewn)?**: określić położenie gwintu:
  0: gwint zewnętrzny
  1: gwint wewnętrzny
- **Q461 Orientacja gwintu (0/1)?**: określić kierunek skoku gwintu:
  0: wzdłuż (równolegle do osi obrotu)
  1: poprzecznie (prostopadle do osi obrotu)
- **Q460 Bezpieczna odleglosc?**: bezpieczny odstęp prostopadle do skoku gwintu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q472 Skok gwintu?**: skok gwintu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q473 Głębokość gwintu (promień)?** (inkrementalna): głębokość gwintu. Przy zapisie 0 sterowanie przyjmuje głębokość na postawie skoku dla gwintu metrycznego.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q474 Długość wybiegu gwintu?** (inkrementalnie): długość drogi, po której następuje podniesienie na końcu gwintu od aktualnej głębokości wcięcia na średnicę gwintu **Q460** .
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q465 Droga dobiegu?** (inkrementalnie): długość odcinka w kierunku skoku, na której osie posuwu przyśpieszają na wymaganą prędkość. Droga dobiegu leży poza zdefiniowanym konturem gwintu.
  Zakres wprowadzenia 0,1 do 99,9
- **Q466 Droga wybiegu?**: długość odcinka w kierunku skoku, na którym osie posuwu zwalniają. Droga wybiegu leży w obrębie zdefiniowanego konturu gwintu.
  Zakres wprowadzenia 0,1 do 99,9
- **Q463 Maksymalna głębokość skrawania?**: maksymalna głębokość wcięcia prostopadle do skoku gwintu.
  Zakres wprowadzenia 0,001 do 999,999



Przykład

```
9  CYCL DEF 14.0  GEOMETRIA
   KONTURU
10  CYCL DEF 14.1  PODPR.KONTURU2
11 CYCL DEF 830  GWINT
   ROWNOLEGLE DO KONTURU
   Q471=+0    ;THREAD POSITION
   Q461=+0    ;ORIENTACJA GWINTU
   Q460=+2    ;BEZPIECZNY ODSTEP
   Q472=+2    ;SKOK GWINTU
   Q473=+0    ;GLEBOKOSC GWINTU
   Q474=+0    ;WYBIEG GWINTU
   Q465=+4    ;DROGA DOBIEGU
   Q466=+4    ;DROGA WYBIEGU
```

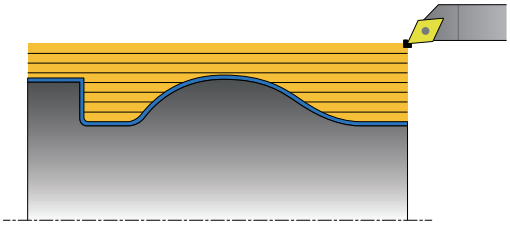
- **Q467 Kąt wcięcia?**: kąt, pod którym następuje wcięcie **Q463**. Kątem referencyjnym jest równoległa do skoku gwintu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 60
- **Q468 Rodzaj wcięcia (0/1)?**: określić rodzaj wcięcia:
  0: stały przekrój wióra (wcięcie zmniejsza się z głębokością)
  1: stała głębokość wcięcia
- **Q470 Kąt startu?**: kąt wrzeciona tokarki, pod którym ma następować początek gwintu.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 359,999
- **Q475 Ilość zwojów gwintu?**: ilość zwojów gwintu.
  Zakres wprowadzenia 1 do 500
- **Q476 Ilość pustych przejść?**: liczba jałowych przejść bez wcięcia na gotowej głębokości gwintu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 255

```
    Q463=+0.5 ;MAKS.GL.SKRAWANIA
    Q467=+30  ;KAT WCIECIA
    Q468=+0   ;RODZAJ WCIECIA
    Q470=+0   ;KAT POCZATKOWY
    Q475=+30  ;LICZBA ZWOJOW
    Q476=+30  ;ILOSC PUSTYCH
              PRZEJSC
12 L  X+80 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13  CYCL CALL
14 M30
15 LBL  2
16 L  X+60 Z+0
17 L  X+70 Z-30
18 RND  R60
19 L  Z-45
20 LBL  0
```

14.33 TOCZENIE OBRÓBKA ZGRUBNIA SYMULTANICZNIE (cykl 882, DIN/ISO: G883), (opcja #158)

Zastosowanie

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



Cykl **882 TOCZENIE OBR.ZGRUBNA SYMULTANICZNA** obrabia zgrubnie przynajmniej z 3-osiowym przemieszczeniem (dwie osie linearne i jedna oś obrotowa) symultanicznie zdefiniowany zakres konturu kilkoma etapami. To umożliwia obróbkę kompleksowych konturów przy pomocy jednego tylko narzędzia. Cykl dopasowuje nieprzerwanie podczas obróbki przystawienie narzędzia odnośnie następujących kryteriów:

- Unikanie kolizji między detalem, narzędziem i suportem narzędziowym
- Ostrze nie jest zużywane punktualnie
- Ścinki są możliwe

Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

1. Cykl pozycjonuje narzędzie na pozycji startu cyklu (pozycja narzędzia przy wywołaniu) na pierwszą pozycję przystawienia narzędzia. Następnie narzędzie przemieszcza się na odstęp bezpieczny. Jeśli narzędzie nie może zostać ustawione w pozycji startowej cyklu, to sterowanie przesuwa się najpierw na bezpieczny odstęp a następnie wykonuje pierwsze pozycjonowanie narzędzia
2. Narzędzie przesuwa się na głębokość wcięcia w materiał **Q519**. Głębokość wcięcia profilu może na krótko przekracza wartość z **Q463 MAKS.GL.SKRAWANIA** ,np. na narożach.
3. Cykl obrabia kontur symultanicznie zgrubnie z posuwem obróbki zgrubnej**Q478** . Jeśli w cyklu zostanie zdefiniowany posuw wcięcia w materiał **Q488** , to działa on dla elementów tak obrabianych. Obróbka jest zależna od następujących parametrów wejściowych:
   - **Q590**: **TRYB OBROBKI**
   - **Q591**: **KOLEJNOSC OBROBKI**
   - **Q389**: **JEDN.- DWUKIERUNKOWO**
4. Po każdym wcięciu w materiał sterowanie podnosi narzędzie na posuwie szybkim na odstęp bezpieczny
5. Sterowanie powtarza tę operację 2 do 4, aż kontur zostanie kompletnie obrobiony
6. Sterowanie odsuwa narzędzie z posuwem obróbki o odstęp bezpieczny z powrotem i przesuwa następnie na posuwie szybkim na pozycję startową, najpierw w osi X a następnie w osi Z

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie nie przeprowadza monitorowania kolizji (DCM). Podczas obróbki istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Sprawdzić tor przebiegu konturu przy pomocy symulacji graficznej
- Powoli rozpocząć program NC

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Cykl wykorzystuje pozycję narzędzia przy wywołaniu cyklu jako pozycję startową cyklu. Błędne pozycjonowanie wstępne może prowadzić do uszkodzeń konturu. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- Przesunąć narzędzie w osi X i Z na bezpieczną pozycję

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli kontur kończy się zbyt blisko zamocowania, to przy odpracowywaniu może dojść do kolizji między narzędziem i mocowaniem.

- Przy zamocowywaniu należy zwrócić uwagę na pozycję narzędzia jak i ruch odjazdowy

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Rozpatrywanie kolizyjności następuje tylko na 2-wymiarowej płaszczyźnie obróbki XZ . Cykl nie sprawdza, czy dany zakres na współrzędnej Y ostrza narzędzia, uchwyt narzędziowy lub obiekt nachylenia prowadzą do kolizji.

- Program NC uruchomić w trybie **Pojed. blok** .
- Limitowanie zakresu obróbki

WSKAZÓWKA

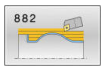
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

W zależności od geometrii ostrza może pozostawać reszta materiału. Dla następnych zabiegów obróbkowych istnieje niebezpieczeństwo kolizji.

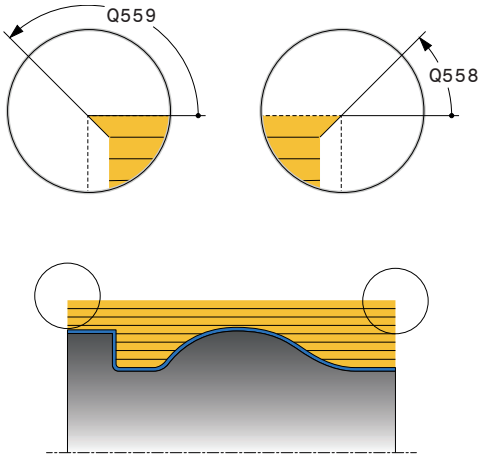
- Sprawdzić tor przebiegu konturu przy pomocy symulacji graficznej

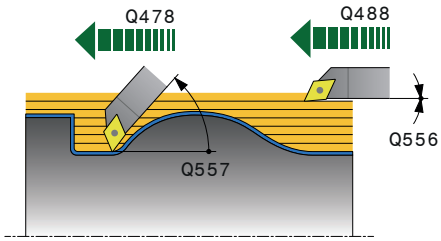
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE TURN** .
- Przed wywołaniem cyklu należy programować cykl **14 GEOMETRIA KONTURU** lub **SEL CONTOUR** aby zdefiniować podprogramy.
- Jeśli zaprogramowano **M136** przed wywołaniem cyklu, to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót.
- Przed wywołaniem cyklu należy zaprogramować **FUNCTION TCPM** z punktem odniesienia narzędzia **REFPNT TIP-CENTER** .
- Cykl wymaga korekty promienia w opisie cyklu (**RL**/**RR**).
- Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry Q **QL** w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.
- Wyłączniki krańcowe software limitują możliwe kąty przystawienia **Q556** i **Q557** . Jeśli w trybie pracy **Test programu** wyłączniki krańcowe software są dezaktywowane, to symulacja może odbiegać od późniejszej obróbki.
- Cykl wymaga zdefiniowania uchwytu narzędziowego dla ustalenia kątów natarcia. W tym celu należy przyporządkować w kolumnie tablicy narzędzi **KINEMATIC** uchwyt do narzędzia.
- Jeśli cykl nie może obrabiać określonego obszaru konturu, to próbuje rozdzielić ten obszar na osiągalne fragmenty, aby obrabiać je oddzielnie.
- Należy zdefiniować wartość w **Q463 MAKS.GL.SKRAWANIA** w odniesieniu do ostrza narzędzia, ponieważ w zależności od przystawienia narzędzia głębokość wejścia w materiał z **Q519** może być przejściowo przekraczana. Przy pomocy tego parametru limitowane jest to przekroczenie.

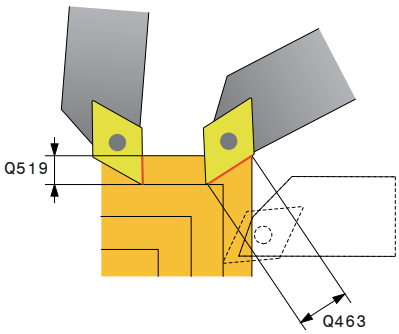
Parametry cyklu



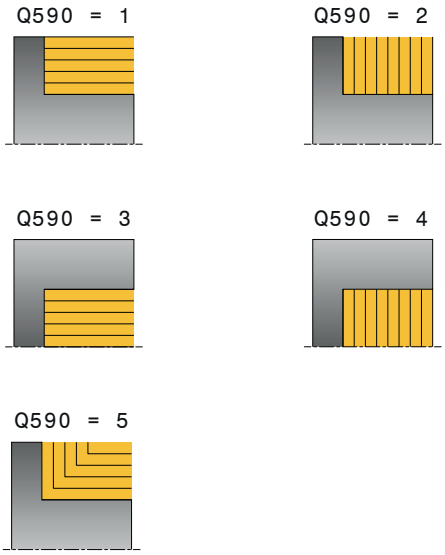
- **Q460 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): wycofanie przed i po skrawaniu. Jak i odstęp dla prepozycjonowania.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q499 Odwrócić kontur (0-2)?**: określić kierunek obróbki konturu:
  0: kontur zostaje odpracowywany w zaprogramowanym kierunku
  1: kontur zostaje odpracowywany odwrotnie do zaprogramowanego kierunku
  2: kontur zostaje odpracowywany odwrotnie do zaprogramowanego kierunku, dodatkowo położenie narzędzia zostaje dopasowane
- **Q558 Kąt przedłużenia startu konturu?**: kąt w WPL-CS, o który cykl wydłuża kontur do detalu w zaprogramowanym punkcie startu. Ten kąt ma zapewnić, że detal nie zostanie uszkodzony.
  Zakres wprowadzenia -180° do +180°
- **Q558 Kąt przedłużenia koniec konturu?**: kąt w WPL-CS, o który cykl wydłuża kontur do detalu w zaprogramowanym punkcie końcowym. Ten kąt ma zapewnić, że detal nie zostanie uszkodzony.
  Zakres wprowadzenia -180° do +180°
- **Q478 Posuw obróbka zgrubna?**: prędkość posuwu przy obróbce zgrubnej w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,999
- **Q488 Posuw wcięcia**: prędkość posuwu w milimetrach na minutę dla wcięcia narzędzia w materiał. Ta wartość wejściowa jest opcjonalna. Jeśli posuw wcięcia w materiał nie zostanie zaprogramowany, to obowiązuje posuw obróbki zgrubnej **Q478**.
  Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,999
- **Q556 Minimalny kąt natarcia**: najmniejszy dozwolony kąt ustawienia pomiędzy narzędziem i detalem w odniesieniu do osi Z.
  Zakres wprowadzenia -180° do +180°
- **Q556 Maksymalny kąt natarcia?**: największy dozwolony kąt ustawienia pomiędzy narzędziem i detalem w odniesieniu do osi Z.
  Zakres wprowadzenia -180° do +180°
- **Q567 Naddatek wykańczania konturu?** (inkrementalny): naddatek równolegle do konturu, pozostający po obróbce zgrubnej.
  Zakres wprowadzenia -9 do +99,999
- **Q519 Wcięcie na profil?** (inkrementalnie): osiowe, radialne i równoległe do konturu wcięcie w materiał (na jedno cięcie). Wprowadzić wartość większą od 0.
  Zakres wprowadzenia 0,001 do 99,999







- **Q463 Maksymalna głębokość skrawania?**: ograniczenie maksymalnej głębokości wcięcia w materiał w odniesieniu do ostrza narzędzia. W zależności od przystawienia narzędzia sterowanie może przejściowo przekroczyć **Q519 WCIECIE** np. przy dopracowywaniu naroża. Przy pomocy tego opcjonalnego parametru to przekroczenie może być limitowane. Jeśli zdefiniowana jest wartość 0, to maksymalne wcięcie odpowiada dwóm trzecim długości ostrza.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99,999
- **Q590 Tryb obróbki (0/1/2/3/4/5)?**: określenie kierunku obróbki:
  0: automatycznie
  1: kontur zewnętrzny toczenie wzdłuż
  2: kontur zewnętrzny toczenie poprzeczne planowanie
  3: kontur wewnętrzny toczenie wzdłuż
  4: kontur wewnętrzny toczenie poprzeczne planowanie
  5: równolegle do konturu
- **Q591 Kolejność obróbki (0/1)?**: określić, w jakiej kolejności sterowanie obrabia kontur:
  0: obróbka odbywa się na obszarach częściowych. Kolejność jest tak wybierana, aby punkt ciężkości detalu leżał zawsze możliwie blisko przy mocowaniu.
  1: obróbka odbywa się równolegle do osi. Kolejność obróbki jest tak dobierana, aby moment bezwładności obrabianego detalu był jak najmniejszy.
- **Q389 Strategia obróbki (0/1)?**: określić kierunek skrawania:
  0: jednokierunkowo; każde cięcie następuje w kierunku konturu. Kierunek konturu jest zależny od **Q499**
  1: dwukierunkowo; cięcie wykonywane jest w kierunku konturu i w kierunku przeciwnym do kierunku konturu. Cykl określa dla każdego następnego przejścia skrawania najlepszy kierunek



Przykład

```
11 CYCL DEF 882  TOCZENIE
   OBR.ZGRUBNA SYMULTANICZNA
   Q460=+2     ;BEZPIECZNY ODSTĘP?
   Q499=+0     ;KONTUR ODWROCIC
   Q558=+0     ;KAT P. START KONT.
   Q559=+90    ;KAT P. KONIEC KONT.
   Q478=+0.3   ;POSUW OBROBKA
               ZGRUBNA
   Q488=+0.3   ;POSUW WCIECIA
   Q556=+0     ;MIN. KAT NATARCIA
   Q557=+90    ;MAX. KAT NATARCIA
   Q567=+0.4   ;NADDATEK
               WYKAN.KONT
   Q519=+2     ;WCIECIE
   Q463=+3     ;MAKS.GL.SKRAWANIA
   Q590=+0     ;TRYB OBROBKI
   Q591=+0     ;KOLEJNOSC OBROBKI
   Q389=+1     ;JEDN.-
               DWUKIERUNKOWO
12 L  X+58 Y+0 FMAX  M303
13 L Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

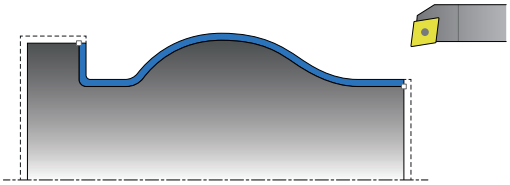
14.34 TOCZENIE OBRÓBKA NA GOTOWO SYMULTANICZNIE (cykl 883, DIN/ISO: G883), (opcja #158)

Zastosowanie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

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

Cykl ten jest zależny od obrabiarki.



Można przy pomocy tego cyklu obrabiać kompleksowe kontury, które są osiągalne tylko przy pomocy różnych przystawień. Przy tej obróbce zmienia się przystawienie między narzędziem i detalem. Z tego wynika przynajmniej 3-osiowe przemieszczenie (dwie osie linearne i jedna oś obrotowa).

Cykl monitoruje kontur detalu odnośnie narzędzia i suportu narzędziowego. Aby uzyskać najlepszą możliwą jakość powierzchni, cykl unika przy tym zbędnych ruchów nachylenia. Aby wymusić ruchy nachylenia, można zdefiniować kąty przystawienia na początku konturu oraz na końcu konturu. Przy tym można także w przypadku prostych konturów wykorzystywać większy zakres płytki tnącej, aby zwiększyć okres żywotności narzędzia.

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

Jako punkt startu cyklu sterowanie używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż punkt początkowy konturu, to sterowanie pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na bezpieczną odległość i startuje cykl tam.

1. Sterowanie najeżdża na odstęp bezpieczny **Q460**. Ruch następuje na posuwie szybkim
2. Jeśli zaprogramowano, to sterowanie przejeżdża pod kąt przystawienia, który oblicza samodzielnie ze zdefiniowanych przez użytkownika minimalnego i maksymalnego kąta przystawienia
3. Sterowanie obrabia na gotowo kontur części gotowej (punkt startu konturu do punktu końcowego konturu) ze zdefiniowanym posuwem **Q505**
4. Sterowanie odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o odstęp bezpieczny
5. Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim z powrotem do punktu startu cyklu

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie nie przeprowadza monitorowania kolizji (DCM). Podczas obróbki istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Sprawdzić tor przebiegu konturu przy pomocy symulacji graficznej
- Powoli rozpocząć program NC

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Cykl wykorzystuje pozycję narzędzia przy wywołaniu cyklu jako pozycję startową cyklu. Błędne pozycjonowanie wstępne może prowadzić do uszkodzeń konturu. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- Przesunąć narzędzie w osi X i Z na bezpieczną pozycję

WSKAZÓWKA

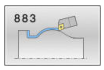
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli kontur kończy się zbyt blisko zamocowania, to przy odpracowywaniu może dojść do kolizji między narzędziem i mocowaniem.

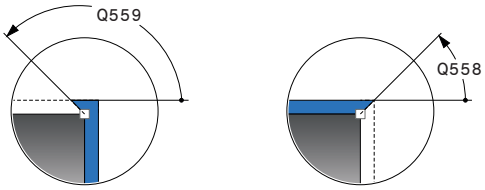
- Przy zamocowywaniu należy zwrócić uwagę na pozycję narzędzia jak i ruch odjazdowy

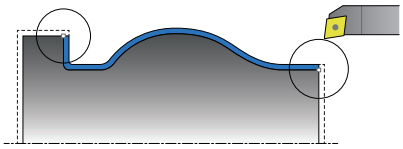
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE TURN** .
- Przed wywołaniem cyklu należy programować cykl **14 GEOMETRIA KONTURU** lub **SEL CONTOUR** aby zdefiniować podprogramy.
- Cykl oblicza z dostępnych informacji tylko **jeden** bezkolizyjny tor.
- Pozycjonować narzędzie przed wywołaniem na bezpieczną pozycję.
- Cykl wymaga korekty promienia w opisie cyklu (**RL**/**RR**).
- Przed wywołaniem cyklu należy zaprogramować **FUNCTION TCPM** z punktem odniesienia narzędzia **REFPNT TIP-CENTER** .
- Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry Q **QL** w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.
- Wyłączniki krańcowe software limitują możliwe kąty przystawienia **Q556** i **Q557** . Jeśli w trybie pracy **Test programu** wyłączniki krańcowe software są dezaktywowane, to symulacja może odbiegać od późniejszej obróbki.
- Proszę uwzględnić, iż czym mniejsza jest rozdzielczość w parametrze cyklu **Q555**, tym szybciej może być znalezione rozwiązanie także w przypadku skomplikowanych sytuacji. Jednakże czas obliczeń jest wówczas dłuższy.
- Cykl wymaga zdefiniowania uchwytu narzędziowego dla ustalenia kątów natarcia. W tym celu należy przyporządkować w kolumnie tablicy narzędzi **KINEMATIC** uchwyt do narzędzia.
- Cykl oblicza z dostępnych informacji bezkolizyjny tor. Przy tym cykl wykorzystuje wyłącznie kontur 2D uchwytu narzędzia bez głębokości w osi Y.
- Proszę uwzględnić, iż parametry cyklu **Q565** (naddatek obróbki na gotowo D.) i **Q566** (naddatek obróbki na gotowo Z) nie są kombinowalne z **Q567** (naddatek obróbki na gotowo konturu)!

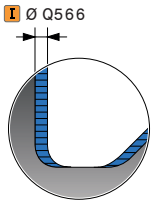
Parametry cyklu

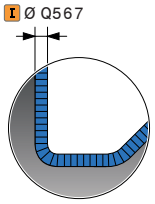


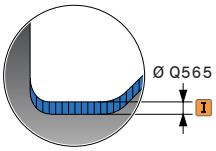
- **Q460 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalny): odstęp dla ruchu powrotnego i prepozycjonowania.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- **Q499 Odwrócić kontur (0-2)?**: określić kierunek obróbki konturu:
  0: kontur zostaje odpracowywany w zaprogramowanym kierunku
  1: kontur zostaje odpracowywany odwrotnie do zaprogramowanego kierunku
  2: kontur zostaje odpracowywany odwrotnie do zaprogramowanego kierunku, dodatkowo położenie narzędzia zostaje dopasowane
- **Q558 Kąt przedłużenia startu konturu?**: kąt w WPL-CS, o który cykl wydłuża kontur do detalu w zaprogramowanym punkcie startu. Ten kąt ma zapewnić, że detal nie zostanie uszkodzony.
  Zakres wprowadzenia -180° do +180°
- **Q558 Kąt przedłużenia koniec konturu?**: kąt w WPL-CS, o który cykl wydłuża kontur do detalu w zaprogramowanym punkcie końcowym. Ten kąt ma zapewnić, że detal nie zostanie uszkodzony.
  Zakres wprowadzenia -180° do +180°
- **Q505 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość posuwu przy obróbce wykańczającej. Jeśli zaprogramowano M136 to sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- **Q556 Minimalny kąt natarcia**: najmniejszy dozwolony kąt ustawienia pomiędzy narzędziem i detalem w odniesieniu do osi Z.
  Zakres wprowadzenia -180° do +180°
- **Q556 Maksymalny kąt natarcia?**: największy dozwolony kąt ustawienia pomiędzy narzędziem i detalem w odniesieniu do osi Z.
  Zakres wprowadzenia -180° do +180°











- **Q555 Inkrement. kąta dla obliczenia?**: inkrementacja dla obliczenia możliwych rozwiązań.
  Zakres wprowadzenia 0,5 do 9,99
- **Q537 Kąt natarcia (0=N/1=T/2=S/3=E)?**: określić, czy kąt natarcia jest aktywny:
  0: żaden kąt natarcia nie jest aktywny
  1: kąt natarcia aktywny
  2: kąt natarcia aktywny na starcie konturu
  3: kąt natarcia aktywny na końcu konturu
- **Q538 Kąt natarcia na starcie konturu?**: kąt natarcia na początku zaprogramowanego konturu (WPL-CS).
  Zakres wprowadzenia -180 do +180
- **Q539 Kąt natarcia na końcu konturu?**: kąt natarcia na końcu zaprogramowanego konturu (WPL-CS)
  Zakres wprowadzenia -180 do +180
- **Q565 Naddatek wykańczania średnica?** (inkrementalnie): naddatek średnicy, pozostający po obróbce na gotowo na konturze Zakres wprowadzenia.
  Zakres wprowadzenia -9 do +99,999
- **Q566 Naddatek wykańczania Z?** (inkrementalnie): naddatek do zdefiniowanego konturu w kierunku osiowym, pozostający na konturze po obróbce na gotowo.
  Zakres wprowadzenia -9 do +99,999
- **Q567 Naddatek wykańczania konturu?** (inkrementalny): naddatek równolegle do konturu na zdefiniowany kontur, pozostający po obróbce na gotowo.
  Zakres wprowadzenia -9 do +99,999

Przykład

```
11 CYCL DEF 883  TOCZENIE
   WYKANCZANIE SYMULTANICZNE
   Q460=+2    ;BEZPIECZNY ODSTĘP?
   Q499=+0    ;KONTUR ODWROCIC
   Q558=+0    ;KAT P. START KONT.
   Q559=+90   ;KAT P. KONIEC KONT.
   Q505=+0.2  ;POSUW OBR.WYKAN.
   Q556=-30   ;MIN. KAT NATARCIA
   Q557=+30   ;MAX. KAT NATARCIA
   Q555=+7    ;INKREMENTACJA KATA
   Q537=+0    ;KAT NATARCIA
              AKTYWNY
   Q538=+0    ;KAT NATARCIA START
   Q539=+0    ;KAT NATARCIA KONIEC
   Q565=+0    ;NADDATEK WYKAN.SR.
   Q566=+0    ;NADDATEK WYKAN.Z
   Q567=+0    ;NADDATEK
              WYKAN.KONT
12 L  X+58 Y+0 FMAX  M303
13 L Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

14.35 Przykład programowania

Przykład frezowania obwiedniowego

W poniższym programie NC stosowany jest cykl **880 FREZ.OBW. PRZEKLADNI** . Ten przykład pokazuje wytwarzanie koła zębatego z ukośnym uzębieniem, z modułem=2,1.

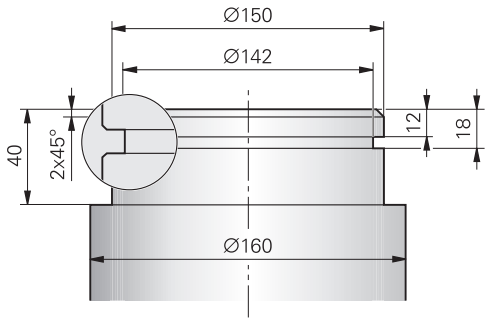
Przebieg programu

- Wywołanie narzędzia: frez obwiedniowy
- Uruchamianie trybu toczenia
- Najazd bezpiecznej pozycji
- Wywołać cykl
- Układ współrzędnych zresetować z cyklem 801 i M145

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Definicja detalu Cylinder
2 FUNCTION MODE MILL	Aktywacja trybu frezowania
3 TOOL CALL "FREZ KOŁA ZEBATEGO_D75"	Wywołanie narzędzia
4 FUNCTION MODE TURN	Aktywacja trybu toczenia
5 CYCL DEF 801 UKŁAD WSPOŁRZEDNYCH ZRESETOWAC	Zresetować układ współrzędnych
6 M145	Ewentualnie anulować aktywną M144
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Stała prędkość skrawania OFF
8 M140 MB MAX	Wyjście narzędzia z materiału
9 L A+0 R0 FMAX	Ustawić oś obrotu na 0
10 L X+250 Y-250 R0 FMAX	Wypozycjonować wstępnie narzędzie na płaszczyźnie obróbki po stronie późniejszej obróbki
11 Z+20 R0 FMAX	Wypozycjonować wstępnie narzędzie na osi wrzeciona
12 L M136	Posuw w mm/obr
13 CYCL DEF 880 FREZ.OBW. PRZEKLADNI	Definicja cyklu Frezowanie obwiedniowe
Q215=+0 ;RODZAJ OBROBKI	
Q540=+2.1 ;MODUL	
Q541=+0 ;LICZBA ZEBOW	
Q542=+69.3 ;SRED.KOLA WIERZCHOL.	
Q543=+0.1666 ;LUZ DO CZUBKA ROWKA	
Q544=-5 ;KAT INKLINACJI	
Q545=+1.6833 ;KAT WZNIOSU NARZ	
Q546=+3 ;KIERUNEK OBR. NARZ	
Q547=+0 ;OFFSET KATA	
Q550=+0 ;STRONA OBROBKI	
Q533=+0 ;PREFER. KIERUNEK	
Q530=+2 ;PRZYLOZONA OBR.	
Q253=+2000 ;PREDK. POS. ZAGLEB.	
Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	

Q553=+10 ;NARZ L-OFFSET	
Q551=+0 ;PKT STARTU W Z	
Q552=-10 ;PKT KONC. W Z	
Q463=+1 ;MAKS.GL.SKRAWANIA	
Q460=2 ;BEZPIECZNY ODSTEP	
Q488=+1 ;POSUW WCIECIA	
Q478=+2 ;POSUW OBROBKA ZGRUBNA	
Q483=+0.4 ;NADDATEK SREDNICY	
Q505=+1 ;POSUW OBR.WYKAN.	
14 CYCL CALL M303	Wywołać cykl, wrzeciono on
15 CYCL DEF 801 SYSTEM TOCZENIA ZRESETOWAC	Zresetować układ współrzędnych
16 M145	Aktywną w cyklu M144 wyłączyć
17 FUNCTION MODE MILL	Aktywacja trybu frezowania
18 M140 MB MAX	Swobodne przemieszczenie narzędzia na osi narzędzi
19 L A+0 C+0 R0 FMAX	Anulować obrót
20 M30	Koniec programu
21 END PGM 5 MM	

Przykład: stopień z wcięciem



0 BEGIN PGM ABSATZ MM	
1 BLK FORM 0.1 Y X+0 Y-10 Z-35	Definicja półwyrobu
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+10 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Wywołanie narzędzia
4 M140 MB MAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 FUNCTION MODE TURN	Aktywować tryb toczenia
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150	Stała prędkość skrawania
7 CYCL DEF 800 UKL.TOCZ. DOPASOWAC	Definicja cyklu Dopasowanie układu współrzędnych
Q497=+0 ;KAT PRECESJI	
Q498=+0 ;NARZEDZIE ODWROCIC	
Q530=0 ;PRZYLOZONA OBR.	
Q531=+0 ;KAT PRZYLOZENIA	
Q532=750 ;POSUW	
Q533=+0 ;PREFER. KIERUNEK	
Q535=3 ;TOCZEN. MIMOSRODOWE	
Q536=0 ;MIMOSR. BEZ STOP	
8 M136	Posuw w mm na obrót
9 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Najechać punkt startu na płaszczyźnie
10 L Z+2 R0 FMAX M304	Odstęp bezpieczeństwa, wrzeciono tokarki on
11 CYCL DEF 812 STOPIEN WZDLUZ ROZSZ	Definicja cyklu Stopień wzdłuż
Q215=+0 ;RODZAJ OBROBKI	
Q460=+2 ;BEZPIECZNY ODSTEP	
Q491=+160 ;START KONTURU SREDNICA	
Q492=+0 ;START KONTURU Z	
Q493=+150 ;KONIEC KONTURU X	
Q494=-40 ;KONIEC KONTURU Z	
Q495=+0 ;KAT POWIERZCHNI BOCZNEJ	
Q501=+1 ;TYP ELEMENTU POCZATKOWEGO	
Q502=+2 ;WIELKOSC ELEM.POCZ.	
Q500=+1 ;PROMIEN NAROZA KONTURU	
Q496=+0 ;KAT POWIERZCHNI PLAN.	

Q503=+1	;TYP ELEMENTU KONCOWEGO	
Q504=+2	;WIELKOSC ELEM.KONC.	
Q463=+2.5	;MAKS.GL.SKRAWANIA	
Q478=+0.25	;POSUW OBROBKA ZGRUBNA	
Q483=+0.4	;NADDATEK SREDNICY	
Q484=+0.2	;NADDATEK Z	
Q505=+0.2	;POSUW OBR.WYKAN.	
Q506=+0	;WYGLADZANIE KONTURU	
12 CYCL CALL M8		Wywołanie cyklu
13 M305		Wrzeciono tokarki off
14 TOOL CALL 15		Wywołanie narzędzia
15 M140 MB MAX		Wyjście narzędzia z materiału
16 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100		Stała prędkość skrawania
17 CYCL DEF 800 UKL.TOCZ. DOPASOWAC		Definicja cyklu Dopasowanie układu współrzędnych
Q497=+0	;KAT PRECESJI	
Q498=+0	;NARZEDZIE ODWROCIC	
Q530=0	;PRZYLOZONA OBR.	
Q531=+0	;KAT PRZYLOZENIA	
Q532=750	;POSUW	
Q533=+0	;PREFER. KIERUNEK	
Q535=0	;TOCZEN. MIMOSRODOWE	
Q536=+0	;MIMOSR. BEZ STOP	
18 L X+165 Y+0 R0 FMAX		Najechać punkt startu na płaszczyźnie
19 L Z+2 R0 FMAX M304		Odstęp bezpieczeństwa, wrzeciono tokarki on
20 CYCL DEF 862 PODCIN. ROZ. RAD.		Definicja cyklu Nacięcie
Q215=+0	;RODZAJ OBROBKI	
Q460=+2	;BEZPIECZNY ODSTEP	
Q491=+150	;START KONTURU SREDNICA	
Q492=-12	;START KONTURU Z	
Q493=+142	;KONIEC KONTURU X	
Q494=-18	;KONIEC KONTURU Z	
Q495=+0	;KAT ZARYSU	
Q501=+1	;TYP ELEMENTU POCZATKOWEGO	
Q502=+1	;WIELKOSC ELEM.POCZ.	
Q500=+0	;PROMIEN NAROZA KONTURU	
Q496=+0	;KAT ZARYSU	
Q503=+1	;TYP ELEMENTU KONCOWEGO	
Q504=+1	;WIELKOSC ELEM.KONC.	
Q478=+0.3	;POSUW OBROBKA ZGRUBNA	
Q483=+0.4	;NADDATEK SREDNICY	
Q484=+0.2	;NADDATEK Z	
Q505=+0.15	;POSUW OBR.WYKAN.	
Q463=+0	;OGRANICZENIE WCIECIA	

21 CYCL CALL M8	Wywołanie cyklu
22 M305	Wrzeciono tokarki off
23 M137	Posuw w mm na minutę
24 M140 MB MAX	Wyjście narzędzia z materiału
25 FUNCTION MODE MILL	Aktywować tryb frezowania
26 M30	Koniec programu
27 END PGM STOPIEN MM	

Przykład: toczenie obróbka na gotowo symultaniczna

W następującym programie NC wykorzystywany jest cykl **883 TOCZENIE WYKANCZANIE SYMULTANICZNE** .

Przebieg programu

- Wywołanie narzędzia: narzędzie tokarskie
- Uruchamianie trybu toczenia
- Najazd bezpiecznej pozycji
- Wywołać cykl
- Reset układu współrzędnych przy pomocy cyklu **801** i **M145**

0 BEGINN PGM SIMULTAN MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D91 L40 DIST+0.5 DI+57.5	Definicja detalu
2 TOOL CALL "TURN"	Wywołanie narzędzia
3 L Z+0 R0 FMAX M91	Wyjście narzędzia z materiału
4 FUNCTION MODE TURN	Aktywować tryb toczenia
5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:200 SMAX 800	Stała prędkość skrawania
6 CYCL DEF 800 KOORD.-SYST. ANPASSEN	Definicja cyklu Dopasowanie układu współrzędnych
Q497 =+0 ;KAT PRECESJI	
Q498=+0 ;NARZEDZIE ODWROCIC	
Q530=+2 ;PRZYLOZONA OBR.	
Q531=+1 ;KAT PRZYLOZENIA	
Q532=MAX ;POSUW	
Q533=+1 ;PREFER. KIERUNEK	
Q535=+3 ;TOCZEN. MIMOSRODOWE	
Q536=+0 ;MIMOSR. BEZ STOP	
7 M145	
8 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	TCPM aktywować
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Definiowanie znacznika konturu (label)
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 2	
11 CYCL DEF 883 TOCZENIE WYKANCZANIE SYMULTANICZNE	Definicja cyklu Toczenie obróbka na gotowo symultaniczna
Q460=+2 ;BEZPIECZNY ODSTĘP?	
Q499=+0 ;KONTUR ODWROCIC	
Q558=-90 ;KAT P. START KONT.	
Q559=+90 ;KAT P. KONIEC KONT.	
Q505=+0.2 ;POSUW OBR.WYKAN.	
Q556=-80 ;MIN. KAT NATARCIA	
Q557=+60 ;MAX. KAT NATARCIA	
Q555=+1 ;INKREMENTACJA KATA	
Q537=+0 ;KAT NATARCIA AKTYWNY	
Q538=+0 ;KAT NATARCIA START	
Q539=+50 ;KAT NATARCIA KONIEC	

Q565=+0 ;NADDATEK WYKAN.SR.	
Q566=+0 ;NADDATEK WYKAN.Z	
Q567=+0 ;NADDATEK WYKAN.KONT	
12 L X+58 Y+0 R0 FMAX M303	Najazd punktu startu
13 L Z+50 FMAX	Odstęp bezpieczeństwa
14 CYCL CALL	Wywołanie cyklu
15 L Z+50 FMAX	
16 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	Reset układu współrzędnych
17 M144	Anulowanie M145
18 FUNCTION MODE MILL	Aktywować tryb frezowania
19 M30	Koniec programu
20 LBL 2	
21 L X+58 Y+0 Z-1.5 RR	
22 L X+61 Z+0	
23 L X+88 Z+0	
24 L X+90 Z-1	
25 L X+90 Z-8	
26 L X+88 Z-10	
27 L X+88 Z-15	
28 L X+90 Z-17	
29 L X+90 Z-25	
30 RND R0.3	
31 L X+144 Z-25	
32 LBL 0	

15

Cykle: szlifowanie

15.1 Cykle szlifowania ogólne informacje

Przegląd

Dla definiowania cykli szlifowania, należy:

- Nacisnąć klawisz **CYCL DEF**

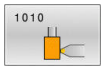
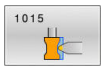
- Softkey **SZLIFOWAN.** wybrać
- Wybrać grupę cykli np. cykle do obciągania
- Wybrać cykl, np. **SREDN.OBCIAGANIA**.

Sterowanie oddaje do dyspozycji dla obróbki szlifowaniem następujące cykle:

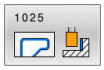
Ruch wahadłowy

Softkey	Cykl	Strona
	DEFINIOWANIE SUWU WAHADŁOWEGO (cykl 1000, DIN/ISO: G1000, opcja #156) ■ Definiowanie suwu wahadłowego i jeśli to konieczne uruchomienie	620
	SUW WAHADŁOWY START (cykl 1001, DIN/ISO: G1001, opcja #156) ■ Uruchomienie suwu wahadłowego	623
	SUW WAHADŁOWY STOP (cykl 1002, DIN/ISO: G1002, opcja #156) ■ Zatrzymanie suwu wahadłowego i w razie konieczności skasowanie	624

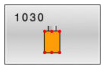
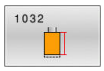
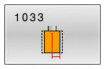
Obciąganie

Softkey	Cykl	Strona
	OBCIĄGANIE ŚREDNICA (cykl 1010, DIN/ISO: G1010, opcja #156) ■ Obciąganie średnicy ściernicy	627
	OBCIĄGANIE PROFILOWE (cykl 1015, DIN/ISO: G1015, opcja #156) ■ Obciąganie zdefiniowanego profilu ściernicy	631
	OBCIĄGANIE ŚCIERNICA GARNKOWA (cykl 1016, DIN/ISO: G1010, opcja #156) ■ Obciąganie ściernicy garnkowej	634

Szlifowanie

Softkey	Cykl	Strona
	SZLIFOWANIE KONTURU (cykl 1025, DIN/ISO: G1025, opcja #156) ■ Szlifowanie otwartych i zamkniętych konturów	639

Cykle specjalne

Softkey	Cykl	Strona
	KRAWEDŹ TARCZY AKTYWUJ (cykl 1030, DIN/ISO: G1030, opcja #156) ■ Aktywowanie pożądanej krawędzi tarczy	642
	KOREKCJA DŁUGOŚCI ŚCIERNICY (cykl 1032, DIN/ISO: G1032, opcja #156) ■ Korekta długości absolutna bądź inkrementalna	644
	KOREKCJA PROMIENIA ŚCIERNICY (cykl 1033, DIN/ISO: G1033, opcja #156) ■ Korekta promienia absolutna bądź inkrementalna	646

Ogólne informacje do szlifowania współrzędnościowego

Szlifowanie współrzędnościowe to szlifowanie konturu 2D. Różni się ono tylko nieznacznie od frezowania. Zamiast frezu używane jest narzędzie szlifierskie np. ściernica trzpieniowa. Obróbka następuje w trybie frezowania **FUNCTION MODE MILL**.

W cyklach szlifowania udostępnione są specjalne rodzaje przemieszczenia dla narzędzi szlifierskich. Przy tym przemieszczenie posuwowe lub oscylujące, tzw. suw wahadłowy, jest kombinowane z przemieszczeniem w osi narzędzia na płaszczyźnie obróbki.

Układ programu NC z suwem wahadłowym:

0 BEGIN PGM GRIND MM	
1 FUNCTION MODE MILL	Aktywacja trybu frezowania
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000	Wywołanie narzędzia szlifierskiego
3 CYCL DEF 1000 DEF.SUWU WAHADL.	Definiowanie suwu wahadłowego i jeśli to konieczne uruchomienie
... ;	
4 CYCL DEF 1001 URUCH.SUWU WAHADL.	W razie konieczności start suwu wahadłowego za pomocą tego cyklu
... ;	
5 CYCL DEF 14 GEOMETRIA KONTURU	np. wywołać cykl 14
... ;	
6 CYCL DEF 1025 SZLIFOWANIE KONTURU	np. wywołać cykl 1025 do odpracowywania konturu
... ;	
7 CYCL CALL	Wywołać cykl 1025
8 CYCL DEF 1002 STOP SUWUW WAHADL.	Zatrzymanie suwu wahadłowego
... ;	
9 END PGM GRIND MM	

15.2 DEFINIOWANIE SUWU WAHADŁOWEGO (cykl 1000, DIN/ISO: G1000, opcja #156)

Zastosowanie

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

Za pomocą cyklu **1000 DEF.SUWU WAHADL.** może być definiowany i uruchamiany suw wahadłowy w osi narzędzia. To przemieszczenie jest wykonywane jako ruch superpozycjonowany . Przez to możliwym jest wykonywanie równolegle do suwu wahadłowego dowolnych wierszy pozycjonowania, także z osią, w której następuje suw wahadłowy. Po uruchomieniu suwu wahadłowego może być wywołany kontur i wykonywane szlifowanie.

- Jeśli **Q1004** jest definiowany z 0, to suw wahadłowy nie następuje. W tym przypadku tylko cykl jest zdefiniowany. W razie konieczności należy wywołać w później cykl **1001 URUCH.SUWU WAHADL.** i uruchomić ruch wahadłowy
- Jeśli **Q1004** jest definiowany z 1, to suw wahadłowy startuje z aktualnej pozycji. W zależności od **Q1002** sterowanie wykonuje pierwszy suw w dodatnim lub ujemnym kierunku. Ten ruch wahadłowy jest superpozycjonowany odnośnie zaprogramowanych przemieszczeń (X, Y, Z)

Następujące cykle mogą być wywołane w połączeniu z suwem wahadłowym:

- Cykl **24 FREZOW.NA GOT.BOKU**
- Cykl **25 KONTUR OTWARTY**
- Cykl **25x WYBRANIA/CZOPY/ROWKI**
- Cykl **276 LINIA KONTURU 3D**
- Cykl **274 OCM OBR.WYK. BOK**
- Cykl **1025 SZLIFOWANIE KONTURU**

Wskazówki dotyczące obsługi:

- Sterowanie nie obsługuje skanowania wierszy podczas ruchu wahadłowego.
- Jak długo suw wahadłowy jest aktywny w uruchomionym programie NC, nie możliwe jest przejście do trybu **Praca ręczna** lub **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.** .

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Producent obrabiarek ma możliwość modyfikowania ustawień wymuszenia (override) dla ruchów wahadłowych.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

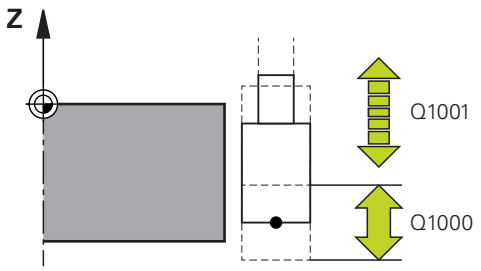
Podczas ruchu wahadłowego monitorowanie kolizji (DCM) nie jest aktywne! W ten sposób sterowanie nie zapobiega jednakże powodującym kolizje przemieszczeniom. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

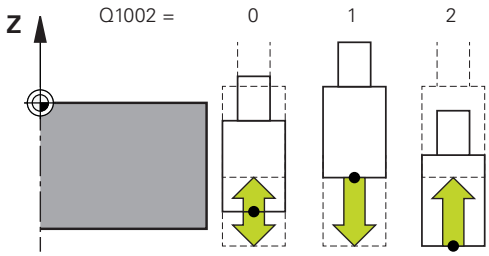
- Powoli rozpocząć program NC

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Cykl **1000** jest DEF-aktywny.
- Symulacja narzuconego przemieszczenia jest widoczna w trybie **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** i **Wykonanie programu, automatycz.** .
- Suw wahadłowy powinien być tylko tak długo aktywny, jak to konieczne. Przemieszczenia można zakończyć za pomocą **M30** lub cyklu **1002 STOP SUWUW WAHADL.** . **STOP** lub **M0** nie kończą suwu wahadłowego.
- Można uruchomić suw wahadłowy także na nachylonej płaszczyźnie roboczej. Nie można zmienić jednakże płaszczyzny kiedy suw wahadłowy jest aktywny.

Parametry cyklu

- **Q1000 Długość suwu wahadłowego?**: długość suwu wahadłowego, równolegle do aktywnej osi narzędzia.
  Zakres wprowadzenia +0 do +9999,9999
- **Q1001 Posuw dla suwu wahadłowego?**: prędkość suwu wahadłowego w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 999 999
- **Q1002 Rodzaj ruchu wahadłowego?**: definicja pozycji startu. W ten sposób wynika kierunek pierwszego suwu wahadłowego:
  0: aktualna pozycja to środek suwu. Sterowanie przesuwa narzędzie szlifierskie dopiero o połowę suwu w kierunku ujemnym i kontynuuje suw wahadłowy w kierunku dodatnim
  -1: aktualna pozycja to górna granica suwu. Sterowanie przesuwa przy pierwszym suwie narzędzie szlifierskie w kierunku ujemnym
  +1: aktualna pozycja to dolna granica suwu. Sterowanie przesuwa przy pierwszym suwie narzędzie szlifierskie w kierunku dodatnim
- **Q1004 Uruchomić suw wahadłowy?**: definicja działania tego cyklu:
  0: suw wahadłowy jest tylko zdefiniowany i zostanie uruchomiony w późniejszym czasie
  +1: suw wahadłowy jest zdefiniowany i zostaje uruchomiony na aktualnej pozycji





Przykład

```
62 CYCL DEF 1000  DEF.SUWU
   WAHADL.
   Q1000=+0   ;SUW WAHADLOWY
   Q1001=+999;POSUW OBCIAGANIA
   Q1002=+1   ;TYP RUCHU WAHADL.
   Q1004=+0   ;URUCH.SUWU WAHADL.
```

15.3 SUW WAHADŁOWY START (cykl 1001, DIN/ISO: G1001, opcja #156)

Zastosowanie

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

Cykl **1001 URUCH.SUWU WAHADL.** uruchamia uprzednio zdefiniowany lub uprzednio zatrzymany ruch wahadłowy. Jeśli ruch już jest wykonywany, to cykl nie oddziaływuje.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!
Producent obrabiarek ma możliwość modyfikowania ustawień wymuszenia (override) dla ruchów wahadłowych.

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Cykl **1001** jest DEF-aktywny.
- Jeśli nie zdefiniowano ruchu wahadłowego w cyklu **1000 DEF.SUWU WAHADL.** , to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

Parametry cyklu

- Cykl **1001** nie posiada parametrów cyklu. Zamknąć zapis cyklu klawiszem **END**

Przykład

```
62 CYCL DEF 1001  URUCH.SUWU
    WAHADL.
```

15.4 SUW WAHADŁOWY STOP (cykl 1002, DIN/ISO: G1002, opcja #156)

Zastosowanie

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

Cykl **1002 STOP SUWUW WAHADL.** zatrzymuje ruch wahadłowy. W zależności od **Q1010** sterowanie zatrzymuje się natychmiast lub przejeżdża do pozycji startu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Cykl **1002** jest DEF-aktywny.
- Stop na aktualnej pozycji (**Q1010**=1) jest dozwolony tylko, jeśli jednocześnie zostanie skasowana definicja ruchu wahadłowego (**Q1005**=1).

Parametry cyklu

- **Q1005 Skasować suw wahadłowy?**: definicja działania tego cyklu:
  0: suw wahadłowy jest tylko zatrzymywany i zostanie uruchomiony w późniejszym czasie
  +1: suw wahadłowy zostaje zatrzymany i definicja suwu wahadłowego z cyklu **1000** zostaje usunięta
- **Q1010 Suw wahadł.natychmiast stop (1)?**: definicja pozycji stop narzędzia szlifierskiego:
  0: pozycja stop odpowiada pozycji startu
  +1: pozycja stop odpowiada aktualnej pozycji

Przykład

```
62 CYCL DEF 1002  STOP SUWUW
    WAHADL.
    Q1005=+0   ;SKASUJ SUW WAHADL.
    Q1010=+0   ;SUW WAHADL. STOPPOZ
```

15.5 Ogólne informacje o cyklach obciągania

Podstawy

> Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
> Producent maszyn musi dopasować obrabiarkę do obciągania. Niekiedy producent maszyn udostępnia własne cykle.

Jako obciąganie oznaczane jest dodatkowe naostrzenie lub nadanie formy narzędziu szlifierskiemu na obrabiarce. Przy obciąganiu obciągacz obrabia ściernicę. Tym samym narzędzie szlifierskie jest obrabianym detalem przy obciąganiu.

Obciągacz zdejmuje materiał i zmienia przez to wymiary ściernicy. Jeśli obciągana jest np. średnica, to zmniejsza się promień ściernicy.

Do obciągania dostępne są następujące cykle:

- **SREDN.OBCIAGANIA**, patrz Strona 627
- **OBCIAGANIE PROFILOWE**, patrz Strona 631
- **OBCIAGANIE SCIERNICA GARN**, patrz Strona 634

Punkt zerowy obrabianego detalu leży przy obciąganiu na krawędzi ściernicy. Odpowiednia krawędź wybierana jest przy pomocy cyklu **KRAW.SCIERNICY AKT.**.

Obciąganie odznaczane jest w programie NC z **FUNCTION DRESS BEGIN / END**. Przy aktywowaniu **FUNCTION DRESS BEGIN** ściernica staje się detalem a obciągacz jest narzędziem. To prowadzi do tego, iż niekiedy osie przemieszczają się w przeciwnym kierunku. Jeśli operacja obciągania zostanie zakończona z **FUNCTION DRESS END** , to ściernica jest ponownie narzędziem.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie dialogowe

Układ programu NC do obciągania:

0 BEGIN PGM GRIND MM	
1 FUNCTION MODE MILL	Aktywacja trybu frezowania
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000	Wywołanie narzędzia szlifierskiego
3 L X... Y... Z...	Pozycjonować w pobliżu obciągacza
4 FUNCTION DRESS BEGINN	Aktywacja trybu pracy Obciąganie, jeśli wskazane dopasować odpowiednio kinematykę
5 CYCL DEF 1030 KRAW.SCIERNICY AKT.	Aktywacja krawędzi tarczy
... ;	
6 TOOL CALL "DRESS_1" Z20000	Wywołać obciągacz -nie następuje mechaniczna zmiana narzędzia
7 CYCL DEF 1010 SREDN.OBCIAGANIA	Wywołać cykl do obciągania średnicy
... ;	
8 FUNCTION DRESS END	Dezaktywacja trybu pracy Obciąganie
9 END PGM GRIND MM	

- Sterowanie nie obsługuje skanowania wierszy podczas obciągania. Jeśli przy skanowaniu wierszy wybierany jest pierwszy wiersz NC po obciąganiu, to sterowanie przejeżdża na pozycję ostatnio najeżdżaną przy obciąganiu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Jeśli wejście w materiał przy obciąganiu zostanie przerwane, to ostatni dosuw nie jest wliczany. W takim przypadku narzędzie szlifierskie najeżdża przy ponownym wywołaniu cyklu obciągania pierwsze wcięcie w materiał lub tylko częściowo bez zdejmowania materiału.
- Nie każde narzędzie szlifierskie musi być obciągane. Należy uwzględnić wskazówki producenta narzędzi.
- Należy uwzględnić, iż producent obrabiarek zaprogramował przełączenie na tryb obciągania już w przebiegu cyklu.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie dialogowe

15.6 OBCIĄGANIE ŚREDNICA (cykl 1010, DIN/ISO: G1010, opcja #156)

Zastosowanie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

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

Przy pomocy cyklu 1010 **SREDN.OBCIAGANIA** może być obciągana średnica ściernicy. W zależności od strategii sterowanie na podstawie geometrii ściernicy wykonuje odpowiednie przemieszczenia. Jeśli w strategii obciągania **Q1016** zdefiniowane są 1 lub 2, to droga powrotu do punktu startu nie następuje na ściernicy a po torze poza materiałem. W cyklu obciągania sterowanie pracuje bez korekty promienia narzędzia.

Cykl obsługuje następujące krawędzie tarczy:

Ściernica trzpieniowa	Ściernica trzpieniowa specjalna	Tarcza garnkowa
1, 2, 5, 6	1, 3, 5, 7	nie jest obsługiwana

Dalsze informacje: "KRAWEDŹ TARCZY AKTYWUJ (cykl 1030, DIN/ISO: G1030, opcja #156)", Strona 642

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy aktywowaniu **FUNCTION DRESS BEGIN** sterowanie przełącza kinematykę. Ściernica staje się obrabianym detalem. Osie przemieszczają się niekiedy w przeciwnym kierunku. Podczas odpracowywania funkcji i następującej po tym obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- Obciąganie **FUNCTION DRESS** aktywować tylko w trybach **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** lub **Wykonanie programu, automatycz.**
- Pozycjonować ściernicę przed funkcją **FUNCTION DRESS BEGIN** w pobliżu obciągacza
- Po funkcji **FUNCTION DRESS BEGIN** pracować wyłącznie z cyklami HEIDENHAIN lub z cyklami producenta obrabiarki

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Cykle obciągania pozycjonują obciągacz na zaprogramowaną krawędź ściernicy. Pozycjonowanie następuje jednocześnie w trzech osiach. Sterowanie nie przeprowadza kontroli kolizyjności podczas przemieszczenia!

- Pozycjonować ściernicę przed funkcją **FUNCTION DRESS BEGIN** w pobliżu obciągacza
- Zapewnić bezkolizyjność
- Powoli rozpocząć program NC

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

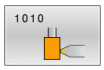
Przy aktywnej kinematyce obciągania przemieszczenia obrabiarki funkcjonują niekiedy w przeciwnym kierunku. Jeśli osie są przemieszczane, to istnieje zagrożenie kolizji!

- Po przerwaniu programu NC lub przerwie w zasilaniu sprawdzić kierunek przemieszczania osi
- Ewentualnie zaprogramować przełączenie kinematyki

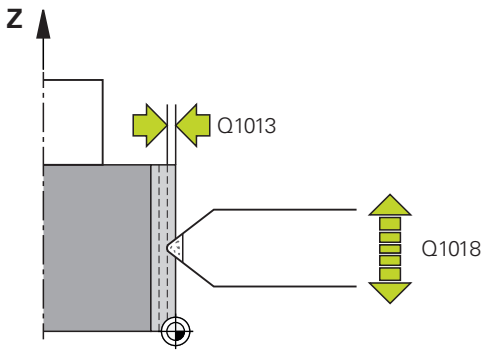
- Cykl **1010** jest DEF-aktywny.
- W trybie obciągania nie dozwolone są cykle dla transformacji (przekształcenia) współrzędnych.
- Sterowanie nie przedstawia graficznie obciągania! Określone za pomocą symulacji graficznej czasy nie są zgodne z rzeczywistymi czasami obróbki.
- Każde wywołanie cyklu obciągania inkrementuje licznik ściernicy. Dopiero kiedy ten licznik osiągnie wartość z **Q1022** zostaje wykonywane obciąganie.
- Ten cykl należy wykonać w trybie obciągania. Niekiedy producent obrabiarek programuje przełączenie już w przebiegu cyklu.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie dialogowe

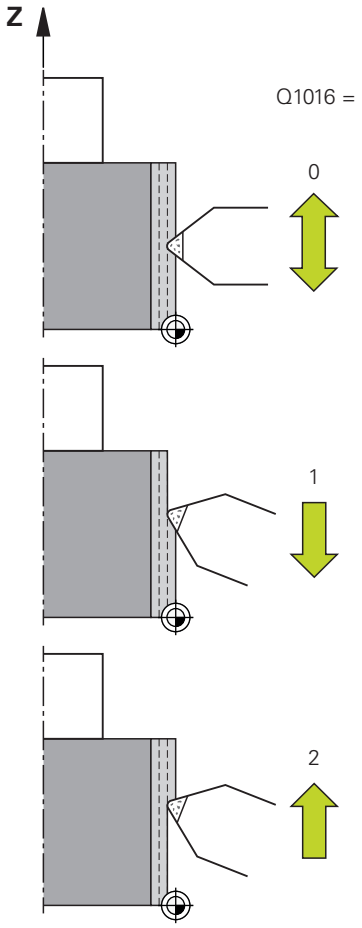
Parametry cyklu



- **Q1013 Zakres obciągania?**: wartość, o którą sterowanie wcina przy obciąganiu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 9,99999
- **Q1018 Posuw dla obciągania?**: prędkość przemieszczenia przy obciąganiu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99 999
- **Q1016 Strategia obciągania (0-2)?**: definicja ruchu przemieszczenia przy obciąganiu:
  0: ruch wahadłowy, obciąganie następuje w obydwu kierunkach
  1: ciągnięcie, obciąganie odbywa się wyłącznie do aktywnej krawędzi ściernicy wzdłuż ściernicy
  2: odbijanie, obciąganie odbywa się wyłącznie od aktywnej krawędzi ściernicy wzdłuż ściernicy
- **Q1019 Liczba dosuwów obciągania?**: liczba dosuwów w operacji obciągania.
  Zakres wprowadzenia 1 do 999
- **Q1020 Liczba pustych suwów?**: liczba, jak często obciągacz po ostatnim dosuwie ma odsuwać się bez zdejmowania materiału.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99
- **Q1022 Obciąg. według liczby wywołań?**: liczba wywołanych cykli obciągania, po których sterowanie wykonuje obciąganie.
  0: przy każdym wywołaniu cyklu obciągania narzędzie szlifierskie jest obciągane
  >0 : po tej liczbie wywołań cyklu obciągania wykonywane jest obciąganie ściernicy
  Zakres wprowadzenia 0 do 99
- **Q330 Numer lub nazwa narzędzia?** (opcjonalnie): numer lub nazwa obciągacza. Można przy pomocy softkey przejąć narzędzie bezpośrednio z tabeli narzędzi.
  -1: obciągacz został aktywowany przed cyklem obciągania
  Zakres wprowadzenia -1 do +99 999,9



- **Q1011 Współczynnik prędk. skrawania?**
  (Opcjonalnie, zależnie od producenta obrabiarek): faktor o który sterowanie modyfikuje prędkość skrawania dla obciągacza. Prędkości skrawania sterowanie przejmuje od narzędzia szlifierskiego.
  0: Parametr nie programowany
  >0: przy wprowadzeniu większym od zera obciągacz toczy w punkcie kontaktu ze ściernicą (kierunek rotacji przeciwnie do ściernicy)
  <0: przy wprowadzeniu mniejszym od zera obciągacz toczy w punkcie kontaktu przeciwnie do ściernicy (ten sam kierunek rotacji odnośnie ściernicy)
  Zakres wprowadzenia -3,999 do +3,999



Przykład

```
62 CYCL DEF 1010  SREDN.OBCIAGANIA
    Q1013=+0   ;ZAKRES OBCIAGANIA
    Q1018=+100 ;POSUW OBCIAGANIA
    Q1016=+1   ;STRATEGIA OBCIAGANIA
    Q1019=+1   ;LICZBA DOSUWOW
    Q1020=+0   ;PUSTE SKOKI
    Q1022=+0   ;LICZNIK OBCIAGANIA
    Q330=-1    ;NARZEDZIE
    Q1011=+0   ;FAKTOR VC
```

15.7 OBCIĄGANIE PROFILOWE (cykl 1015, DIN/ISO: G1015, opcja #156)

Zastosowanie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

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

Przy pomocy cyklu **1015 OBCIAGANIE PROFILOWE** może być obciągany zdefiniowany profil ściernicy. Profil jest definiowany w oddzielnym programie NC. Jako baza służy typ narzędzia ściernica trzpieniowa. Punkt startu i punkt końcowy profilu muszą być identyczne (zamknięty tor kształtowy) i leżeć na odpowiedniej pozycji wybranej krawędzi tarczy. Droga powrotu do punktu startu definiowana jest w programie profilu. W zależności od programu profilu sterowanie pracuje z lub bez korekcji promienia narzędzia. Punktem odniesienia jest aktywowana krawędź tarczy.

Cykl obsługuje następujące krawędzie tarczy:

Ściernica trzpieniowa	Ściernica trzpieniowa specjalna	Tarcza garnkowa
1, 2, 5, 6	nie jest obsługiwana	nie jest obsługiwana

Dalsze informacje: "KRAWEDŹ TARCZY AKTYWUJ (cykl 1030, DIN/ISO: G1030, opcja #156)", Strona 642

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy aktywowaniu **FUNCTION DRESS BEGIN** sterowanie przełącza kinematykę. Ściernica staje się obrabianym detalem. Osie przemieszczają się niekiedy w przeciwnym kierunku. Podczas odpracowywania funkcji i następującej po tym obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- Obciąganie **FUNCTION DRESS** aktywować tylko w trybach **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** lub **Wykonanie programu, automatycz.**
- Pozycjonować ściernicę przed funkcją **FUNCTION DRESS BEGIN** w pobliżu obciągacza
- Po funkcji **FUNCTION DRESS BEGIN** pracować wyłącznie z cyklami HEIDENHAIN lub z cyklami producenta obrabiarki

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Cykle obciągania pozycjonują obciągacz na zaprogramowaną krawędź ściernicy. Pozycjonowanie następuje jednocześnie w trzech osiach. Sterowanie nie przeprowadza kontroli kolizyjności podczas przemieszczenia!

- Pozycjonować ściernicę przed funkcją **FUNCTION DRESS BEGIN** w pobliżu obciągacza
- Zapewnić bezkolizyjność
- Powoli rozpocząć program NC

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

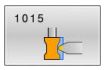
Przy aktywnej kinematyce obciągania przemieszczenia obrabiarki funkcjonują niekiedy w przeciwnym kierunku. Jeśli osie są przemieszczane, to istnieje zagrożenie kolizji!

- Po przerwaniu programu NC lub przerwie w zasilaniu sprawdzić kierunek przemieszczania osi
- Ewentualnie zaprogramować przełączenie kinematyki

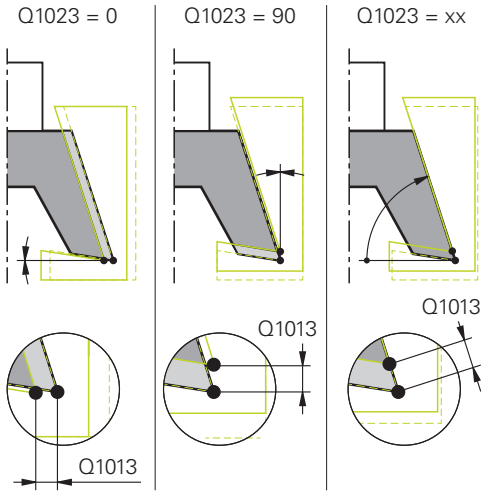
- Cykl **1015** jest DEF-aktywny.
- W trybie obciągania nie dozwolone są cykle dla transformacji (przekształcenia) współrzędnych.
- Sterowanie nie przedstawia graficznie obciągania. Określone za pomocą symulacji graficznej czasy nie są zgodne z rzeczywistymi czasami obróbki.
- Kąt wejścia musi być tak wybrany, aby krawędź tarczy zawsze pozostawała w obrębie tarczy ściernej. Jeśli ta zasada nie jest dotrzymywana, to ściernica traci swoją wymiarowość.
- Każde wywołanie cyklu obciągania inkrementuje licznik ściernicy. Dopiero kiedy ten licznik osiągnie wartość z **Q1022** zostaje wykonywane obciąganie.
- Ten cykl należy wykonać w trybie obciągania. Niekiedy producent obrabiarek programuje przełączenie już w przebiegu cyklu.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie dialogowe

Parametry cyklu



- **Q1013 Zakres obciągania?**: wartość, o którą sterowanie wcina przy obciąganiu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 9,99999
- **Q1023 Kąt wcięcia programu profilow.?**: kąt, pod którym profil programu zostaje przesunięty do ściernicy.
  0= dosuw tylko na średnicy w kierunku osi głównej
  +90= dosuw tylko w kierunku osi narzędzia
  Zakres wprowadzenia 0 do +90
- **Q1018 Posuw dla obciągania?**: prędkość przemieszczenia przy obciąganiu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99 999
- **Q1000 Nazwa programu profilowego?**: podać ścieżkę i nazwę programu NC, używanego dla profilu narzędzia szlifierskiego przy operacji obciągania.
  Alternatywnie wybrać programu profilowy z softkey **PLIK WYBRAC** .
- **Q1019 Liczba dosuwów obciągania?**: liczba dosuwów w operacji obciągania.
  Zakres wprowadzenia 1 do 999
- **Q1020 Liczba pustych suwów?**: liczba, jak często obciągacz po ostatnim dosuwie ma odsuwać się bez zdejmowania materiału.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99
- **Q1022 Obciąg. według liczby wywołań?**: liczba wywołanych cykli obciągania, po których sterowanie wykonuje obciąganie.
  0: przy każdym wywołaniu cyklu obciągania narzędzie szlifierskie jest obciągane
  >0 : po tej liczbie wywołań cyklu obciągania wykonywane jest obciąganie ściernicy
  Zakres wprowadzenia 0 do 99
- **Q330 Numer lub nazwa narzędzia?** (opcjonalnie): numer lub nazwa obciągacza. Można przy pomocy softkey przejąć narzędzie bezpośrednio z tabeli narzędzi.
  -1: obciągacz został aktywowany przed cyklem obciągania
  Zakres wprowadzenia -1 do +99 999,9
- **Q1011 Współczynnik prędk. skrawania?** (Opcjonalnie, zależnie od producenta obrabiarek): faktor o który sterowanie modyfikuje prędkość skrawania dla obciągacza. Prędkości skrawania sterowanie przejmuje od narzędzia szlifierskiego.
  0: Parametr nie programowany
  >0: przy wprowadzeniu większym od zera obciągacz toczy w punkcie kontaktu ze ściernicą (kierunek rotacji przeciwnie do ściernicy)
  <0: przy wprowadzeniu mniejszym od zera obciągacz toczy w punkcie kontaktu przeciwnie do ściernicy (ten sam kierunek rotacji odnośnie ściernicy)
  Zakres wprowadzenia -3,999 do +3,999



Przykład

```
62 CYCL DEF 1015 OBCIAGANIE
   PROFILOWE
   Q1013=+0   ;ZAKRES OBCIAGANIA
   Q1023=+0   ;KAT WCIECIA
   Q1018=+100 ;POSUW OBCIAGANIA
   QS1000=""  ;PROGRAM PROFILOWY
   Q1019=+1   ;LICZBA DOSUWOW
   Q1020=+0   ;PUSTE SKOKI
   Q1022=+0   ;LICZNIK OBCIAGANIA
   Q330=-1    ;NARZEDZIE
   Q1011=+0   ;FAKTOR VC
```

15.8 OBCIĄGANIE ŚCIERNICA GARNKOWA (cykl 1016, DIN/ISO: G1010, opcja #156)

Zastosowanie

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

Przy pomocy cyklu **1016 OBCIAGANIE SCIERNICA GARN** może być obciągana strona czołowa ściernicy garnkowej. Punktem odniesienia jest aktywowana krawędź tarczy.

W zależności od strategii sterowanie na podstawie geometrii ściernicy wykonuje odpowiednie przemieszczenia. Jeśli w strategii obciągania zostanie zdefiniowana wartość **1** lub **2Q1016** , to droga powrotu i droga do punktu startu nie leży na ściernicy, lecz na odcinku wyjścia z materiału.

W trybie obciągania sterowanie pracuje przy tej strategii ciągnięcia i odbijania z korektą promienia narzędzia. W przypadku strategii ruchu wahadłowego korekta promienia narzędzia nie jest wykorzystywana.

Cykl obsługuje następujące krawędzie tarczy:

Ściernica trzpieniowa	Ściernica trzpieniowa specjalna	Tarcza garnkowa
nie jest obsługiwana	nie jest obsługiwana	2, 6

Dalsze informacje: "KRAWEDŹ TARCZY AKTYWUJ (cykl 1030, DIN/ISO: G1030, opcja #156)", Strona 642

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy aktywowaniu **FUNCTION DRESS BEGIN** sterowanie przełącza kinematykę. Ściernica staje się obrabianym detalem. Osie przemieszczają się niekiedy w przeciwnym kierunku. Podczas odpracowywania funkcji i następującej po tym obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- Obciąganie **FUNCTION DRESS** aktywować tylko w trybach **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** lub **Wykonanie programu, automatycz.**
- Pozycjonować ściernicę przed funkcją **FUNCTION DRESS BEGIN** w pobliżu obciągacza
- Po funkcji **FUNCTION DRESS BEGIN** pracować wyłącznie z cyklami HEIDENHAIN lub z cyklami producenta obrabiarki

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Cykle obciągania pozycjonują obciągacz na zaprogramowaną krawędź ściernicy. Pozycjonowanie następuje jednocześnie w trzech osiach. Sterowanie nie przeprowadza kontroli kolizyjności podczas przemieszczenia!

- Pozycjonować ściernicę przed funkcją **FUNCTION DRESS BEGIN** w pobliżu obciągacza
- Zapewnić bezkolizyjność
- Powoli rozpocząć program NC

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy aktywnej kinematyce obciągania przemieszczenia obrabiarki funkcjonują niekiedy w przeciwnym kierunku. Jeśli osie są przemieszczane, to istnieje zagrożenie kolizji!

- Po przerwaniu programu NC lub przerwie w zasilaniu sprawdzić kierunek przemieszczania osi
- Ewentualnie zaprogramować przełączenie kinematyki

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Układ ustawienia między obciągaczem i ściernicą garnkową nie jest monitorowany! Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- Należy zwrócić uwagą, aby obciągacz leżał pod kątem przyłożenia do strony czołowej ściernicy garnkowej większym równym 0°
- Powoli rozpocząć program NC

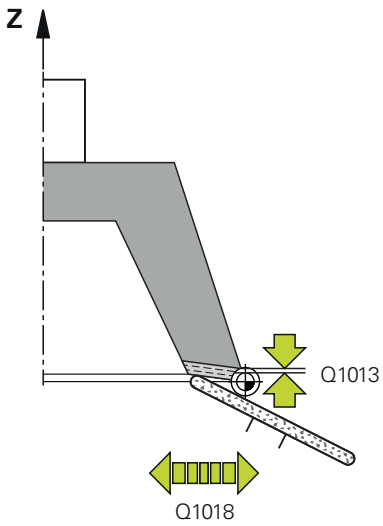
- Cykl **1016** jest DEF-aktywny.
- Ten cykl jest dozwolony tylko z typem narzędzia ściernica garnkowa. Jeśli nie jest to zdefiniowane, sterowanie wydaje meldunek o błędach.
- Strategia **Q1016** = 0 (ruch wahadłowy) możliwa jest tylko dla równej strony czołowej (kąt **HWA** = 0).
- W trybie obciągania nie dozwolone są cykle dla transformacji (przekształcenia) współrzędnych.
- Sterowanie nie przedstawia graficznie obciągania! Określone za pomocą symulacji graficznej czasy nie są zgodne z rzeczywistymi czasami obróbki.
- Każde wywołanie cyklu obciągania inkrementuje licznik ściernicy. Dopiero kiedy ten licznik osiągnie wartość z **Q1022** sterowanie wykonuje obciąganie.
- Sterowanie zapisuje licznik w tablicy narzędzi. Działa on globalnie

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowanie programów NC
- Aby sterowanie mogło obciągać całe ostrze, jest ono wydłużane o podwójny promień ostrza (2 x **RS**) obciągacza. Minimalnie dozwolony promień (**R_MIN**) narzędzia szlifierskiego nie może przy tym być mniejszy, inaczej sterowanie przerywa i wydaje komunikat o błędach.
- Promień trzpienia ściernicy nie jest monitorowany w tym cyklu.
- Ten cykl należy wykonać w trybie obciągania. Niekiedy producent obrabiarek programuje przełączenie już w przebiegu cyklu.

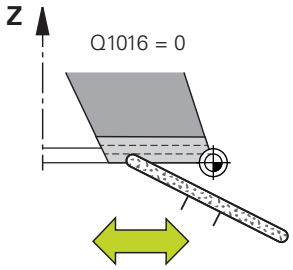
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie dialogowe

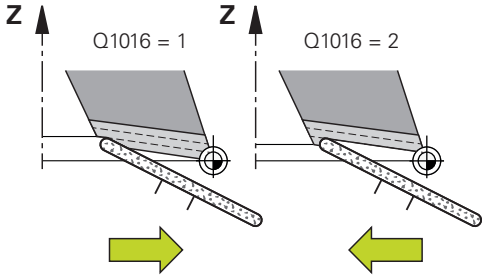
Parametry cyklu

- **Q1013 Zakres obciągania?**: wartość, o którą sterowanie wcina przy obciąganiu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 9,99999
- **Q1018 Posuw dla obciągania?**: prędkość przemieszczenia przy obciąganiu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99 999
- **Q1016 Strategia obciągania (0-2)?**: definicja ruchu przemieszczenia przy obciąganiu:
  0: ruch wahadłowy, obciąganie następuje w obydwu kierunkach
  1: ciągnięcie, obciąganie odbywa się wyłącznie do aktywnej krawędzi ściernicy wzdłuż ściernicy
  2: odbijanie, obciąganie odbywa się wyłącznie od aktywnej krawędzi ściernicy wzdłuż ściernicy
- **Q1019 Liczba dosuwów obciągania?**: liczba dosuwów w operacji obciągania.
  Zakres wprowadzenia 1 do 999
- **Q1020 Liczba pustych suwów?**: liczba, jak często obciągacz po ostatnim dosuwie ma odsuwać się bez zdejmowania materiału.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99
- **Q1022 Obciąg. według liczby wywołań?**: liczba wywołanych cykli obciągania, po których sterowanie wykonuje obciąganie.
  0: przy każdym wywołaniu cyklu obciągania narzędzie szlifierskie jest obciągane
  >0 : po tej liczbie wywołań cyklu obciągania wykonywane jest obciąganie ściernicy
  Zakres wprowadzenia 0 do 99
- **Q330 Numer lub nazwa narzędzia?** (opcjonalnie): numer lub nazwa obciągacza. Można przy pomocy softkey przejąć narzędzie bezpośrednio z tabeli narzędzi.
  -1: obciągacz został aktywowany przed cyklem obciągania
  Zakres wprowadzenia -1 do +99 999,9



- **Q1011 Współczynnik prędk. skrawania?**
  (Opcjonalnie, zależnie od producenta obrabiarek): faktor o który sterowanie modyfikuje prędkość skrawania dla obciągacza. Prędkości skrawania sterowanie przejmuje od narzędzia szlifierskiego.
  0: Parametr nie programowany
  >0: przy wprowadzeniu większym od zera obciągacz toczy w punkcie kontaktu ze ściernicą (kierunek rotacji przeciwnie do ściernicy)
  <0: przy wprowadzeniu mniejszym od zera obciągacz toczy w punkcie kontaktu przeciwnie do ściernicy (ten sam kierunek rotacji odnośnie ściernicy)
  Zakres wprowadzenia -3,999 do +3,999





Przykład

```
62 CYCL DEF 1016 OBCIAGANIE
   SCIERNICA GARN
   Q1013=+0   ;ZAKRES OBCIAGANIA
   Q1018=+100 ;POSUW OBCIAGANIA
   Q1016=+1   ;STRATEGIA OBCIAGANIA
   Q1019=+1   ;LICZBA DOSUWOW
   Q1020=+0   ;PUSTE SKOKI
   Q1022=+0   ;LICZNIK OBCIAGANIA
   Q330=-1    ;NARZEDZIE
   Q1011=+0   ;FAKTOR VC
```

15.9 SZLIFOWANIE KONTURU (cykl 1025, DIN/ISO: G1025, opcja #156)

Zastosowanie

Przy pomocy cyklu **1025 SZLIFOWANIE KONTURU** można szlifować wraz z cyklem **14 GEOMETRIA KONTURU** otwarte i zamknięte kontury.

Przebieg cyklu

1 Sterowanie przesuwa narzędzie najpierw na posuwie szybkim na pozycję startu w kierunku X i Y a następnie na bezpieczną wysokość **Q260**.
2 Narzędzie przemieszcza się na posuwie szybkim na odstęp bezpieczny **Q200** nad powierzchnią współrzędnych.
3 Stąd narzędzie przemieszcza się z posuwem prepozycjonowania **Q253** na głębokość **Q201**.
4 Jeśli zaprogramowano sterowanie wykonuje ruch najazdowy.
5 Sterowanie rozpoczyna pierwsze wcięcie boczne **Q534**.
6 Jeśli zaprogramowano, sterowanie wykonuje po każdym wcięciu suwy jałowe **Q456** .
7 Ta operacja (5 i 6) powtarza się, aż kontur bądź naddatek **Q14** zostanie osiągnięty.
8 Po ostatnim wcięciu sterowanie wykonuje suwy jałowe konturu końcowego **Q457** .
9 Sterowanie przeprowadza opcjonalny ruch odjazdowy.
10 Następnie sterowanie przejeżdża na posuwie szybkim na bezpieczną wysokość.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Jeśli chcesz pracować z ruchem wahadłowym, należy ten ruch zdefiniować i uruchomić przed wykonaniem cyklu.
- Ostatnie wcięcie boczne może mniejsze, w zależności od danych wejściowych.

Otwarty kontur

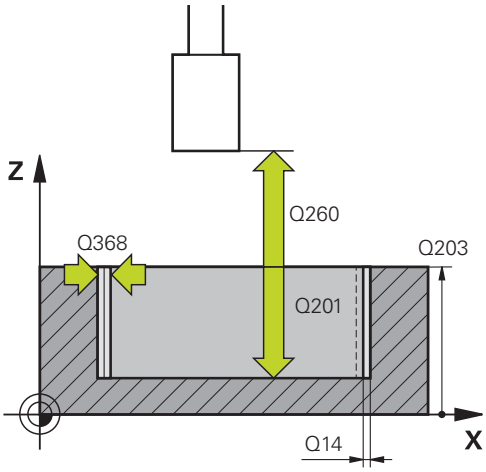
- Ruchy najazdowe i odjazdowe na konturze mogą być programowane z **APPR** i **DEP** bądź przy użyciu cyklu **270** .

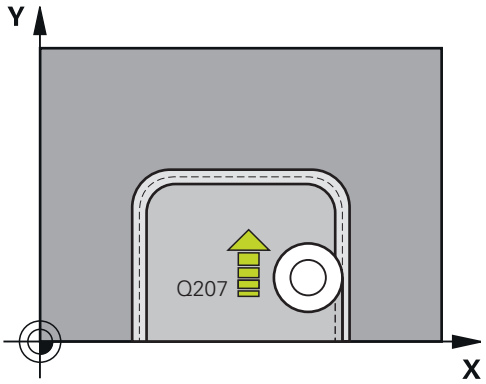
Zamknięty kontur

- W przypadku zamkniętego konturu ruchy najazdu i odjazdu mogą być programowane tylko za pomocą cyklu **270** .
- Na zamkniętym konturze nie jest możliwe szlifowanie na przemian ruchem współbieżnym i przeciwbieżnym (**Q15 = 0**) . Sterowanie wydaje komunikat o błędach.
- Jeśli zaprogramowano ruch najazdu i odjazdu, to pozycja startowa przesuwa się przy każdym dalszym wejściu w materiał. Jeśli nie zaprogramowano ruchu najazdu i odjazdu, to wykonywane jest automatycznie przemieszczenie prostopadłe i pozycja startowa nie przesuwa się na konturze.

Parametry cyklu

- **Q203 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q201 Glebokosc ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego detalu i dnem konturu.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 0
- **Q14 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (inkrementalny): boczny naddatek, pozostający po obróbce. Ten naddatek musi być mniejszy niż **Q368**).
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q368 Naddatek z boku przed obróbką?** (inkrementalny): boczny naddatek, dostępny przed obróbką szlifowaniem. Ta wartość musi być większa niż **Q14** .
  Zakres wprowadzenia -0,9999 do +99,9999
- **Q534 Boczne wcięcie?**: wymiar, o jaki narzędzie szlifierskie jest bocznie wcinane w materiał.
  Zakres wprowadzenia 0,0001 bis 99,9999
- **Q456 Przejścia jałowe po wcinaniu?**: liczba, jak często narzędzie szlifierskie ma objechać kontur po każdym dosuwie wcięcia bez zdejmowania materiału.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99
- **Q457 Jałowe suwy na końcu konturu?**: liczba, jak często narzędzie ma objechać kontur po ostatnim dosuwie wcięcia bez zdejmowania materiału.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99
- **Q207 Posuw szlifowania?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy szlifowaniu w mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
  alternatywnie **FAUTO**, **FU**
- **Q253 Posuw przy pozycj. wstępnym?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy najeździe na głębokość **Q201**. Ten posuw działa poniżej poniżej powierzchni współrzędnych. W mm/min.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
  alternatywnie **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**





Przykład

```
62 CYCL DEF 1025 SZLIFOWANIE
   KONTURU
   Q203=+0      ;WSPOLRZEDNE
                POWIERZ.
   Q201=-20     ;GLEBOKOSC
   Q14=+0       ;NADDATEK NA STRONE
   Q368=+0.1    ;NADDATEK START
   Q534=+0.05;BOCZNE WCINANIE
```

- **Q15 Rodzaj szlifowania (-1/+1)?**: określić kierunek obróbki konturów:
  +1: szlifowanie współbieżne
  -1: szlifowanie przeciwbieżne
  0: na przemian szlifowanie współbieżne i przeciwbieżne
- **Q260 Bezpieczna wysokosc ?** (absolutna): bezwzględna wysokość, na której nie może dojść do kolizji z obrabianym detalem.
  Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
  Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999

Q456=+0	;LEERUMLAEUFE KONTUR
Q457=+0	;LEERUML. ENDKONTUR
Q207=+200	;POSUW SZLIFOWANIA
Q253=+750	;PREDK. POS. ZAGLEB.
Q15=+1	;RODZAJ SZLIFOWANIA
Q260=+100	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q200=+2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC

15.10 KRAWEDŹ TARCZY AKTYWUJ (cykl 1030, DIN/ISO: G1030, opcja #156)

Zastosowanie

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

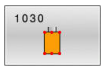
Przy pomocy cyklu **1030 KRAW.SCIERNICY AKT.** może być aktywowana pożądana krawędź tarczy. To znaczy, może być stosowany lub aktualizowany inny punkt odniesienia bądź inna krawędź referencyjna. Przy obciąganiu ustawiany jest przy pomocy cyklu punkt zerowy detalu na odpowiedniej krawędzi tarczy.

Mowa jest tu o szlifowaniu **(FUNCTION MODE MILL / TURN)** i obciąganiu **(FUNCTION DRESS BEGIN / END)** .

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Cykl ten jest dozwolony wyłącznie w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** i **FUNCTION DRESS** , jeśli narzędzie szlifierskie jest aktywne.
- Cykl **1030** jest DEF-aktywny.

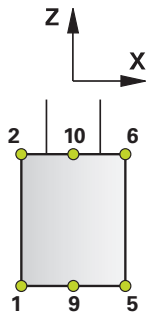
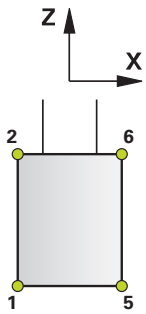
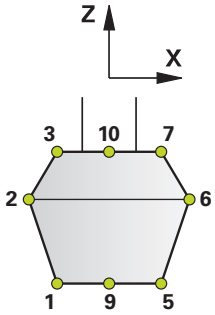
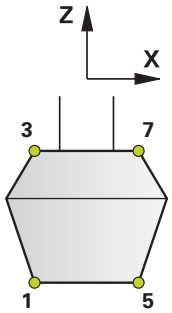
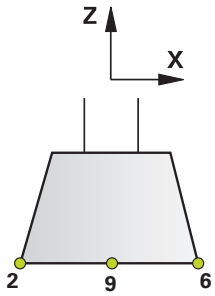
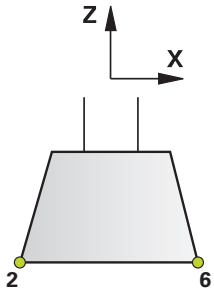
Parametry cyklu



- **Q1006 Krawędź ściernicy?**: definicja krawędzi narzędzia szlifierskiego.

Przykład

```
62 CYCL DEF 1030 KRAW.SCIERNICY
   AKT.
   Q1006=+9   ;KRAW.SCIERNICY
```

Tryb obróbki	Szlifowanie	Obciąganie
Ściernica trzpieniowa		
Ściernica trzpieniowa specjalna		
Tarcza garnkowa		

15.11 KOREKCJA DŁUGOŚCI ŚCIERNICY (cykl 1032, DIN/ISO: G1032, opcja #156)

Zastosowanie

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

Przy pomocy cyklu **1032 KOREKCJA PROMIENIA SCIERNICY** definiowana jest całkowita długość narzędzia szlifierskiego. W zależności od tego, czy przeprowadzono obciąganie inicjalizujące (**INIT_D**) czy też nie, zmieniają się dane korekcji lub dane bazowe. Cykl wpisuje wartości automatycznie we właściwym miejscu w tabeli narzędzi.

Jeśli obciąganie inicjalizujące nie zostało jeszcze przeprowadzone (brak haczyka przy **INIT_D**), to można modyfikować dane bazowe. Dane bazowe wpływają zarówno na szlifowanie jak i na obciąganie.

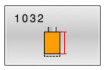
Jeśli obciąganie inicjalizujące zostało już przeprowadzone (haczyk postawiony przy **INIT_D**), to można modyfikować dane korekcji. Dane korekcji wpływają tylko na szlifowanie.

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

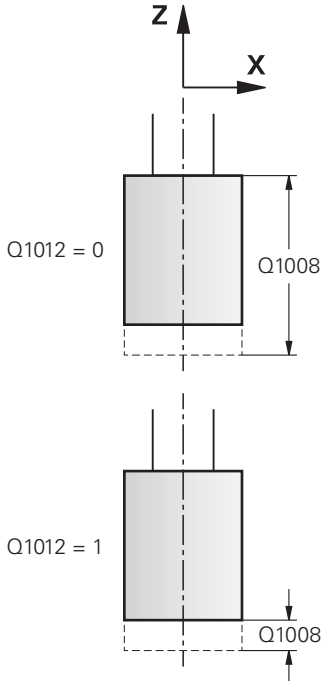
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl może być wykonywany wyłącznie w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL** i **FUNCTION MODE TURN** .
- Cykl **1032** jest DEF-aktywny.

Parametry cyklu



- **Q1012 Wartości korek.(0=abs./1=inkr.)?**: definicja danych wymiarowych długości.
  0: podawanie długości absolutnie
  1: podawanie długości inkrementalnie
- **Q1008 Wart.korekcji dług.kraw.zewn.?**: wymiar, o jaki narzędzie jest korygowane na długości w zależności od **Q1012** bądź jak zostaje wpisany jako dane bazowe.
  Jeśli **Q1012** jest równy 0, to długość musi być podana absolutnie.
  Jeśli **Q1012** jest równy 1, to długość musi być podana inkrementalnie.
  Zakres wprowadzenia 0 do +999,99999
- **Q330 Numer lub nazwa narzędzia?**: numer lub nazwa narzędzia szlifierskiego. Można przy pomocy softkey przejąć narzędzie bezpośrednio z tabeli narzędzi.
  Q330=-1: używane jest aktywne narzędzie z wrzeciona narzędziowego.
  Zakres wprowadzenia -1 do +99999,9



Przykład

```
62 CYCL DEF 1032  KOREKCJA
   PROMIENIA SCIERNICY
   Q1012=+1   ;KOREKCJA INKR.
   Q1008=+0   ;KOR. DLUGOSCI ZEWN.
   Q330=-1    ;NARZEDZIE
```

15.12 KOREKCJA PROMIENIA ŚCIERNICY (cykl 1033, DIN/ISO: G1033, opcja #156)

Zastosowanie

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

Przy pomocy cyklu **1033 KOREKCJA PROMIENIA SCIERNICY** definiowany jest promień narzędzia szlifierskiego. W zależności od tego, czy przeprowadzono obciąganie inicjalizujące (**INIT_D**) czy też nie, zmieniają się dane korekcji lub dane bazowe. Cykl wpisuje wartości automatycznie we właściwym miejscu w tabeli narzędzi.

Jeśli obciąganie inicjalizujące nie zostało jeszcze przeprowadzone (brak haczyka przy **INIT_D**), to można modyfikować dane bazowe. Dane bazowe wpływają zarówno na szlifowanie jak i na obciąganie.

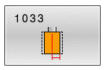
Jeśli obciąganie inicjalizujące zostało już przeprowadzone (haczyk postawiony przy **INIT_D**), to można modyfikować dane korekcji. Dane korekcji wpływają tylko na szlifowanie.

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

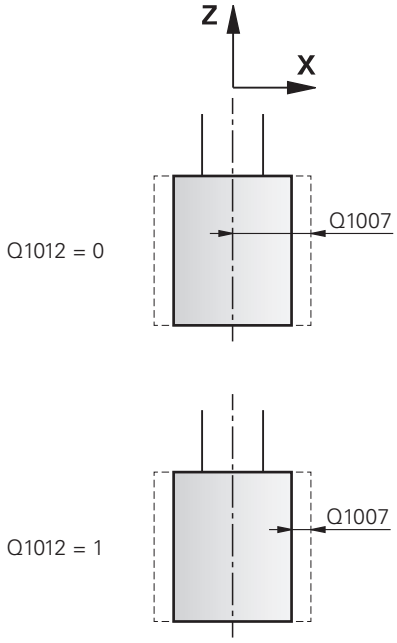
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl może być wykonywany wyłącznie w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL** i **FUNCTION MODE TURN** .
- Cykl **1033** jest DEF-aktywny.

Parametry cyklu



- **Q1012 Wartości korek.(0=abs./1=inkr.)?**: definicja danych wymiarowych promienia.
  0: podawanie promienia absolutnie
  1: podawanie promienia inkrementalnie
- **Q1007 Wartość korekcji promienia?**: wymiar, o jaki narzędzie jest korygowane na promieniu w zależności od **Q1012** .
  Jeśli **Q1012** jest= 0, to promień musi być podany absolutnie.
  Jeśli **Q1012** jest= 1, to promień musi być podany inkrementalnie.
  Zakres wprowadzenia -999,99999 do +999,99999
- **Q330 Numer lub nazwa narzędzia?**: numer lub nazwa narzędzia szlifierskiego. Można przy pomocy softkey przejąć narzędzie bezpośrednio z tabeli narzędzi.
  Q330=-1: używane jest aktywne narzędzie z wrzeciona narzędziowego.
  Zakres wprowadzenia -1 do +99999,9



Przykład

```
62 CYCL DEF 1033  KOREKCJA
   PROMIENIA SCIERNICY
   Q1012=+1   ;KOREKCJA INKR.
   Q1007=+0   ;KOREKCJA PROMIENIA
   Q330=-1    ;NARZEDZIE
```

15.13 Przykłady programowania

Przykład cykle szlifowania

Ten program przykładowy pokazuje wytwarzanie z narzędziem szlifierskim.

W programie NC wykorzystywane są następujące cykle szlifowania:

- Cykl **1000 DEF.SUWU WAHADL.**
- Cykl **1002 STOP SUWUW WAHADL.**
- Cykl **1025 SZLIFOWANIE KONTURU**

Przebieg programu

- Uruchomienie trybu frezowania
- Wywołanie narzędzia: ściernica trzpieniowa
- Cykl **1000 DEF.SUWU WAHADL.** definiować
- Cykl **14 GEOMETRIA KONTURU** definiować
- Cykl **1025 SZLIFOWANIE KONTURU** definiować
- Cykl **1002 STOP SUWUW WAHADL.** definiować

0 BEGIN PGM GRINDING_CYCLE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33	
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1	
3 FUNCTION MODE MILL	
4 TOOL CALL "GRINDING1" Z S20000	Wywołanie narzędzia szlifierskiego
5 L Z+30 R0 F1000 M3	
6 CYCL DEF 1000 DEF.SUWU WAHADL.	Definicja cyklu suwu wahadłowego
Q1000=+13 ;SUW WAHADLOWY	
Q1001=+25000 ;POSUW OBCIAGANIA	
Q1002=+1 ;TYP RUCHU WAHADL.	
Q1004=+1 ;URUCH.SUWU WAHADL.	
7 CYCL DEF 14.0 GEOMETRIA KONTURU	Definiowanie cyklu Label (znacznik) konturu
8 CYCL DEF 14.1 PODPR.KONTURU 1/2	
9 CYCL DEF 1025 SZLIFOWANIE KONTURU	Definiowanie cyklu Szlifowanie konturu
Q203=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q201=-12 ;GLEBOKOSC	
Q14=+0 ;NADDATEK NA STRONE	
Q368=+0.2 ;NADDATEK START	
Q534=+0.05 ;BOCZNE WCINANIE	
Q456=+2 ;JAL.SUWY OBRYS KONT.	
Q457=+3 ;JAL.SUWY KONIEC KONT	
Q207=AUTO ;POSUW SZLIFOWANIA	
Q253=AUTO ;PREDK. POS. ZAGLEB.	
Q15=+1 ;RODZAJ SZLIFOWANIA	
Q260=+100 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q200=+2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	

10 CYCL CALL	Wywołanie cyklu Szlifowanie konturu
11 L Z+50 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 1002 STOP SUWUW WAHADL.	Definiowanie cyklu zatrzymanie suwu wahadłowego
Q1005=+1 ;SKASUJ SUW WAHADL.	
Q1010=+0 ;SUW WAHADL. STOPPOZ	
13 L X+100 Y+200 R0 FMAX	
14 L C+0 R0 FMAX M92	
15 STOP M30	Koniec programu
16 LBL 1	Podprogram konturu 1
17 L X+3 Y-23 RL	
18 L X-3	
19 CT X-9 Y-16	
20 CT X-7 Y-10	
21 CT X-7 Y+10	
22 CT X-9 Y+16	
23 CT X-3 Y+23	
24 L X+3	
25 CT X+9 Y+16	
26 CT X+7 Y+10	
27 CT X+7 Y-10	
28 CT X+9 Y-16	
29 CT X+3 Y-23	
30 LBL 0	
31 LBL 2	Podprogram konturu 2
32 L X-25 Y-40 RR	
33 L Y+40	
34 L X+25	
35 L Y-40	
36 L X-25	
37 LBL 0	
38 END PGM GRINDING_CYCLE MM	

Przykład cykle obciągania

Ten program przykładowy pokazuje obciąganie.

W programie NC wykorzystywane są następujące cykle szlifowania:

- Cykl **1030 KRAW.SCIERNICY AKT.**
- Cykl **1010 SREDN.OBCIAGANIA**

Przebieg programu

- Uruchomienie trybu frezowania
- Wywołanie narzędzia: ściernica trzpieniowa
- Cykl **1030 KRAW.SCIERNICY AKT.** definiować
- Wywołanie narzędzia: obciągacz (nie mechaniczna zmiana narzędzia tylko obliczeniowe przełączenie)
- Cykl **1010 SREDN.OBCIAGANIA**
- **FUNCTION DRESS END** aktywować

0 BEGIN PGM DRESS_CYCLE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33	
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1	
3 FUNCTION MODE MILL	
4 TOOL CALL "GRINDING1" Z S20000	Wywołanie narzędzia, narzędzie szlifierskie
5 M140 MB MAX	
6 M3	
7 FUNCTION DRESS BEGIN	Aktywowanie operacji obciągania
8 CYCL DEF 1030 KRAW.SCIERNICY AKT.	Definiowanie cyklu aktywować krawędź tarczy
Q1006=+5 ;KRAW.SCIERNICY	
9 TOOL CALL 610	Wywołanie narzędzia, obciągacz
10 L X+5 R0 F2000	
11 L Y+0 R0	
12 L Z-5 M8	
13 CYCL DEF 1010 SREDN.OBCIAGANIA	Definiowanie cyklu obciąganie średnica
Q1013=+0 ;ZAKRES OBCIAGANIA	
Q1018=+300 ;POSUW OBCIAGANIA	
Q1016=+1 ;STRATEGIA OBCIAGANIA	
Q1019=+2 ;LICZBA DOSUWOW	
Q1020=+3 ;PUSTE SKOKI	
Q1022=+0 ;LICZNIK OBCIAGANIA	
Q330=-1 ;NARZEDZIE	
Q1011=+0 ;FAKTOR VC	
14 FUNCTION DRESS END	Dezaktywowanie operacji obciągania
15 STOP M30	Koniec programu
16 END PGM DRESS_CYCLE MM	

Przykład programu profilu

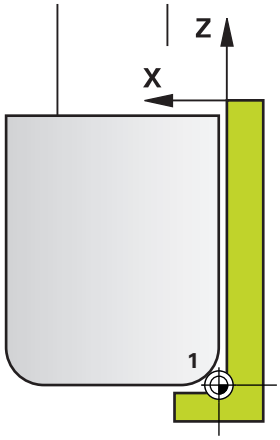
Krawędź ściernicy numer 1

Ten program przykładowy to profil narzędzia szlifierskiego do obciągania. Narzędzie szlifierskie posiada promień na zewnętrznej stronie.

Kontur musi być zamknięty. Punkt zerowy profilu to aktywna krawędź. Należy programować pokonywany dystans. (zielony zakres na ilustracji)

Wykorzystywane dane:

- Krawędź ściernicy: 1
- Bezpieczny odstęp: 5 mm
- Szerokość ściernicy trzpieniowej: 40 mm
- Promień naroża: 2 mm
- Głębokość: 6 mm



0 BEGIN PGM PROFIL MM	
1 L X-5 Z-5 R0 FMAX	Najazd pozycji wyjściowej
2 L Z+45 RL FMAX	Najazd pozycji startu
3 L X+0 FQ1018	Q1018 = posuw obciągania
4 L Z+0 FQ1018	Najazd krawędzi promienia
5 RND R+2 FQ1018	Zaokrąglanie
6 L X+6 FQ1018	Najazd pozycji końcowej X
7 L Z-5 FQ1018	Najazd pozycji końcowej Z
8 L X-5 Z-5 R0 FMAX	Najazd pozycji wyjściowej
9 END PGM PROFIL MM	

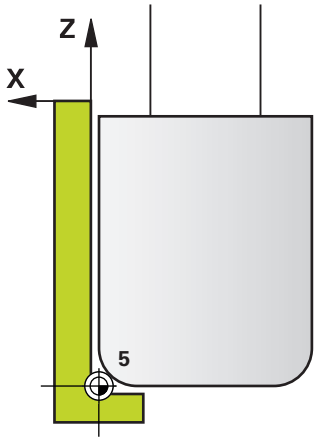
Krawędź ściernicy numer 5

Ten program przykładowy to profil narzędzia szlifierskiego do obciągania. Narzędzie szlifierskie posiada promień na zewnętrznej stronie.

Kontur musi być zamknięty. Punkt zerowy profilu to aktywna krawędź. Należy programować pokonywany dystans. (zielony zakres na ilustracji)

Wykorzystywane dane:

- Krawędź ściernicy: 5
- Bezpieczny odstęp: 5 mm
- Szerokość ściernicy trzpieniowej: 40 mm
- Promień naroża: 2 mm
- Głębokość: 6 mm



0 BEGIN PGM PROFIL MM	
1 L X+5 Z-5 R0 FMAX	Najazd pozycji wyjściowej
2 L Z+45 RR FMAX	Najazd pozycji startu
3 L X+0 FQ1018	Q1018 = posuw obciągania
4 L Z+0 FQ1018	Najazd krawędzi promienia
5 RND R+2 FQ1018	Zaokrąglanie
6 L X-6 FQ1018	Najazd pozycji końcowej X
7 L Z-5 FQ1018	Najazd pozycji końcowej Z
8 L X+5 Z-5 R0 FMAX	Najazd pozycji wyjściowej
9 END PGM PROFIL MM	

16

Tabele przeglądowe: cykle

16.1 Tabela przeglądowa

Wszystkie cykle, nie związane z cyklami obróbki, są opisane w instrukcji obsługi dla użytkownika **Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia** . Jeśli konieczna jest ta instrukcja obsługi, to proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN.

ID instrukcji obsługi Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia: 1303409-xx.

Cykle obróbki

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktyw-ny	CALL-aktyw-ny	Strona
7	PUNKT BAZOWY	■		217
8	ODBICIE LUSTRZANE	■		224
9	PRZERWA CZASOWA	■		390
10	OBROT	■		226
11	WSPOLCZYNNIK SKALI	■		228
12	PGM CALL	■		391
13	ORIENTACJA WRZEC.	■		392
14	GEOMETRIA KONTURU	■		259
18	NACINANIE GWINTU		■	449
19	PLASZCZ.ROBOCZA	■		231
20	DANE KONTURU	■		264
21	NAWIERCANIE		■	266
22	PRZECIAGANIE		■	268
23	FREZOW. NA GOT.DNA		■	272
24	FREZOW.NA GOT.BOKU		■	274
25	KONTUR OTWARTY		■	278
26	OSIOWO-SPEC.SKALA	■		229
27	NA POW. CYLINDRA		■	353
28	NA POW. CYLINDRA		■	356
29	OSLONA CYLIN. MOSTEK		■	361
32	TOLERANCJA	■		393
39	OSL.CYLINDRA KONTUR		■	364
200	WIERCENIE		■	84
201	ROZWIERCANIE		■	88
202	WYTACZANIE		■	90
203	UNIWERSL WIERC.		■	93
204	WSTECZNE POGLEB.		■	98
205	WIERCENIE GLEB.UNIW.		■	102

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktyw-ny	CALL-aktyw-ny	Strona
206	GWINTOWANIE		■	127
207	GWINTOWANIE GS		■	130
208	SPIRALNE FREZ. OTW.		■	108
209	GWINTOW. LAM. WIORA		■	134
220	SZABLON KOLOWY	■		244
221	SZABLON LINIOWY	■		247
224	MUSTER DATAMATRIX CODE	■		250
225	GRAWEROWANIE		■	414
232	FREZOW.PLANOWE		■	420
233	FREZOWANIE PLANOWE (wybieralny kierunek frezowania, uwzględnić ścianki boczne)		■	204
238	POMIAR STANU MASZYNY	■		444
239	ZALADUNEK OKRESLIC	■		446
240	NAKIELKOWANIE		■	119
241	WIERC.GL.JEDNOKOL.		■	111
247	USTAWIENIE PKT.BAZ	■		237
251	KIESZEN PROSTOKATNA		■	165
252	WYBRANIE KOLOWE		■	172
253	FREZOWANIE KANALKA		■	179
254	KANALEK KOLOWY		■	184
256	CZOP PROSTOKATNY		■	190
257	CZOP OKRAGLY		■	195
258	CZOP WIELOKRAWEDZ.		■	199
262	FREZ.WEWN. GWINTU		■	141
263	FREZ.GWIN.Z POGLEB.		■	145
264	FREZ.GWINTOW ODW.		■	149
265	FREZ.ODW.PO HELIX		■	153
267	FREZOW. GWINTU ZEWN.		■	157
270	DANE LINII KONTURU		■	277
271	OCM DANE KONTURU		■	304
272	OCM OBR.ZGRUBNA		■	306
273	OCM OBR. WYK.DNA		■	318
274	OCM OBR.WYK. BOK		■	321
275	ROWEK KONT. FR. JED.		■	282
276	LINIA KONTURU 3D		■	288
277	OCM SFAZOWANIE		■	323
285	DEFINIOWANIE ZEBATKI	■		428
286	FREZ.OBW. ZEBATKI		■	431

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktyw-ny	CALL-aktyw-ny	Strona
287	TOCZ.OBW. ZEBATKI		■	438
291	IPO.-TOCZ.SPRZEZENIE		■	397
292	IPO.-TOCZENIE KONTUR		■	404
1271	OCM PROSTOKAT	■		327
1272	OCM OKRAG	■		329
1273	OCM ROWEK / MOSTEK	■		331
1278	OCM WIELOKAT	■		334
1281	OCM LIMIT PROSTOKAT	■		337
1282	OCM LIMIT OKRAG	■		339

Cykle toczenia

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktyw-ny	CALL-aktyw-ny	Strona
800	UKL.TOCZ. DOPASOWAC	■		469
801	SYSTEM TOCZENIA ZRESETOWAC	■		476
810	TURN CONTOUR LONG.		■	505
811	STOPIEN WZDLUZ		■	490
812	STOPIEN WZDLUZ ROZSZ		■	493
813	TOCZENIE WCIECIE WZDLUZ		■	497
814	TOCZENIE WCIECIE WZDLUZ ROZSZ.		■	501
815	TOCZ. ROWN. Z KONTUR		■	509
820	TOCZENIE KONTUR PLAN		■	526
821	STOPIEN PLAN		■	512
822	STOPIEN PLAN ROZSZ.		■	515
823	TOCZENIE WCIECIE PLAN		■	519
824	TOCZENIE WCIECIE PLAN ROZSZ.		■	522
830	GWINT ROWNOLEGLE DO KONTURU		■	594
831	GWINT WZDLUZ		■	585
832	GWINT ROZSZERZONY		■	589
840	TOCZ.POP. KONT. RAD		■	547
841	TOCZ.POP. PROSTY PR.		■	530
842	TOCZ.POP. ROZSZ. RAD		■	533
850	TOCZ.POP. KONT. OSI		■	551
851	TOCZ.POP. PROSTO OS.		■	538
852	PODCINANIE OS.ROZ.		■	542
860	PODCIN. KONT. RAD.		■	575
861	PODCINANIE PR. RAD.		■	555
862	PODCIN. ROZ. RAD.		■	559
870	PODCIN. KONT.OSIOWO		■	580
871	PODCINANIE PR. OSI.		■	565
872	PODCIN.ROZ.OSIOWO.		■	569
880	FREZ.OBW. PRZEKLADNI		■	478
882	TOCZENIE OBR.ZGRUBNA SYMULTANICZNA		■	600
883	TOCZENIE WYKANCZANIE SYMULTANICZNE		■	605
892	NIEWYWAZENIE SPRAWDZ	■		486

Cykle szlifowania

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktyw-ny	CALL-aktyw-ny	Strona
1000	DEF.SUWU WAHADL.	■		620
1001	URUCH.SUWU WAHADL.	■		623
1002	STOP SUWUW WAHADL.	■		624
1010	SREDN.OBCIAGANIA	■		627
1015	OBCIAGANIE PROFILOWE	■		631
1016	OBCIAGANIE SCIERNICA GARN	■		634
1025	SZLIFOWANIE KONTURU		■	639
1030	KRAW.SCIERNICY AKT.	■		642
1032	KOREKCJA PROMIENIA SCIERNICY	■		644
1033	KOREKCJA PROMIENIA SCIERNICY	■		646

Indeks

2

2D CODE..... 250

C

Cykl..... 56
definiowanie..... 57
wywołanie..... 58
Cykle frezowania czopów
czop okrągły..... 195
czop prostokątny..... 190
czop wieloboczny..... 199
Cykle frezowania rowka
okrągły rowek..... 184
Cykle frezowania rowków
frezowanie rowków..... 179
Cykle frezowania wybrania
wybranie okrągłe..... 172
wybranie prostokątne..... 165
Cykle i tabele punktów..... 78
Cykle konturu..... 256
Cykle OCM..... 300
z kompleksową formułą konturu..... 372
z prostą formułą konturu..... 383
Cykle powierzchni bocznej cylindra
kontur..... 364
mostek..... 361
podstawy..... 352
powierzchnia boczna cylindra.... 353
rowek..... 356
Cykle skrawania..... 489
Cykle SL
dane konturu..... 264
dane toru konturu..... 277
linia konturu..... 278
linia konturu 3D..... 288
obróbka na gotowo boku..... 274
obróbka na gotowo dna..... 272
OCM dane konturu..... 304
OCM obróbka na gotowo boku..... 321
OCM obróbka na gotowo dna..... 318
OCM obróbka zgrubna..... 306
OCM sfazowanie..... 323
rowek konturu frezowanie przecinkowe..... 282
z kompleksową formułą konturu..... 372
z prostą formułą konturu..... 383
Cykle toczenia..... 462
dopasowanie układu współrzędnych..... 469
gwint rozszerzony..... 589
gwint równolegle do konturu..... 594
gwint wzdłuż..... 585
kontur plan..... 526
kontur wzdłuż..... 505
reset układu współrzędnych 476
równolegle do konturu..... 509
stopień plan..... 512
stopień plan rozszerzony.... 515
stopień wzdłuż..... 490
stopień wzdłuż rozszerzony 493
symultaniczna obróbka na gotowo..... 605
symultaniczna obróbka zgrubna..... 600
toczenie poprzeczne konturu osiowo..... 551, 580
toczenie poprzeczne konturu radialnie..... 547, 575
toczenie poprzeczne osiowo..... 538, 565
toczenie poprzeczne osiowo rozszerzone..... 569
toczenie poprzeczne radialnie... 530, 533, 542, 555
toczenie poprzeczne radialnie rozszerzone..... 559
wcięcie plan..... 519
wcięcie plan rozszerzone.... 522
wcięcie wzdłuż..... 497
wcięcie wzdłuż rozszerzone 501
Cykle wiercenia..... 82
centrowanie..... 119
frezowanie po linii śrubowej 108
pogłębianie wsteczne..... 98
rozwiercanie..... 88
wiercenie..... 84
wiercenie głębokich otworów działowe..... 111
wiercenie głębokich otworów uniwersalne..... 102
wiercenie uniwersalne..... 93
wytaczanie..... 90
Czas zatrzymania..... 390

D

Definicja szablonów PATTERN DEF..... 69
Definiowanie szablonów PATTERN DEF
punkt..... 71
ramka..... 73
wzór..... 72
Definiowanie wzorców PATTERN DEF
koło pełne..... 74
wycinek koła..... 75

F

Formy OCM
limitacja okrąg..... 339
limit prostokąt..... 337
okrąg..... 329
prostokąt..... 327
rowek / mostek..... 331
wielokąt..... 334
Frezowanie gwintów
frezowanie gwintów po linii śrubowej helix..... 153
frezowanie gwintów wpuszczanych..... 145
frezowanie odwiertów z gwintem..... 149
Frezowanie gwintów podstawy. 139
Frezowanie gwintu
wewnątrz..... 141
zewnątrz..... 157
Frezowanie obwiedniowe..... 478
Frezowanie planowe..... 420
Frezowanie płaszczyzn..... 204
FUNCTION TURNDATA..... 467

G

GLOBAL DEF..... 63
Grawerowanie..... 414
Gwintowanie..... 126
bez uchwytu wyrównawczego.... 130
z łamaniem wióra..... 134
z uchwytem wyrównawczym.... 127

K

Koło zębate
definicja..... 428
frezowanie obwiedniowe..... 431
podstawy..... 425
toczenie obwiedniowe..... 438
Kontrola niewyważenia..... 486

N

Nachylenie płaszczyzny obróbki
przewodnik..... 236
Nacinanie gwintu..... 449

O

Obciąganie
ogólne informacje..... 625
profil..... 631
ściernica garnkowa..... 634
średnica..... 627
Obciąganie profilowe..... 631
Obróbka na gotowo boku..... 274
OCM
dane konturu..... 304
figury standardowe..... 326

kalkulator danych skrawania 310
obróbka zgrubna..... 306
sfazowanie..... 323
wykańczanie boku..... 321
wykańczanie dna..... 318
Okrąg odwiertów..... 244
Określenie punktu odniesienia. 237
Określenie załadunku..... 446
O niniejszej instrukcji..... 36
Opcja..... 39
Opcja software..... 39
Orientacja wrzeciona..... 392
Osie równoległe..... 62

P

PATTERN DEF
zapis..... 70
zastosowanie..... 70
Płaszczyzna obróbki..... 231
Pomiar stanu maszyny..... 444
Powielanie półwyrobu..... 467
Przesunięcie punktu zerowego
w programie..... 217
w tablicach punktów zerowych.... 218

S

SL-cykle..... 256
kontur..... 259
nakładające się kontury.... 260, 377
podstawy..... 256
podstawy OCM..... 300
rozfrezowywanie..... 268
wiercenie wstępne..... 266
Stopień modyfikacji..... 43
Suw wahadłowy
definiowanie..... 620
uruchomienie..... 623
zatrzymanie..... 624
Szablon obróbki..... 69
Szlifowanie
kontur..... 639
ogólne informacje..... 618

Ś

Ściernica
aktywacja krawędzi tarczy... 642
korekcja długości..... 644
korekcja promienia..... 646

T

Tabela przeglądowa..... 654
cykle obróbki..... 654
cykle szlifowania..... 658
cykle toczenia..... 657
Tabele punktów..... 76
Toczenie interpolacyjne obróbka na gotowo konturu..... 404
Toczenie interpolacyjne sprzęganie 397
Tolerancja..... 393
Transformacje współrzędnych
odbicie lustrzane..... 224
podstawy..... 216
przesunięcie punktu zerowego... 218
przesunięcie punktu zerowego..... 217
rotacja..... 226
współczynnik wymiarowy.... 228
współczynnik wymiarowy poosiowy..... 229

W

Wiercenie głębokich otworów... 102
Wykańczanie dna..... 272
Wywołanie programu..... 391
poprzez cykl..... 391
Wzory
DataMatrix-Code..... 250
linie..... 247
okrąg..... 244
Wzory punktowe..... 242

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

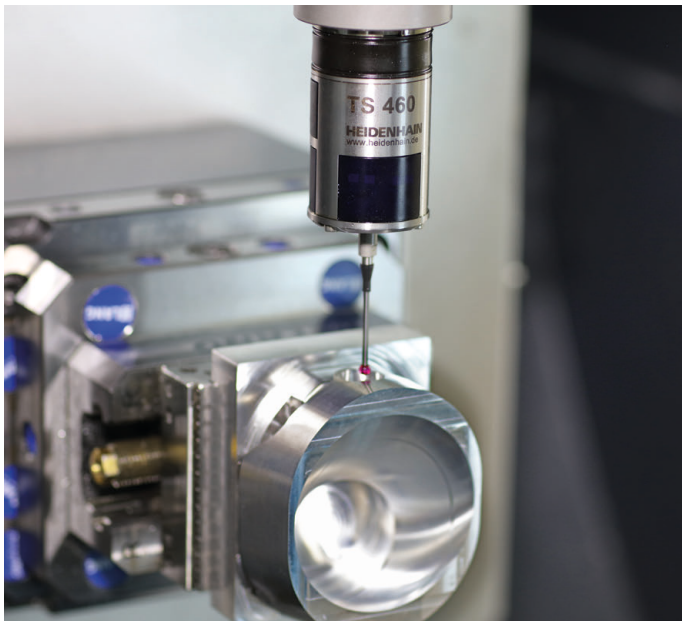
Układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN

pomagają w zredukowaniu czasów dodatkowych oraz wspomagają utrzymywanie wymiarów wytwarzanych detali.

Sondy pomiarowe detalu

TS 248, TS 260	Transmisja sygnału przez kabel
TS 460	Transmisja na sygnale radiowym lub na podczerwieni
TS 640, TS 740	Transmisja sygnału na podczerwieni

- ustawić obrabiane przedmioty
- wyznaczamy punkty odniesienia
- Pomiar obrabianych przedmiotów



Układy pomiarowe narzędzia

TT 160	Transmisja sygnału przez kabel
TT 460	Transmisja sygnału na podczerwieni

- Pomiar narzędzi
- Monitorowanie zużycia
- Rejestrowanie złamania narzędzia

Dokumentacja oryginalna
1303406-P0 · Ver00 · SW11 · 01/2021 · H · Printed in Germany