



HEIDENHAIN



TNC 620

Instrukcja obsługi dla
użytkownika
Programowanie cykli obróbki

NC-software
817600-08
817601-08
817605-08

Język polski (pl)
01/2021

Spis treści

1	Podstawowe zagadnienia.....	27
2	Podstawy / Przegląd informacji.....	43
3	Wykorzystywanie cykli obróbkowych.....	47
4	Cykle: wiercenie.....	71
5	Cykle: gwintowanie / frezowanie gwintów.....	115
6	Cykle: frezowanie wybrań / frezowanie czopów / frezowanie rowków.....	153
7	Cykle: przekształcenia współrzędnych.....	207
8	Cykle: definicje wzorów.....	233
9	Cykle: wybranie konturu.....	247
10	Cykle: zoptymalizowane frezowanie konturu.....	291
11	Cykl: powierzchnia boczna cylindra.....	343
12	Cykle: wybranie konturu z formułą konturu.....	363
13	Cykle: funkcje specjalne.....	379
14	Tabele przeglądowe: cykle.....	407

1	Podstawowe zagadnienia.....	27
1.1	O niniejszej instrukcji.....	28
1.2	Typ sterowania, software i funkcje.....	30
	Opcje software.....	31
	Nowe i zmienione funkcje cykli software 81760x-08.....	37

2	Podstawy / Przegląd informacji.....	43
2.1	Wstęp.....	44
2.2	Dostępne grupy cykli.....	45
	Przegląd cykli obróbkowych.....	45
	Przegląd cykli układu pomiarowego.....	46

3	Wykorzystywanie cykli obróbkowych.....	47
3.1	Praca z cyklami obróbki.....	48
	Specyficzne cykle dopasowane do obrabiarki (opcja #19).....	48
	Definiowanie cyklu przy pomocy softkeys.....	49
	Definiowanie cyklu przy pomocy funkcji GOTO (IDZ DO).....	49
	Wywołanie cykli.....	50
3.2	Warunki dla zastosowania cykli w programie.....	54
	Przegląd.....	54
	GLOBAL DEF zapis.....	55
	Wykorzystywanie danych GLOBAL DEF.....	55
	Ogólnie obowiązujące dane.....	56
	Globalne dane dla obróbki wierceniem.....	56
	Globalne dane dla obróbki frezowaniem z cyklami wybrania.....	57
	Globalne dane dla obróbki frezowaniem z cyklami konturu.....	58
	Globalne dane dla zachowania przy pozycjonowaniu.....	58
	Globalne dane dla funkcji próbkowania.....	59
3.3	Definiowanie szablonów PATTERN DEF.....	60
	Zastosowanie.....	60
	PATTERN DEF zapisać.....	61
	Zastosowanie PATTERN DEF.....	61
	Definiowanie pojedynczych pozycji obróbki.....	62
	Definiowanie pojedynczego rzędu.....	62
	Definiowanie pojedynczego wzoru.....	63
	Definiowanie pojedynczej ramki.....	64
	Definiowanie koła pełnego.....	65
	Definiowanie wycinka koła.....	66
3.4	Tabele punktów.....	67
	Zastosowanie.....	67
	Wprowadzenie tabeli punktów.....	67
	Wygaszenie pojedynczych punktów dla obróbki.....	68
	Wybrać tabelę punktów w programie NC.....	68
	Wywołanie cyklu w połączeniu z tabelami punktów.....	69

4	Cykle: wiercenie.....	71
4.1	Podstawy.....	72
	Przegląd.....	72
4.2	WIERCENIE (cykl 200, DIN/ISO: G200).....	74
	Zastosowanie.....	74
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	75
	Parametry cyklu.....	76
4.3	ROZWIERCANIE (cykl 201, DIN/ISO: G201, opcja #19).....	78
	Zastosowanie.....	78
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	78
	Parametry cyklu.....	79
4.4	WYTACZANIE (cykl 202, DIN/ISO: G202, opcja #19).....	80
	Zastosowanie.....	80
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	80
	Parametry cyklu.....	82
4.5	UNIWERSALNE (cykl 203, DIN/ISO: G203, opcja #19).....	83
	Zastosowanie.....	83
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	85
	Parametry cyklu.....	86
4.6	POGŁĘBIANIE WSTECZNE (cykl 204, DIN/ISO: G204, opcja #19).....	88
	Zastosowanie.....	88
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	89
	Parametry cyklu.....	90
4.7	WIERCENIE GŁĘBOKICH OTWORÓW UNIWERSALNE (cykl 205, DIN/ISO: G205, opcja #19).....	92
	Zastosowanie.....	92
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	93
	Parametry cyklu.....	94
	Usuwanie wiórów i łamanie wióra.....	96
4.8	FREZOWANIE PO LINII SRUBOWEJ (cykl 208, DIN/ISO: G208, opcja #19).....	98
	Zastosowanie.....	98
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	99
	Parametry cyklu.....	100
4.9	WIERCENIE GŁĘBOKIE OTWORY DZIAŁOWE (cykl 241, DIN/ISO: G241, opcja #19).....	101
	Zastosowanie.....	101
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	102
	Parametry cyklu.....	103
	Zachowanie pozycjonowania przy pracy z Q379.....	105

4.10	CENTROWANIE (cykl 240, DIN/ISO: G240, opcja #19).....	109
	Zastosowanie.....	109
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	109
	Parametry cyklu.....	110
4.11	Przykłady programowania.....	111
	Przykład: cykle wiercenia.....	111
	Przykład: cykle wiercenia w połączeniu z PATTERN DEF.....	112

5	Cykle: gwintowanie / frezowanie gwintów.....	115
5.1	Podstawy.....	116
	Przegląd.....	116
5.2	GWINTOWANIE z uchwytem wyrównawczym (cykl 206, DIN/ISO: G206).....	117
	Zastosowanie.....	117
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	118
	Parametry cyklu.....	119
5.3	GWINTOWANIE bez uchwytu wyrównawczego GS (cykl 207, DIN/ISO: G207).....	120
	Zastosowanie.....	120
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	121
	Parametry cyklu.....	122
	Wysunięcie narzędzia z materiału przy przerwaniu programu.....	123
5.4	GWINTOWANIE Z ŁAMANIEM WIÓRA (cykl 209, DIN/ISO: G209, opcja #19).....	124
	Zastosowanie.....	124
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	126
	Parametry cyklu.....	127
	Wysunięcie narzędzia z materiału przy przerwaniu programu.....	128
5.5	Podstawy do frezowania gwintów.....	129
	Warunki.....	129
5.6	FREZOWANIE GWINTU (cykl 262, DIN/ISO: G262, opcja #19).....	131
	Zastosowanie.....	131
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	132
	Parametry cyklu.....	133
5.7	FREZOWANIE GWINTÓW WPUSZCZANYCH (cykl 263, DIN/ISO: G263, opcja #19).....	135
	Zastosowanie.....	135
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	136
	Parametry cyklu.....	137
5.8	FREZOWANIE ODWIERTÓW Z GWINTEM (cykl 264, DIN/ISO: G264, opcja #19).....	139
	Zastosowanie.....	139
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	140
	Parametry cyklu.....	141
5.9	FREZOWANIE ODWIERTÓW Z GWINTEM HELIX (cykl 265, DIN/ISO: G265, opcja #19).....	143
	Zastosowanie.....	143
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	144
	Parametry cyklu.....	145
5.10	FREZOWANIE GWINTU ZEWN. (cykl 267, DIN/ISO: G267, opcja #19).....	147
	Zastosowanie.....	147

Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	148
Parametry cyklu.....	149
5.11 Przykłady programowania.....	151
Przykład: Gwintowanie.....	151

6	Cykle: frezowanie wybrań / frezowanie czopów / frezowanie rowków.....	153
6.1	Podstawy.....	154
	Przegląd.....	154
6.2	WYBRANIE PROSTOKĄTNE (cykl 251, DIN/ISO: G251, opcja #19).....	155
	Zastosowanie.....	155
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	156
	Parametry cyklu.....	158
	Strategia wcięcia w materiał Q366 z RCUTS.....	161
6.3	WYBRANIE OKRĄGŁE (cykl 252, DIN/ISO: G252, opcja #19).....	162
	Zastosowanie.....	162
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	163
	Parametry cyklu.....	165
	Strategia wcięcia w materiał Q366 z RCUTS.....	168
6.4	FREZOWANIE ROWKÓW (cykl 253DIN/ISO: G253, opcja #19).....	169
	Zastosowanie.....	169
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	170
	Parametry cyklu.....	171
6.5	OKRĄGŁY ROWEK (cykl 254, DIN/ISO: G254, opcja #19).....	174
	Zastosowanie.....	174
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	175
	Parametry cyklu.....	177
6.6	CZOP PROSTOKĄTNY (cykl 256, DIN/ISO: G256 , opcja #19).....	180
	Zastosowanie.....	180
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	181
	Parametry cyklu.....	182
6.7	CZOP OKRĄGŁY (cykl 257, DIN/ISO: G257, opcja #19).....	185
	Zastosowanie.....	185
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	186
	Parametry cyklu.....	187
6.8	CZOP WIELOBOCZNY (cykl 258, DIN/ISO: G258, opcja #19).....	189
	Zastosowanie.....	189
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	190
	Parametry cyklu.....	192
6.9	FREZOWANIE PŁASZCZYZN (cykl 233, DIN/ISO: G233, opcja #19).....	195
	Zastosowanie.....	195
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	199
	Parametry cyklu.....	200

6.10 Przykłady programowania.....	203
Przykład: frezowanie wybrania, czopu i rowka.....	203

7	Cykle: przekształcenia współrzędnych.....	207
7.1	Podstawy.....	208
	Przegląd.....	208
	Skuteczność działania przeliczania współrzędnych.....	208
7.2	PUNKT BAZOWY (cykl 7, DIN/ISO: G54).....	209
	Zastosowanie.....	209
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	209
	Parametry cyklu.....	209
7.3	PUNKT BAZOWY-przesunięcie w tablicach punktów zerowych (cykl 7, DIN/ISO: G53).....	210
	Zastosowanie.....	210
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	211
	Parametry cyklu.....	211
	Wybrać tabelę punktów zerowych w NC-programie.....	212
	Tabelę punktów zerowych edytujemy w rodzaju pracy Programowanie.....	212
	Edycja tabeli punktów zerowych w trybie wykonania programu blokami bądź automatycznie.....	214
	Konfigurowanie tabeli punktów zerowych.....	214
	Opuszczenie tabeli punktów zerowych.....	215
	Odczyty statusu.....	215
7.4	ODBICIE LUSTRZANE (cykl 8, DIN/ISO: G28).....	216
	Zastosowanie.....	216
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	216
	Parametry cyklu.....	217
7.5	ROTACJA (cykl 10, DIN/ISO: G73).....	218
	Zastosowanie.....	218
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	219
	Parametry cyklu.....	219
7.6	WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY (cykl 11, DIN/ISO: G72).....	220
	Zastosowanie.....	220
	Parametry cyklu.....	220
7.7	WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY POOSIOWY (Cykl 26).....	221
	Zastosowanie.....	221
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	221
	Parametry cyklu.....	222
7.8	PLASZCZ.ROBOCZA (cykl 19, DIN/ISO: G80, opcja #8).....	223
	Zastosowanie.....	223
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	224
	Parametry cyklu.....	224
	Resetowanie.....	225
	Pozycjonowanie osi obrotu.....	225

Wyświetlenie położenia w układzie pochylonym.....	226
Monitorowanie przestrzeni roboczej.....	226
Pozycjonowanie w pochylonym układzie.....	227
Kombinowanie z innymi cyklami przeliczania współrzędnych.....	227
Przewodnik dla eksploatacji z cyklem 19 Płaszczyzna robocza (płaszczyzna obróbki).....	228
7.9 USTAWIENIE PKT.BAZ (cykl 247, DIN/ISO: G247).....	229
Zastosowanie.....	229
Proszę uwzględnić przed programowaniem!.....	229
Parametry cyklu.....	229
Odczyty statusu.....	229
7.10 Przykłady programowania.....	230
Przykład: cykle przeliczania współrzędnych.....	230

8	Cykle: definicje wzorów.....	233
8.1	Podstawy.....	234
	Przegląd.....	234
8.2	WZORY NA OKRĘGU (cykl 220, DIN/ISO: G220, opcja #19).....	236
	Zastosowanie.....	236
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	236
	Parametry cyklu.....	237
8.3	WZORY NA LINIACH (cykl 221, DIN/ISO: G220, opcja #19).....	239
	Zastosowanie.....	239
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	240
	Parametry cyklu.....	241
8.4	WZORY DATAMATRIX CODE (cykl 224, DIN/ISO: G224, opcja #19).....	242
	Zastosowanie.....	242
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	243
	Parametry cyklu.....	244
8.5	Przykłady programowania.....	245
	Przykład: okręgi otworów.....	245

9	Cykle: wybranie konturu.....	247
9.1	SL-cykle.....	248
	Podstawy.....	248
	Przegląd.....	250
9.2	KONTUR (cykl 14, DIN/ISO: G37).....	251
	Zastosowanie.....	251
	Parametry cyklu.....	251
9.3	Nakładające się kontury.....	252
	Podstawy.....	252
	Podprogramy: nałożone na siebie wybrania.....	252
	Powierzchnia „sumarna”.....	253
	Powierzchnia „różnicy”.....	254
	Powierzchnia „przecięcia”.....	255
9.4	DANE KONTURU (cykl 20, DIN/ISO: G120, opcja #19).....	256
	Zastosowanie.....	256
	Parametry cyklu.....	257
9.5	WIERCENIE WSTĘPNE (cykl 21, DIN/ISO: G121, opcja #19).....	258
	Zastosowanie.....	258
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	259
	Parametry cyklu.....	259
9.6	ROZFREZOWYWANIE (cykl 22, DIN/ISO: G122, opcja #19).....	260
	Zastosowanie.....	260
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	261
	Parametry cyklu.....	262
9.7	OBRÓBKA NA GOTOWO DNA (cykl 23, DIN/ISO: G123, opcja #19).....	264
	Zastosowanie.....	264
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	265
	Parametry cyklu.....	265
9.8	OBRÓBKA NA GOTOWO BOKU (cykl 24, DIN/ISO: G124, opcja #19).....	266
	Zastosowanie.....	266
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	267
	Parametry cyklu.....	268
9.9	DANE LINII KONTURU (cykl 270, DIN/ISO: G270, opcja #19).....	269
	Zastosowanie.....	269
	Parametry cyklu.....	269
9.10	LINIA KONTURU (cykl 25, DIN/ISO: G125 , opcja #19).....	270
	Zastosowanie.....	270

Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	271
Parametry cyklu.....	272
9.11 ROWEK KONTURU FREZOWANIE PRZECINKOWE (cykl 275, DIN/ISO: G275, opcja #19).....	274
Zastosowanie.....	274
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	276
Parametry cyklu.....	277
9.12 LINIA KONTURU 3D (cykl 276, DIN/ISO: G276 , opcja #19).....	280
Zastosowanie.....	280
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	282
Parametry cyklu.....	283
9.13 Przykłady programowania.....	285
Przykład: frezowanie wybrania zgrubne i wykańczające.....	285
Przykład: nakładające się na siebie kontury wiercić i obrabiać wstępnie, obrabiać na gotowo.....	287
Podprogram 4 konturu: wyspa trójkątna po prawej.....	289

10 Cykle: zoptymalizowane frezowanie konturu.....	291
10.1 Cykle OCM (opcja #167).....	292
Podstawy OCM.....	292
Przegląd.....	295
10.2 OCM DANE KONTURU (cykl 271, DIN/ISO: G271, opcja #167).....	296
Zastosowanie.....	296
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	296
Parametry cyklu.....	296
10.3 OCM OBROBKA ZGRUBNA (cykl 272, DIN/ISO: G272, opcja #167).....	298
Zastosowanie.....	298
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	299
Parametry cyklu.....	300
10.4 Kalkulator danych skrawania OCM (opcja #167).....	302
Podstawowe informacje o kalkulatorze danych skrawania OCM.....	302
Obsługa.....	303
Formularz.....	304
Opis procesu.....	307
Uzyskiwanie optymalnego wyniku.....	308
10.5 OCM OBRÓBKA NA GOTOWO DNA (cykl 273, DIN/ISO: G273, opcja #167).....	310
Zastosowanie.....	310
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	310
Parametry cyklu.....	311
10.6 OCM OBRÓBKA NA GOTOWO BOKU (cykl 274, DIN/ISO: G274 , opcja #167).....	313
Zastosowanie.....	313
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	313
Parametry cyklu.....	314
10.7 OCM SFAZOWANIE (cykl 277, DIN/ISO: G277, opcja #167).....	315
Zastosowanie.....	315
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	316
Parametry cyklu.....	316
10.8 Figury standardowe OCM.....	318
Podstawy.....	318
10.9 OCM PROSTOKĄT (cykl 1271, DIN/ISO: G271, opcja #167).....	319
Zastosowanie.....	319
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	319
Parametry cyklu.....	319

10.10 OCM OKRĄG (cykl 1272, DIN/ISO: G1272, opcja #167).....	321
Zastosowanie.....	321
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	321
Parametry cyklu.....	322
10.11 OCM ROWEK / MOSTEK (cykl 1273, DIN/ISO: G1272, opcja #167).....	323
Zastosowanie.....	323
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	323
Parametry cyklu.....	324
10.12 OCM WIELOKĄT (cykl 1278, DIN/ISO: G1278, opcja #167).....	326
Zastosowanie.....	326
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	326
Parametry cyklu.....	327
10.13 OCM LIMIT PROSTOKĄT (cykl 1281, DIN/ISO: G1281, opcja #167).....	329
Zastosowanie.....	329
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	329
Parametry cyklu.....	330
10.14 OCM LIMITACJA OKRĄG (cykl 1282, DIN/ISO: G1282, opcja #167).....	331
Zastosowanie.....	331
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	331
Parametry cyklu.....	332
10.15 Przykłady programowania.....	333
Przykład: otwarte wybranie i dopracowanie przeciąganiem z cyklami OCM.....	333
Przykład: różne głębokości z cyklami OCM.....	336
Przykład: frezowanie planowe i dopracowanie przeciąganiem z cyklami OCM.....	338
Przykład: kontur z cyklami figur OCM.....	340

11 Cykl: powierzchnia boczna cylindra.....	343
11.1 Podstawy.....	344
Przegląd cykli powierzchni bocznej cylindra.....	344
11.2 POW.BOCZNA CYLINDRA (cykl 27, DIN/ISO: G127, opcja #8).....	345
Zastosowanie.....	345
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	346
Parametry cyklu.....	347
11.3 POW.BOCZNA CYLINDRA frezowanie rowka (cykl 28, DIN/ISO: G128 opcja #8).....	348
Zastosowanie.....	348
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	350
Parametry cyklu.....	351
11.4 POW.BOCZNA CYLINDRA frezowanie mostka (cykl 29, DIN/ISO: G129 opcja #8).....	353
Zastosowanie.....	353
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	354
Parametry cyklu.....	355
11.5 POW.BOCZNA CYLINDRA KONTUR (cykl 39, DIN/ISO: G139, opcja #8).....	356
Zastosowanie.....	356
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	358
Parametry cyklu.....	359
11.6 Przykłady programowania.....	360
Przykład: powierzchnia boczna cylindra przy pomocy cyklu 27.....	360
Przykład: powierzchnia boczna cylindra przy pomocy cyklu 28.....	362

12 Cykle: wybranie konturu z formułą konturu.....	363
12.1 Cykle SL lub cykle OCM z kompleksową formułą konturu.....	364
Podstawy.....	364
Wybór programu NC z definicjami konturu.....	366
Definiowanie opisów konturów.....	367
Wprowadzenie kompleksowej formuły konturu.....	368
Nakładające się kontury.....	369
Odpracowywanie konturu przy pomocy cykli SL lub OCM.....	371
Przykład: obróbka zgrubna i wykańczająca nakładających się konturów przy pomocy formuły konturu.....	372
12.2 Cykle SL lub cykle OCM z prostą formułą konturu.....	375
Podstawy.....	375
Wprowadzenie prostej formuły konturu.....	377
Odpracowywanie konturu przy pomocy SL-cykli.....	378

13 Cykle: funkcje specjalne.....	379
13.1 Podstawy.....	380
Przegląd.....	380
13.2 CZAS ZATRZYMANIA (cykl 9, DIN/ISO: G04).....	381
Zastosowanie.....	381
Parametry cyklu.....	381
13.3 WYWOŁANIE PROGRAMU (cykl 12, DIN/ISO: G39).....	382
Zastosowanie.....	382
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	382
Parametry cyklu.....	382
13.4 ORIENTACJA WRZECIONA (cykl 13, DIN/ISO: G36).....	383
Zastosowanie.....	383
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	383
Parametry cyklu.....	383
13.5 TOLERANCJA (cykl 32, DIN/ISO: G62).....	384
Zastosowanie.....	384
Aspekty wpływające na definicję geometrii w systemie CAM.....	385
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	385
Parametry cyklu.....	387
13.6 GRAWEROWANIE (cykl 225, DIN/ISO: G225).....	388
Zastosowanie.....	388
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	388
Parametry cyklu.....	389
Dozwolone znaki grawerowania.....	391
Nie drukowalne znaki.....	391
Grawerowanie zmiennych systemowych.....	392
Grawerowanie nazwy i ścieżki programu NC.....	393
Grawerowanie stanu licznika.....	393
13.7 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 232, DIN/ISO: G232, opcja #19).....	394
Zastosowanie.....	394
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	397
Parametry cyklu.....	397
13.8 POMIAR STANU MASZYN (cykl 238, DIN/ISO: G238, opcja #155).....	400
Zastosowanie.....	400
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	401
Parametry cyklu.....	401
13.9 OKREŚLENIE ZAŁADUNKU (cykl 239, DIN/ISO: G239, opcja #143).....	402
Zastosowanie.....	402

Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	403
Parametry cyklu.....	404
13.10 NACINANIE GWINTU (cykl 18, DIN/ISO: G86).....	405
Zastosowanie.....	405
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	405
Parametry cyklu.....	406

14 Tabele przeglądowe: cykle.....	407
14.1 Tabela przeglądowa.....	408
Cykle obróbki.....	408

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 620	817600-08
TNC 620 E	817601-08
TNC 620 Stanowisko programowania	817605-08

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: 1303431-xx



Instrukcja obsługi dla użytkownika:

Wszystkie funkcje sterowania, nie związane z cyklami, opisane są w instrukcji obsługi dla użytkownika TNC 620. Jeśli konieczna jest ta instrukcja obsługi, to proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN.

ID instrukcji obsługi Programowanie dialogowe: 1096883-xx

ID instrukcji obsługi Programowanie DIN/ISO: 1096887-xx.

ID instrukcji obsługi Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC: 1263172-xx.

Opcje software

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

Additional Axis (opcja #0 i opcja #1)

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

Advanced Function Set 1 (opcja #8)

Rozszerzone funkcje grupa 1	Obróbka na stole obrotowym: ■ Kontury na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra ■ Posuw w mm/min 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 niezmienną (TCPM = Tool Center Point Management) ■ Utrzymywanie narzędzia prostopadle do konturu ■ Korekcja promienia narzędzia prostopadle do kierunku narzędzia ■ Manualne przemieszczenie w aktywnym układzie osi narzędzia Interpolacja: Prosta w > 4 osiach (eksport wymaga zezwolenia)
---	--

Touch Probe Functions (opcja #17)

Funkcje sondy pomiarowej	Cykle sondy pomiarowej: ■ Kompensowanie ukośnego położenia narzędzia w trybie automatycznym ■ Określenie punktu odniesienia w trybie pracy Praca ręczna ■ Naznaczenie punktu bazowego w trybie automatycznym ■ Automatyczny pomiar przedmiotów ■ Automatyczny pomiar narzędzie
--------------------------	--

HEIDENHAIN DNC (opcja #18)

Komunikacja z zewnętrznymi aplikacjami PC poprzez komponenty COM

Advanced Programming Features (opcja #19)

Rozszerzone funkcje programowania	Programowanie dowolnego konturu FK: Programowanie dowolnego konturu w dialogu tekstem otwartym firmy HEIDENHAIN z graficznym wspomaganie dla nie wymiarowanych zgodnie z wymogami NC przedmiotów
-----------------------------------	--

Advanced Programming Features (opcja #19)

Cykle obróbki:

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

Advanced Graphic Features (opcja #20)

Rozszerzone funkcje grafiki

Grafika testowa i obróbkowa:

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

Advanced Function Set 3 (opcja #21)

Rozszerzone funkcje grupa 3

Korekta narzędzia:

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

3D-obróbka:

M118: włączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym w czasie przebiegu programu

Pallet Managment (opcja #22)

Menedżer palet

Obróbka przedmiotów w dowolnej kolejności

CAD Import (opcja #42)

CAD Import

- Obsługuje DXF, STEP oraz IGES
- Przejmowaniu konturów i wzorów punktowych
- Komfortowe określenie punktu odniesienia
- Graficzny wybór wycinków konturu z programów w dialogowym języku programowania

KinematicsOpt (opcja #48)

Optymalizowanie kinematyki maszyny

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

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

Standaryzowany interfejs

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 równoległe działających połączeń Client

Extended Tool Management (opcja #93)

Rozszerzone zarządzanie narzędziami bazujące na Phytion

Remote Desktop Manager (opcja #133)

Sterowanie zdalne zewnętrznych jednostek komputerowych ■ Windows na oddzielnym komputerze
 ■ Zintegrowane w interfejs sterowania

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 odchyłeń pozycji poprzez przyśpieszenia osi
 ■ Kompensacja TCP (Tool Center Point)

Position Adaptive Control – PAC (opcja #142)

Adaptacyjne regulowanie pozycji ■ Dopasowanie parametrów regulacji w zależności od położenia osi w przestrzeni roboczej
 ■ Dopasowanie parametrów regulacji w zależności od szybkości lub przyśpieszenia osi

Load Adaptive Control – LAC (opcja #143)

Adaptacyjne regulowanie obciążenia ■ Automatyczne określanie wymiarów przedmiotów oraz sił tarcia
 ■ Dopasowanie parametrów regulacji w zależności od aktualnej masy obrabianego 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

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 **Feature Content Level** (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 81760x-08 ". Technolog sam może zdecydować, czy zdefiniuje opcjonalne parametry Q czy też skasuje klawiszem NO ENT. Można przejść 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 poczynawszy od nowego pokolenia oprogramowania TNC 620 . 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 klawiszem 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 81760x-08



Przegląd nowych i zmienionych funkcji software

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

ID: 1322094-xx

Instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki:

Nowe funkcje:

- **Cykl 277 OCM SFAZOWANIE** (DIN/ISO: **G277**, opcja #167)
Przy pomocy tego cyklu sterowanie usuwa grät 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 315
- **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 319
- **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 321
- **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 323
- **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 326
- **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 329

- **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 331
- 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 302

Funkcje zmienione:

- Można przy pomocy cyklu **225 GRAWEROWANIE** (DIN/ISO: **G225**) używając zmiennej systemowej grawerować aktualny tydzień kalendarzowy.
Dalsze informacje: "Grawerowanie zmiennych systemowych", Strona 392
- Cykle **202 WYTACZANIE** (DIN/ISO: **G202**) i **204 WSTECZNE POGLEB.** (DIN/ISO: **G204**, opcja #19) odtwarzają przy końcu obróbki ponownie status wrzeczona przed startem cyklu.
Dalsze informacje: "WYTACZANIE (cykl 202, DIN/ISO: G202, opcja #19)", Strona 80
Dalsze informacje: "POGŁĘBIANIE WSTECZNE (cykl 204, DIN/ISO: G204, opcja #19)", Strona 88
- Gwinty w cyklach **206 GWINTOWANIE** (DIN/ISO: **G206**), **207 GWINTOWANIE GS** (DIN/ISO: **G207**), **209 GWINTOW. LAM. WIORA** (DIN/ISO: **G209**, opcja #19) 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**, opcja #19)
- Cykl 23 **FREZOW. NA GOT.DNA** (DIN/ISO: **G123**, opcja #19)
- Cykl 24 **FREZOW.NA GOT.BOKU** (DIN/ISO: **G124**, opcja #19)
- Cykl 233 **FREZOWANIE PLANOWE** (DIN/ISO: **G233**, opcja #19)
- 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**, opcja #19) 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, opcja #19)", Strona 155
Dalsze informacje: "WYBRANIE OKRĄGŁE (cykl 252, DIN/ISO: G252, opcja #19)", Strona 162
Dalsze informacje: "OCM OBROBKA ZGRUBNA (cykl 272, DIN/ISO: G272, opcja #167) ", Strona 298

- Cykle **208 SPIRALNE FREZ. OTW.** (DIN/ISO: **G208**), **253 FREZOWANIE KANALKA** (DIN/ISO: **G208**) i **254 KANAŁEK KOŁOWY** (DIN/ISO: **G254**, opcja #19) 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, opcja #19)", Strona 98
Dalsze informacje: "FREZOWANIE ROWKÓW (cykl 253 DIN/ISO: G253, opcja #19)", Strona 169
Dalsze informacje: "OKRĄGŁY ROWEK (cykl 254, DIN/ISO: G254, opcja #19)", Strona 174
- Producent obrabiarek może skryć cykl **238 POMIAR STANU MASZYN** (DIN/ISO: **G238**, opcja #155).
Dalsze informacje: "POMIAR STANU MASZYN (cykl 238, DIN/ISO: G238, opcja #155)", Strona 400
- 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 296
- 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 WGINANIA** 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 298
- 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 310

Instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia

Funkcje zmienione

- Przy pomocy cykli **480 KALIBRACJA TT** (DIN/ISO: **G480**) und **484 KALIBROWANIE IR TT** (DIN/ISO: **G484**, opcja #17) można kalibrować sondę narzędziową używając elementu próbkowania w formie prostopadłościanu.
- Cykl **483 POMIAR NARZEDZIA** (DIN/ISO: **G483**, opcja #17) 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**, opcja #17) 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 posuwu **FMAX** (posuw szybki), **FZ** (posuw na ząb) i **FU** (posuw na obrót).

Należy uwzględnić, iż zmiana posuwu **FAUTO** po definicji cyklu nie posiada żadnego oddziaływania, ponieważ sterowanie przy przetwarzaniu definicji cyklu przypisuje wewnętrznie posuw z bloku **TOOL CALL**.

Jeżeli ma być skasowany cykl z kilkoma subblokami, to sterowanie wydaje wskazówkę, czy ma zostać usunięty cały cykl.

2.2 Dostępne grupy cykli

Przegląd cykli obróbkowych



► Nacisnąć klawisz **CYCL DEF**

Softkey	Grupa cykli	Strona
WIERCENIE GWINT	Cykle dla wiercenia głębokiego, rozwiercania otworu, wytaczania i pogłębiania	72
WIERCENIE GWINT	Cykle dla gwintowania, nacinania gwintów i frezowania gwintów	116
KIESZENIE CZOPY	Cykle do frezowania wybrań, czopów, kanałków i frezowania płaszczyzn	154
WSPOLRZ. PRZELICZ.	Cykle dla przeliczania współrzędnych, przy pomocy których dowolne kontury zostają przesunięte, obrócone, odbite w lustrze, powiększone lub pomniejszone	208
SL CYKLE	SL-cykle (Subcontur-List), przy pomocy których obrabiane są bardziej skomplikowane kontury równoległe 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	250
PUNKTY WZORZEC	Cykle do wytwarzania wzorów (szablonów) punktowych, np. okrąg z odwiertami lub powierzchnia z odwiertami, DataMatrix-Code	234
SPECJALNE CYKLE	Cykle specjalne Czas przebywania, Wywołanie programu, Orientacja wrzeciona, Grawerowanie, Tolerancja, Określenie załadunku,	380
►	► 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
	Cykle dla automatycznego rejestrowania i kompensowania ukośnego położenia obrabianego przedmiotu	Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia
	Cykle dla automatycznego wyznaczania punktu odniesienia	Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia
	Cykle dla automatycznej kontroli obrabianego detalu	Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia
	Cykle specjalne	Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia
	Kalibrowanie czujnika pomiarowego	Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia
	Cykle dla automatycznego pomiaru kinematyki	Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia
	Cykle dla automatycznego wymierzania narzędzia (zostaje aktywowany przez producenta obrabiarek)	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 (opcja #19)



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 dotycząca programowania:

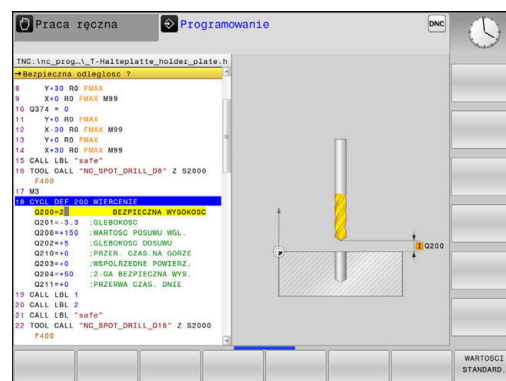
- Pomiędzy definicją CALL-aktywnego cyklu i odpowiednim wywołaniem tylko wówczas programować DEF-aktywny cykl, jeśli nie występuje kolidowanie parametrów przekazu tych obydwu cykli.

Dalsze informacje: "Wywołanie cykli", Strona 50

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 pokazuje w oknie wyskakującym przegląd cykli.
 - ▶ Należy wybrać przy pomocy klawiszy ze strzałką pożądaný cykl I
- 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 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 sondy pomiarowej

Wszystkie pozostałe cykle można wywołać przy pomocy opisanych poniżej funkcji.

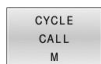
Wywołanie cyklu z CYCL CALL

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 60

Dalsze informacje: "Tabele punktów", Strona 67

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 określać 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:



- ▶ Klawisz **PGM CALL** nacisnąć



- ▶ Softkey **WYBIERZ CYKL** nacisnąć



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

Wywołać program NC jako cykl



- ▶ 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.

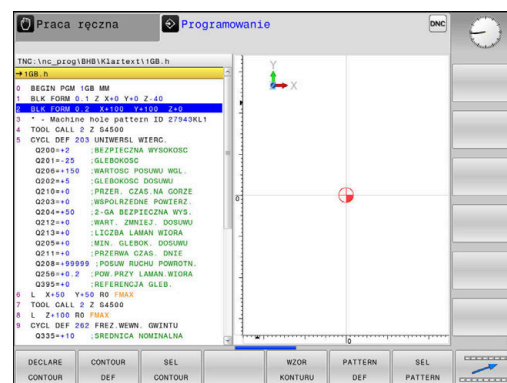
3.2 Warunki dla zastosowania cykli w programie

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:

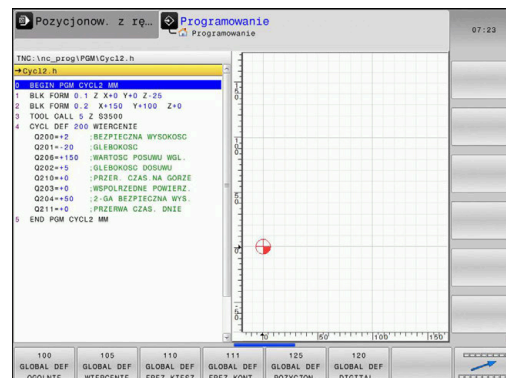
Softkey	Wzorce obróbkowe	Strona
100 GLOBAL DEF OGOLNIE	GLOBAL DEF OGOLNIE Definiowanie obowiązujących ogólnie parametrów cykli	56
105 GLOBAL DEF WIERCENIE	GLOBAL DEF WIERCENIE Definiowanie specjalnych parametrów cykli wiercenia	56
110 GLOBAL DEF FREZ. KIESZ	GLOBAL DEF FREZOWANIE KIESZENI Definiowanie specjalnych parametrów cykli frezowania kieszeni	57
111 GLOBAL DEF FREZ. KONT.	GLOBAL DEF FREZOWANIE KONTURU Definiowanie specjalnych parametrów frezowania konturu	58
125 GLOBAL DEF POZYCJON.	GLOBAL DEF POZYCJONOWA- NIE Definiowanie zachowania przy pozycjonowaniu dla CYCL CALL PAT	58
120 GLOBAL DEF DIGITAL.	GLOBAL DEF PRÓBKOWANIE Definiowanie specjalnych parametrów cykli układu pomiarowego	59



GLOBAL DEF zapis

Proszę postąpić następująco:

-  ▶ Naciśnąć klawisz **PROGRAMOWAĆ**
-  ▶ Naciśnąć klawisz **SPEC FCT**
-  ▶ Softkey **WYMOGI PROGRAMU** naciśnąć
-  ▶ Softkey **GLOBAL DEF** naciśnąć
-  ▶ Wybrać pożądaną funkcję GLOBAL-DEF, np. softkey **GLOBAL DEF OGÓLNE** naciśnąć
- ▶ Wpisać konieczne definicje
- ▶ Za każdym razem potwierdzić klawiszem **ENT**

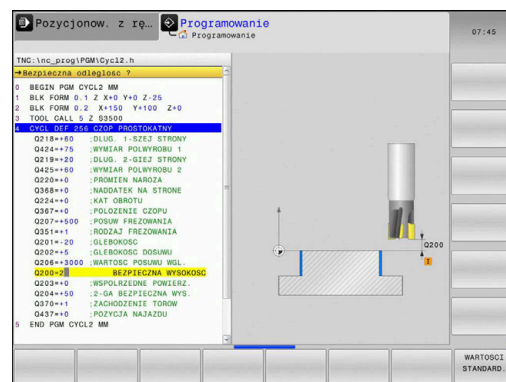


Wykorzystywanie danych GLOBAL DEF

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:

-  ▶ Naciśnąć klawisz **PROGRAMOWAĆ**
-  ▶ Naciśnąć klawisz **CYCL DEF**
-  ▶ Wybrać pożądaną grupę cykli, np. wybrania / czopy / cykle rowków (kanałków)
-  ▶ Wybrać pożądaną cykl, np. **CZOP PROSTOKATNY**
- ▶ Jeśli dostępne są do niego globalne parametry, to sterowanie wyświetla softkey **WARTOSCI STANDARD.**
-  ▶ Softkey **WARTOSCI STANDARD.** naciśnąć
- ▶ 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 oddziałują na cały program NC. Tym samym może zmienić się całkowicie przebieg obróbki.

- ▶ **GLOBAL DEF** stosować docelowo. Należy przeprowadzić graficzny test programu przed odpracowaniem
- ▶ W cyklach obróbki należy podać stałą wartość, wówczas **GLOBAL DEF** nie zmienia wartości

Ogólnie obowiązujące dane

Parametry obowiązują dla wszystkich cykli obróbkowych **2xx** oraz cykli sondy **451, 452**

- ▶ **Q200 Bezpieczna odległość?** (inkrementalnie) odstęp wierzchołek ostrza narzędzia – powierzchnia obrabianego detalu; wprowadzić wartość dodatnią.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem (mocowaniem).
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q253 Posuw przy pozycji. 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 Współczynnik 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 zagłębiania, 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 Współczynnik zachodzenia ?**: Q2 x promień narzędzia daje boczny dosuw k.
Zakres wprowadzenia +0,0001 do 1,9999
- ▶ **Q6 Bezpieczna odległość?** (inkrementalnie):
odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q7 Bezpieczna wysokość ?** (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, 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	62
	RZAD Definiowanie pojedynczego rzędu, prostego lub skręconego	62
	WZORZEC Definiowanie pojedynczego szablonu, prostego, skręconego lub zniekształconego	63
	RAMKA Definiowanie pojedynczej ramki, prostej, skręconej lub zniekształconej	64
	OKREG Definiowanie koła pełnego	65
	Wycinek koła Definiowanie wycinka koła	66

PATTERN DEF zapisać

Proszę postąpić następująco:



- ▶ Nacisnąć klawisz **PROGRAMOWAĆ**



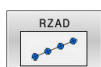
- ▶ Nacisnąć klawisz **SPEC FCT**



- ▶ 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 50

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 powierzchni 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 opracowanie 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

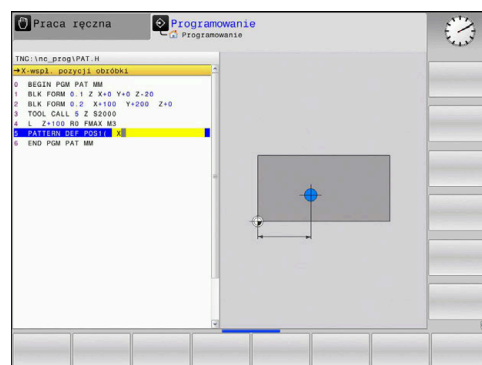
Przykład

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF

POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0)

POS2 (X+15 Y+6,5 Z+0)



Definiowanie pojedynczego 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.



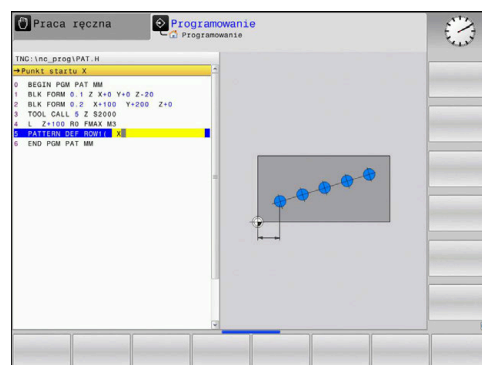
- ▶ **Punkt startu X** (absolutny): współrzędna punktu startu rzędu na osi X
- ▶ **Punkt startu Y** (absolutny): współrzędna punktu startu rzędu na osi Y
- ▶ **Odległość pozycji obróbki** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy pozycjami obróbki. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **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 **Położenie po obrocie osi pomocniczej** działają addytywnie do wykonanego uprzednio **Położenie 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.

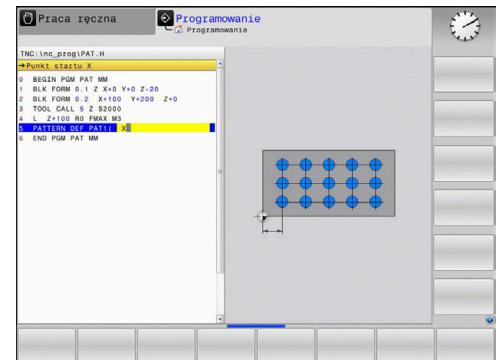


- ▶ **Punkt startu X** (absolutny): współrzędna punktu startu wzoru na osi X
- ▶ **Punkt startu Y** (absolutny): współrzędna punktu startu wzoru na osi Y
- ▶ **Odległość pozycji obróbki X** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy pozycjami obróbki w kierunku X. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub 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
- ▶ **Położenie 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.
- ▶ **Położenie 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.
- ▶ **Współpowierzchnia obrabianego 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 **Położenie po obrocie osi pomocniczej** działają addytywnie do wykonanego uprzednio **Położenie 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.

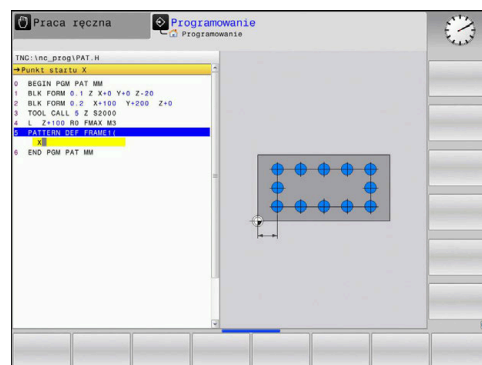


- ▶ **Punkt startu X** (absolutny): współrzędna punktu startu ramki na osi X
- ▶ **Punkt startu Y** (absolutny): współrzędna punktu startu ramki na osi Y
- ▶ **Odległość pozycji obróbki X** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy pozycjami obróbki w kierunku X. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub 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
- ▶ **Położenie 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.
- ▶ **Położenie 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.
- ▶ **Współpowierzchnia obrabianego 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)

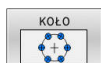


Definiowanie koła pełnego



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.

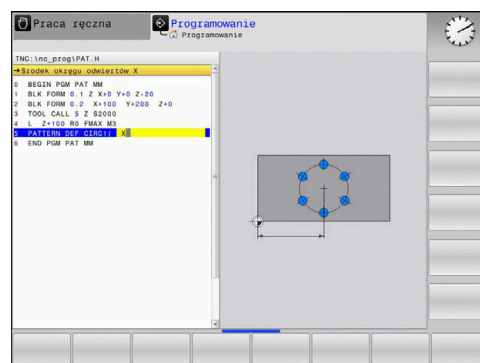


- ▶ **Srodek okręgu odwiertów X** (absolutny): współrzędna środka okręgu na osi X
- ▶ **Srodek okręgu odwiertów Y** (absolutny): współrzędna środka okręgu na osi Y
- ▶ **Srednica okręgu odwiertów**: średnica okręgu odwiertów
- ▶ **Kąt startu**: kąt biegunowy pierwszej pozycji obróbki. Oś odniesienia: 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)

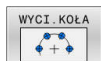


Definiowanie wycinka koła



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.

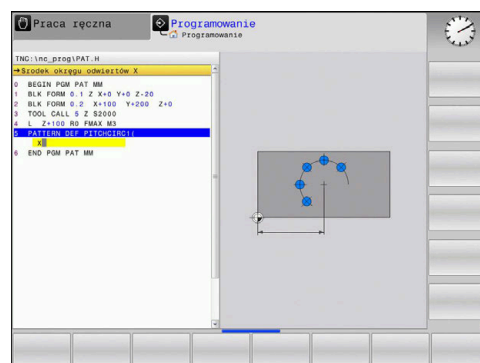


- ▶ **Srodek okręgu odwiertów X** (absolutny): współrzędna środka okręgu na osi X
- ▶ **Srodek okręgu odwiertów Y** (absolutny): współrzędna środka okręgu na osi Y
- ▶ **Srednica okręgu odwiertów**: średnica okręgu odwiertów
- ▶ **Kąt startu**: kąt biegunowy pierwszej pozycji obróbki. Oś odniesienia: 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:

- | | |
|---|---|
|  | ▶ Naciśnąć klawisz PROGRAMOWAĆ |
|  | ▶ Klawisz PGM MGT naciśnąć |
| | > Sterowanie otwiera menedżera plików |
| | ▶ Wybrać folder, w którym ma być utworzony nowy plik |
| | ▶ Wpisać nazwę i typ pliku (.PNT) |
|  | ▶ Potwierdzić wybór klawiszem ENT |
|  | ▶ Softkey MM lub INCH naciśnąć. |
| | > Sterowanie przechodzi do okna programu i wyświetla pustą tabelę punktów. |
|  | ▶ Z softkey WIERSZ WSTAW dołączyć nowy wiersz |
| | ▶ Podać współrzędne pożądanego miejsca obróbki |
| | ▶ Powtórzyć tę operację, aż wszystkie żądane współrzędne zostaną wprowadzone. |
|  | ▶ Jeśli wskazane softkey KOLUMNY SORTOWAC / WYGASIC naciśnąć |
| | > Sterowanie pokazuje pożądaną współrzędną. Albo zmienia kolejność współrzędnych. |



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

Wygaszenie pojedynczych punktów dla obróbki

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

Proszę postąpić następująco:



- ▶ Pożądany punkt wybrać
KŁAWISZAMI 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\INUST35.PNT"
```

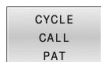
Wywołanie cyklu w połączeniu z tabelami punktów

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-cykłami 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	74
	ROZWIERCANIE (cykl 201, DIN/ISO: G201, opcja #19) ■ Rozwiercanie odwiertu ■ Wprowadzenie czasu przerwy u dołu	78
	WYTACZANIE (cykl 202, DIN/ISO: G202, opcja #19) ■ Wytaczanie odwiertu ■ Wprowadzenie posuwu powrotu ■ Wprowadzenie czasu przerwy u dołu ■ Wprowadzenie wyjścia z materiału	80
	UNIWERSALNE (cykl 203, DIN/ISO: G203, opcja #19) ■ Degresja - odwiert z malejącym wcięciem w materiał ■ Wprowadzenie czasu przerwy u góry i u dołu ■ Wprowadzenie łamania wióra ■ Referencja głębokości do wyboru	83
	POGŁĘBIANIE WSTECZNE (cykl 204, DIN/ISO: G204, opcja #19) ■ Wytworzenie wgłębienia na spodniej stronie obrabianego detalu ■ Wprowadzenie czasu przerwy ■ Wprowadzenie wyjścia z materiału	88
	WIERCENIE GŁĘBOKICH OTWORÓW UNIWERSALNE (cykl 205, DIN/ISO: G205, opcja #19) ■ Degresja - odwiert z malejącym wcięciem w materiał ■ Wprowadzenie łamania wióra ■ Wprowadzenie pogrążonego punktu startu ■ Wprowadzenie dystansu postojowego	92

Softkey	Cykl	Strona
	FREZOWANIE PO LINII SRUBOWEJ (cykl 208, DIN/ISO: G208, opcja #19) ■ Frezowanie odwiertu ■ Wprowadzenie wywierconej wstępnie średnicy ■ Ruch współbieżny bądź przeciwbieżny do wyboru	98
	WIERCENIE GŁĘBOKIE OTWORY DZIAŁOWE (cykl 241, DIN/ISO: G241, opcja #19) ■ 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	101
	CENTROWANIE (cykl 240, DIN/ISO: G240, opcja #19) ■ Wiercenie centrowania ■ Wpisanie średnicy lub głębokości centrowania ■ Wprowadzenie czasu przerwy u dołu	109

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)
- 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.

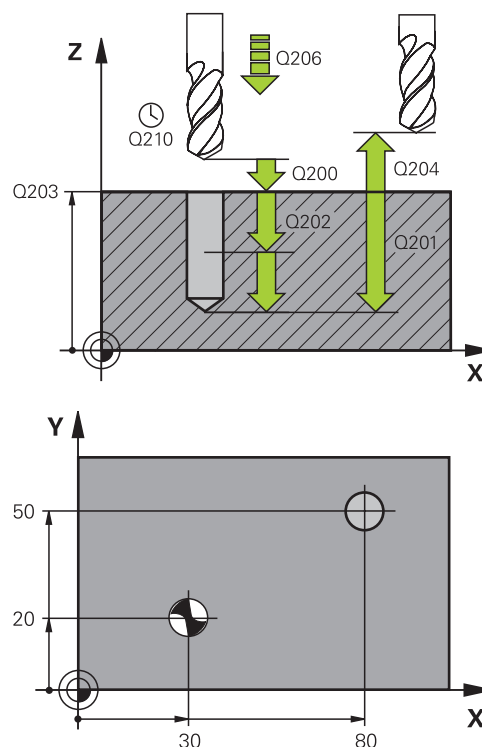


Jeśli wiercenie być wykonywane bez łamania wióra, to należy zdefiniować w parametrze **Q202** większą wartość niż głębokość **Q201** plus obliczona głębokość z kąta wierzchołkowego. Przy tym można podać także znacznie większą wartość.

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpieczna odległość?** (inkrementalnie)
odstęp wierzchołek ostrza narzędzia –
powierzchnia obrabianego detalu; wprowadzić
wartość dodatnią.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp
powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno
odwiertu.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość
przemieszczenia narzędzia przy wierceniu w mm/
min.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
alternatywnie **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie):
wymiar, o jaki narzędzie każdorazowo wchodzi w
materiał
Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,999
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 Współrzędne powierzchni detalu ?**
(absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeczona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym 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, opcja #19)

Zastosowanie



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

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!

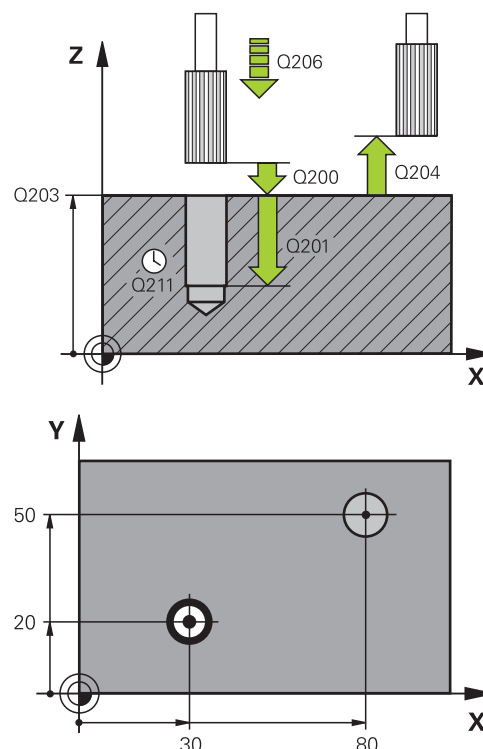
- ▶ Wprowadzić głębokość ze znakiem ujemnym
- ▶ Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** (nr 201003) nastawić, czy sterowanie ma wydawać komunikat o błędach przy podaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off)

- 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 odległość?** (inkrementalnie):
odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i
powierzchnią obrabianego detalu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp
powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno
odwiertu.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość
przemieszczenia narzędzia przy rozwieraniu 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 rozwierania.
Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,999
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?**
(absolutnie): współrzędna powierzchni detalu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie):
współrzędna osi wrzeciona, na której nie może
dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym
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, opcja #19)

Zastosowanie



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

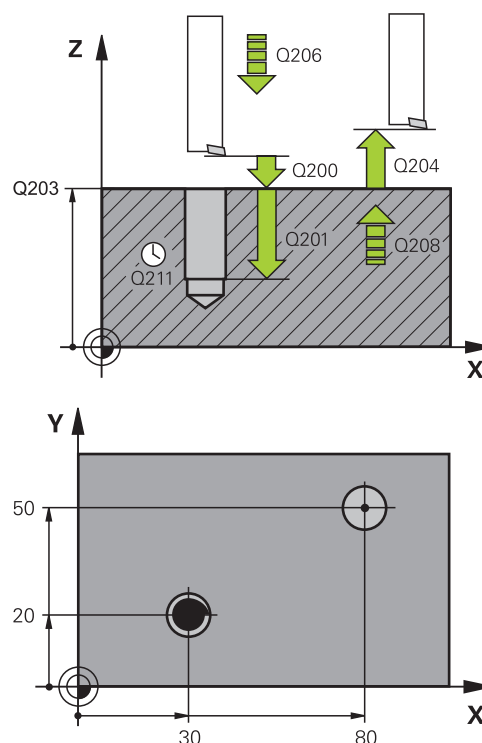
- ▶ Funkcję **M136** należy dezaktywować przed cyklem z **M137**.

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korektą promienia **R0**.
- Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to sterowanie nie wykonuje tego cyklu.
- Po wykonaniu obróbki sterowanie pozycjonuje narzędzie ponownie na punkt startu na płaszczyźnie obróbki. Tym samym można następnie przyrostowo dalej pozycjonować.
- Jeśli przed wywołaniem cyklu funkcje **M7** i **M8** były aktywne, to sterowanie odtwarza ten stan ponownie przy końcu cyklu.
- 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 odległość?** (inkrementalnie):
odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i
powierzchnią obrabianego detalu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp
powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno
odwiertu.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość
przemieszczenia narzędzia przy wytaczaniu w
mm/min.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
alternatywnie **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 Przerwa czasowa na dnie ?**: czas w
sekundach, 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 Współrzędne powierzchni detalu ?**
(absolutna): współrzędna powierzchnia
obrabianego detalu wobec aktywnego punktu
odniesienia.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie):
współrzędna osi wrzeczona, na której nie może
dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym
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 wrzeczona)
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 wrzeczona?** (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, opcja #19)

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 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 WYSOKOSC Q200**
- 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 pożądaną **GLEBOKOSC Q201**, to sterowanie przemieszcza narzędzie z **POSUW RUCHU POWROTN. Q208** z odwiertu na **BEZPIECZNA WYSOKOSC Q200**
- 6 Jeśli podano sterowanie czeka **PRZER. CZAS.NA GORZE Q210**.
- 7 Następnie sterowanie wchodzi w materiał na posuwie szybkim, aż do wartości **POW.PRZY LAMAN.WIORA Q256** nad ostatnią głębokością wcięcia w materiał
- 8 Operacje 2 do 7 są tak długo powtarzane, aż zostanie osiągnięta **GLEBOKOSC Q201**
- 9 Kiedy **GLEBOKOSC Q201** zostanie osiągnięta, 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 ODSSTEP 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**. Stała 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 pożądaną **GLEBOKOSC Q201**, to sterowanie przemieszcza narzędzie z **POSUW RUCHU POWROTN. Q208** z odwiertu na **BEZPIECZNA WYSOKOSC Q200**

- 6 Jeśli podano sterowanie czeka **PRZER. CZAS.NA GORZE Q210** .
- 7 Następnie sterowanie wchodzi w materiał na posuwie szybkim, aż do wartości **POW.PRZY LAMAN.WIORA Q256** nad ostatnią głębokością wcięcia w materiał
- 8 Operacje 2 do 7 są tak długo powtarzane, aż zostanie osiągnięta **GLEBOKOSC Q201**
- 9 Jeśli podano sterowanie czeka **PRZERWA CZAS. DNIE Q211**
- 10 Kiedy **GLEBOKOSC Q201** zostanie osiągnięta, 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!

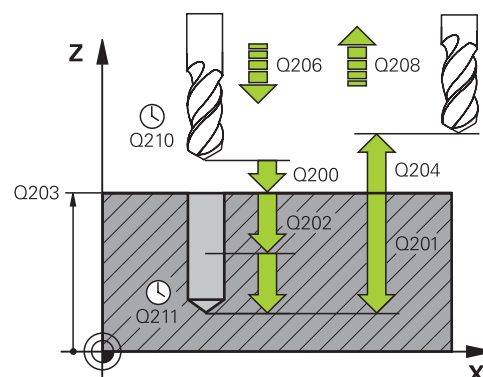
Jeśli podaje się w cyklu głębokość o wartości dodatniej, to sterowanie odwraca znak liczby obliczenia pozycjonowania wstępnego. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na posuwie szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

- ▶ 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)
- 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 odległość?** (inkrementalnie):
odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i
powierzchnią obrabianego detalu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp
powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno
odwiertu.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość
przemieszczenia narzędzia przy wierceniu w mm/
min.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
alternatywnie FAUTO, FU
- ▶ **Q202 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie):
wymiar, o jaki narzędzie każdorazowo wchodzi w
materiał
Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,999
 - 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 Współrzędne powierzchni detalu ?**
(absolutna): współrzędna powierzchnia
obrabianego detalu wobec aktywnego punktu
odniesienia.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie):
współrzędna osi wrzeciona, na której nie może
dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym
detalem (mocowaniem).
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q212 Wartość zmniejszenia dosuwu ?**
(inkrementalnie): wartość, o którą sterowanie
zmniejsza **Q202 Gl.dosuwu** po każdym wcięciu w
materiał.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q213 Liczba łaman wiora przed wycof.?**: liczba
operacji łamania wióra zanim sterowanie ma
wysunąć narzędzie z odwiertu dla usunięcia
wiórów. Dla łamania wióra sterowanie odsuwa
každorazowo 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. głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie):
jeśli **Q212 WART. ZMNIJ. DOSUWU** podano, to sterowanie ogranicza wcięcie do **Q205** .
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q211 Przerwa czasowa na dzień ?**: czas w sekundach, przez który narzędzie przebywa na dzień 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 POGŁĘBIANIE WSTECZNE (cykl 204, DIN/ISO: G204, opcja #19)

Zastosowanie

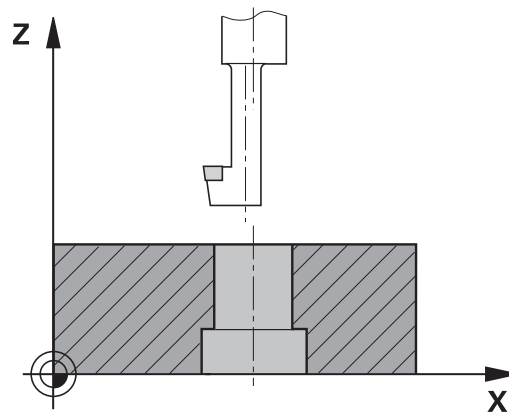


Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.
Cykl można wykorzystywać na maszynach z wyregulowanym wrzecionem.



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 przesuw narzędzie o wymiar mimośrod
- 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 przesuw się o wymiar mimośrod
- 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 równoległe 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 pogłębiania 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.

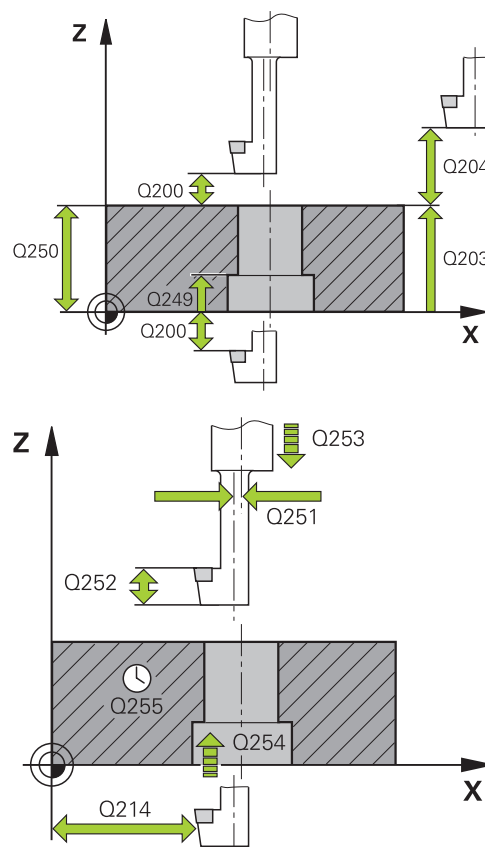


Podać tak długość narzędzia, aby dolna krawędź wytaczadła była wymiarowana, a nie ostrze.

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpieczna odległość?** (inkrementalnie):
odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i
powierzchnią obrabianego detalu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q249 Głębokość pogłębiania?** (inkrementalnie):
odstęp dolna krawędź detalu – dno pogłębienia.
Dodatni znak liczby wytwarza pogłębienie w
dodatnim kierunku osi wrzeciona.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q250 Grubość materiału?** (inkrementalnie):
grubość obrabianego detalu.
Zakres wprowadzenia 0,0001 do 99999,9999
- ▶ **Q251 Rozmiar mimosrodu?** (inkrementalnie):
wymiar mimosrodu wytaczadła; zaczerpnąć z listy
danych narzędzi
Zakres wprowadzenia 0,0001 do 99999,9999
- ▶ **Q252 Wys.ustawienia krawędzi skraw.?**
(inkrementalnie): odstęp dolnej krawędzi
wytaczadła – ostrze główne; zaczerpnąć z listy
danych narzędzi
Zakres wprowadzenia 0,0001 do 99999,9999
- ▶ **Q253 Posuw przy pozycj. wstępnym?**: prędkość
przemieszczenia narzędzia przy zagłębieniu
w materiał obrabianego przedmiotu lub przy
wysuwaniu narzędzia z materiału w mm/min.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
alternatywnie **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q254 Prędkość posuwu pogłębiania?**: prędkość
przemieszczenia narzędzia przy zagłębieniu 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 Współrzędna powierzchni detalu ?**
(absolutna): współrzędna powierzchnia
obrabianego detalu wobec aktywnego punktu
odniesienia.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie):
współrzędna osi wrzeciona, na której nie może
dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym
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 mimośrodowy (po orientacji wrzeciona); podanie 0 nie jest dozwolone
 - 1: odsunąć narzędzie w ujemnym kierunku osi głównej
 - 2: odsunąć narzędzie w ujemnym kierunku osi pomocniczej
 - 3: odsunąć narzędzie w dodatnim kierunku osi głównej
 - 4: odsunąć narzędzie w dodatnim kierunku osi pomocniczej
- ▶ **Q336 Kąt dla orientacji wrzeciona?** (absolutnie): kąt, pod którym sterowanie pozycjonuje narzędzie przed wcięciem w materiał i przed wyjściem z odwiertu.
Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000

Q336=0 ;KAT WRZECIONA

4.7 WIERCENIE GŁĘBOKICH OTWORÓW UNIWERSALNE (cykl 205, DIN/ISO: G205, opcja #19)

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 odwierty z malejącym odcinkiem wejścia w materiał. Podanie pograżonego 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!**

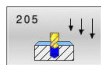
Jeśli podaje się w cyklu głębokość o wartości dodatniej, to sterowanie odwraca znak liczby obliczenia pozycjonowania wstępnego. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na posuwie szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

- ▶ 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)
- 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 pograżony 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. ŁAMANIA 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.

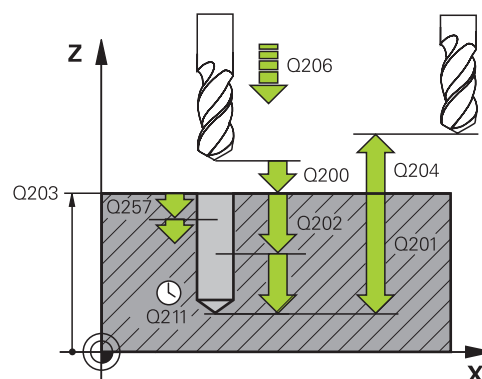


Ten cykl nie jest odpowiedni dla bardzo długich wiertel. Dla szczególnie długich wiertel należy stosować cykl **241 WIERC.GL.JEDNOKOL.**

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpieczna odległość?** (inkrementalnie):
odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i
powierzchnią obrabianego detalu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp
powierzchnia obrabianego detalu – dno odwiertu
(wierzchołek stożka wiercenia)
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość
przemieszczenia narzędzia przy wierceniu w mm/
min.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
alternatywnie FAUTO, FU
- ▶ **Q202 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie):
wymiar, o jaki narzędzie każdorazowo wchodzi w
materiał
Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,999
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 Współrzędne powierzchni detalu ?**
(absolutna): współrzędna powierzchnia
obrabianego detalu wobec aktywnego punktu
odniesienia.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie):
współrzędna osi wrzeciona, na której nie może
dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym
detalem (mocowaniem).
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q212 Wartość zmniejszenia dosuwu ?**
(inkrementalnie): wartość, o którą sterowanie
zmniejsza głębokość wcięcia **Q202** .
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q205 Min. głębokość 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 LAMAM.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 dzień ?:** 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 pograżonego 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	Przenieść 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	Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
12 END PGM 205 MM	

4.8 FREZOWANIE PO LINII SRUBOWEJ (cykl 208, DIN/ISO: G208, opcja #19)

Zastosowanie



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

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!

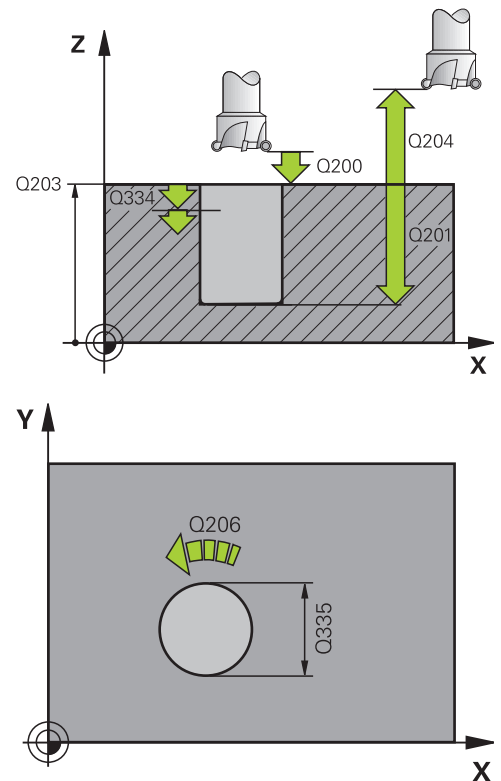
- ▶ Należy podać w tablicy narzędzi **TOOL.T** w kolumnie **ANGLE** maksymalnie możliwy kąt wcięcia i promień narożny **DR2** narzędzia.
- Sterowanie oblicza wówczas automatycznie maksymalnie dozwolone wcięcie i w razie potrzeby zmienia wprowadzoną wartość.

- 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 odległość?** (inkrementalnie):
odstęp dolna krawędź narzędzia – powierzchnia
obrabianego detalu
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp
powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno
odwiertu.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość
premieszczenia 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 Współrzędne powierzchni detalu ?**
(absolutna): współrzędna powierzchnia
obrabianego detalu wobec aktywnego punktu
odniesienia.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie):
współrzędna osi wrzeciona, na której nie może
dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym
detalem (mocowaniem).
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q335 Średnica 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, opcja #19)

Zastosowanie



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

Przy pomocy cyklu **241 WIERC.GL.JEDNOKOL.** mogą być wytwarzane odwierty wiertłem lufowym do głębokich otworów. Podanie pograżonego 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 **WSPÓLRZĘDNE POWIERZ. Q203**
- 2 W zależności od "Zachowanie pozycjonowania przy pracy z Q379", Strona 105 sterowanie włącza obroty wrzeciona albo na **Odstęp bezpieczeństwa Q200** albo na określonej wartości nad płaszczyznę 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 105
- 9 Jeśli wprowadzono 2-gą bezpieczną wysokość, sterowanie przemieszcza narzędzie z **FMAX** na tę wysokość

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

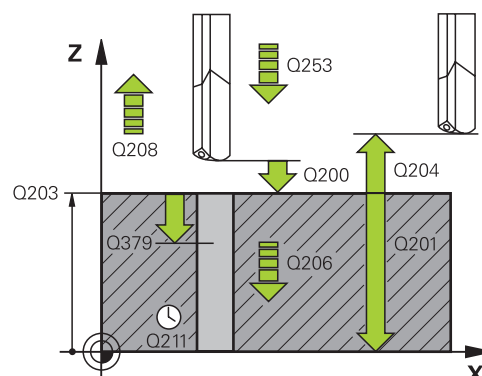
Jeśli podaje się w cyklu głębokość o wartości dodatniej, to sterowanie odwraca znak liczby obliczenia pozycjonowania wstępnego. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na posuwie szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

- ▶ 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 odległość?** (inkrementalnie) odstęp wierzchołek ostrza narzędzia – **Q203 WSPÓLRZEDNE POWIERZ.**
Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp **Q203 WSPÓLRZEDNE POWIERZ.** – dno odwiertu.
Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wgłębnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wierceniu w mm/min.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999.999
alternatywnie **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 Przerwa czasowa na dzień ?**: czas w sekundach, przez który narzędzie przebywa na dnie odwiertu.
Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutnie): odstęp do punktu zerowego detalu.
Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem (mocowaniem).
Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Q379 Punkt startu głębiej?** (inkrementalnie w odniesieniu do **Q203 WSPÓLRZEDNE POWIERZ.**, uwzględnia **Q200**): punkt startu właściwej obróbki wierceniem. Sterowanie przemieszcza się z **Q253 PREDK. POS. ZAGLEB.** o wartość **Q200 BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ** nad pograżonym punktem startu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Q253 Posuw przy pozycj. wstępnym?**: definiuje prędkość przemieszczenia narzędzia przy ponownym najeździe na **Q201 GŁĘBOKOŚĆ** po **Q256 POW.PRZY LAMAN.WIORA**. Poza tym posuw ten działa, jeśli narzędzie jest pozycjonowane na **Q379 PUNKT STARTU** (nierówny 0). Zapis w mm/min.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
alternatywnie **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q208 Posuw przy ruchu powrotnym ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wyjściu z odwiertu w mm/min. Jeśli zostanie podany **Q208=0**, to sterowanie wysuwa wówczas narzędzie z **Q206 WARTOŚĆ POSUWU WGL.** .
Zakres wprowadzenia 0 do 99999.999
alternatywnie **FMAX, FAUTO**



Przykład

11 CYCL DEF 241 WIERC.GL.JEDNOKOL.	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q201=-80	;GŁĘBOKOŚĆ
Q206=150	;WARTOŚĆ POSUWU WGL.
Q211=0.25	;PRZERWA CZAS. DNIE
Q203=+100	;WSPÓLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q379=7.5	;PUNKT STARTU
Q253=750	;PREDK. POS. ZAGLEB.
Q208=1000	;POSUW RUCHU POWROTN.
Q426=3	;KIER.OBR. WRZEC.
Q427=25	;OBROTOWY WEJ/WYJ.
Q428=500	;PRED.OBR. WIERCENIE
Q429=8	;CHŁODZENIE ON
Q430=9	;CHŁODZENIE OFF
Q435=0	;GŁĘBOKOŚĆ PRZEBYW.
Q401=100	;WSPÓŁCZYNNIK POSUWU
Q202=9999	;MAX. GŁĘB. DOSUWU
Q212=0	;WART. ZMNIEJ. DOSUWU
Q205=0	;MIN. GŁĘBOK. DOSUWU

- ▶ **Q426 Kier.obr włącz./wyłącz. (3/4/5)?**: kierunek obrotu, w którym narzędzie ma się obracać przy wejściu do odwiertu i przy wyjściu z odwiertu.
Zapis:
3: wrzeciono obracać z M3
4: wrzeciono obracać z M4
5: przejazd ze stojącym wrzecionem
- ▶ **Q427 Obroty wrzeciona wej./wyj.?**: prędkość obrotowa, z którą narzędzie powinno wchodzić w odwiert i przy 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 Wartość zmniejszenia dosuwu ?** (inkrementalnie): wartość, o którą sterowanie zmniejsza **Q202 Gl.dosuwu** po każdym wcięciu w materiał.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q205 Min. głębokosc dosuwu ?** (inkrementalnie): jeśli **Q212 WART. ZMNIEJ. DOSUWU** podano, to sterowanie ogranicza wcięcie do **Q205** .
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999

Zachowanie pozycjonowania przy pracy z Q379

Przed wszystkim przy pracy z bardzo długimi wiertłami jak np. wiertłami lurowymi lub wydłużonymi wiertłami spiralnymi należy uwzględnić wiele aspektów. W znacznej mierze decydującą jest pozycja, na której włączane jest wrzeciono. Jeśli brak koniecznego prowadzenia narzędzia, to w przypadku bardzo długich wiertel może dojść do złamania narzędzia.

Dlatego też zalecana jest praca z parametrem **PUNKT STARTU Q379**. Przy pomocy tego parametru można wpływać na pozycję, na której sterowanie włącza wrzeciono.

Początek wiercenia

Parametr **PUNKT STARTU Q379** uwzględnia przy tym **WSPÓLRZEDNE POWIERZ. Q203** i parametr **BEZPIECZNA WYSOKOSC Q200**. Jaka zależność istnieje między tymi parametrami i jak obliczana jest pozycja startu, uwidacznia następujący przykład:

PUNKT STARTU Q379=0

- Sterowanie włącza wrzeciono na **BEZPIECZNA WYSOKOSC Q200** nad **WSPÓLRZEDNE POWIERZ. Q203**.

PUNKT STARTU Q379>0

Początek wiercenia znajduje się na określonej wartości nad zagłębionym punktem startu **Q379**. Ta wartość obliczana jest w następujący sposób: $0,2 \times Q379$ jeśli wynik obliczenia jest większy od **Q200**, to ta wartość pozostaje zawsze równa **Q200**.

Przykład:

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

Początek wiercenia obliczany jest następująco:

$0,2 \times Q379 = 0,2 \times 2 = 0,4$; początek wiercenia leży 0,4 mm/cała nad zagłębionym punktem startu. Czyli jeśli zagłębiony punkt startu leży na -2, to sterowanie rozpoczyna operację wiercenia przy -1,6 mm.

W poniższej tabeli przedstawione są różne przykłady, jak obliczany jest początek wiercenia:

Początek wiercenia z zagłębionym punktem startu

Q200	Q379	Q203	Pozycja, na którą pozycjonuje się wstępnie z FMAX	Współczynnik $0,2 * Q379$	Początek wiercenia
2	2	0	2	$0,2*2=0,4$	-1,6
2	5	0	2	$0,2*5=1$	-4
2	10	0	2	$0,2*10=2$	-8
2	25	0	2	$0,2*25=5$ (Q200=2, $5>2$, dlatego też 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 **WSPÓLRZEDNE POWIERZ. Q203**.

PUNKT STARTU Q379>0

Usuwanie wióra odbywa się na określonej wartości nad zagłębionym punktem startu **Q379**. Ta wartość obliczana jest następująco: $0,8 \times Q379$ jeśli wynik tego obliczenia miałby być większym niż **Q200**, to ta wartość pozostaje zawsze równa **Q200**.

Przykład:

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

Pozycja usuwania wióra obliczana jest w następujący sposób: $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$; pozycja usuwania wióra leży 1,6 mm/cala nad zagłębionym punktem startu. Czyli jeśli zagłębiony punkt startu leży na -2, to sterowanie przemieszcza dla usuwania wióra na -0,4 mm..

W poniższej tabeli przedstawione są różne przykłady, jak obliczana jest pozycja dla usuwania wióra (pozycja wycofania):

Pozycja dla usuwania wióra (pozycja wycofania) przy zagłębionym punkcie startu

Q200	Q379	Q203	Pozycja, na którą pozycjonuje się wstępnie z FMAX .	Współczynnik $0,8 * Q379$	Pozycja powrotu
2	2	0	2	$0,8*2=1,6$	-0,4
2	5	0	2	$0,8*5=4$	-3
2	10	0	2	$0,8*10=8$ (Q200=2, $8>2$, dlatego też 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, opcja #19)

Zastosowanie



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

Przy pomocy cyklu **240 NAKIELKOWANIE** mogą być wytwarzane nakielkowania dla odwiertów. Dostępna jest możliwość podania średnicy nakielkowania bądź głębokości nakielkowania. 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 nakielkowania z zaprogramowanym posuwem **F** aż do zapisanej średnicy nakielkowania lub na wprowadzoną głębokość nakielkowania
- 3 Jeżeli zdefiniowano, narzędzie przebywa pewien czas na dnie nakielkowania
- 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!

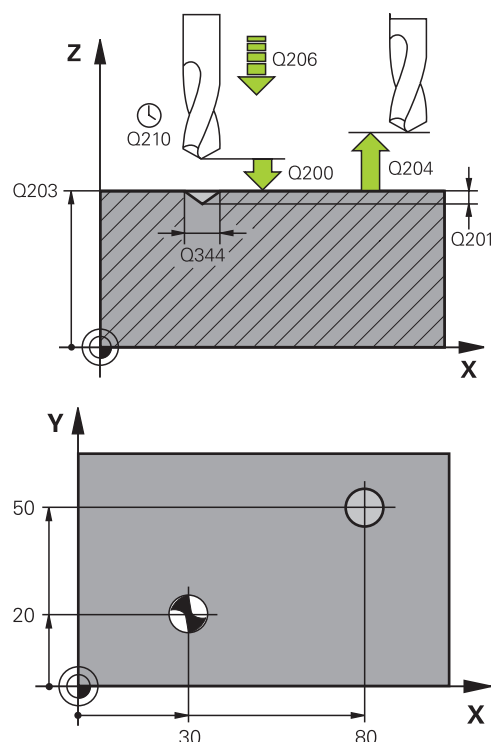
Jeśli podaje się w cyklu głębokość o wartości dodatniej, to sterowanie odwraca znak liczby obliczenia pozycjonowania wstępnego. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na posuwie szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

- ▶ 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)

- 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.

240

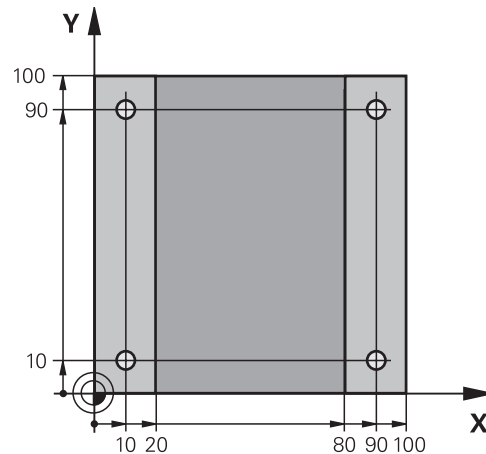
- ▶ **Q200 Bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie):
odstęp wierzchołek ostrzga narzędzia –
powierzchnia obrabianego detalu; wprowadzić
wartość dodatnią.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q343 Wybór średnica/głębokość (1/0):** Q343:
wybrać, czy należy nakiełkować na wprowadzoną
głębokość czy 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 Głębokosc ?** (inkrementalnie): odstęp
powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno
nakiełkowania (wierzchołek stożka nakiełkowania)
Działa tylko, jeśli zdefiniowano **Q343=0**.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q344 Średnica 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 Współrzędne 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



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. DNI	
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	Przenieść narzędzie poza materiał, koniec programu
12 END PGM C200 MM	

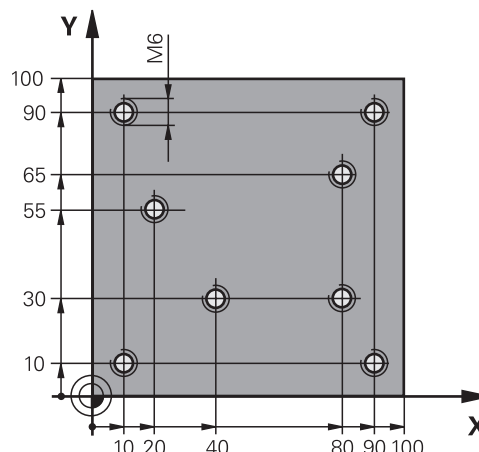
Przykład: cykle wiercenia w połączeniu z PATTERN DEF

Współrzędne odwiertu zachowane są w definicji wzoru PATTERN DEF POS. Współrzędne odwiertu są wywołane przez sterowanie z CYCL CALL PAT.

Promienie narzędzi są tak wybrane, iż wszystkie kroki robocze można zobaczyć w grafice testowej.

Przebieg programu

- Centrowanie (promień narzędzia 4)
 - Wiercenie (promień narzędzia 2,4)
 - Gwintowanie (promień narzędzia 3)
- Dalsze informacje:** "Podstawy", Strona 116



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	Przenieść 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	117
	GWINTOWANIE bez uchwyty wyrównawczego GS (cykl 207, DIN/ISO: G207) ■ Bez uchwyty wyrównawczego ■ Wprowadzenie czasu przerwy u dołu	120
	GWINTOWANIE Z ŁAMANIEM WIÓRA (cykl 209, DIN/ISO: G209, opcja #19) ■ Bez uchwyty wyrównawczego ■ Wpisanie łamania wióra	124
	FREZOWANIE GWINTU (cykl 262, DIN/ISO: G262, opcja #19) ■ Frezowanie gwintu w nawiercony wstępnie materiał	131
	FREZOWANIE GWINTÓW WPUSZCZANYCH (cykl 263, DIN/ISO: G263, opcja #19) ■ Frezowanie gwintu w nawiercony wstępnie materiał ■ Wytwarzanie fazki pograżonej	135
	FREZOWANIE ODWIERTÓW Z GWINTEM (cykl 264, DIN/ISO: G264, opcja #19) ■ Wiercenie w pełny materiał ■ Frezowanie gwintu	139
	FREZOWANIE ODWIERTÓW Z GWINTEM HELIX (cykl 265, DIN/ISO: G265, opcja #19) ■ Frezowanie gwintu w pełny materiał	143
	FREZOWANIE GWINTU ZEWN. (cykl 267, DIN/ISO: G267, opcja #19) ■ Frezowanie gwintu zewnętrznego ■ Wytwarzanie fazki pograżonej	147

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 oczekiwany 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.

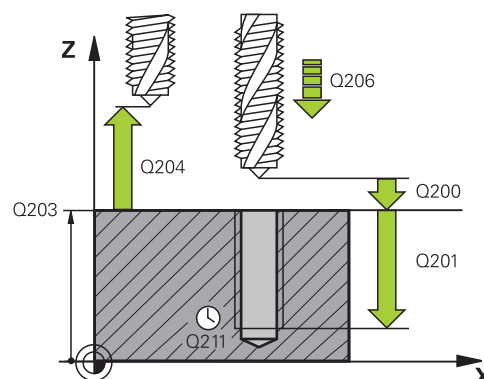
Parametry cyklu



- **Q200 Bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999

Wartość orientacyjna: 4x skok gwintu.

- **Q201 Głębokość gwintu?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q206 Wart.posuwu wglębnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy gwintowaniu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
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 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem (mocowaniem).
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



Przykład

25 CYKL DEF 206 GWINTOWANIE	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q201=-20	;GLEBOKOSC GWINTU
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q211=0.25	;PRZERWA CZAS. DNE
Q203=+25	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.

Określić posuw: $F = S \times p$

F: Posuw mm/min)

S: prędkość obrotowa wrzeciona (obr/min)

p: Skok gwintu (mm)

Wysunięcie narzędzia z materiału przy przerwaniu programu

Jeśli podczas gwintowania zostanie naciśnięty klawisz **NC-stop**, to sterowanie pokazuje softkey, przy pomocy którego można wysunąć narzędzie z materiału.

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.

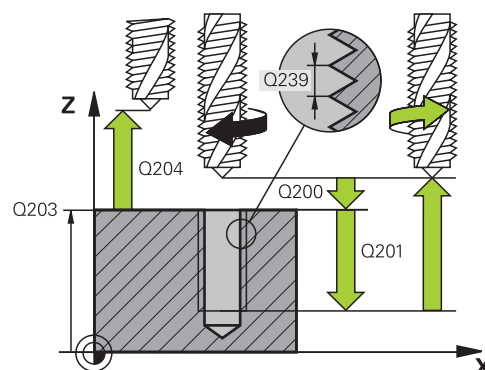


Jeśli żaden z parametrów dynamiki (np. bezpieczny odstęp, obroty wrzeciona,...) nie zostanie zmieniony, to możliwe jest później wiercenie gwintu głębiej. Bezpieczny odstęp **Q200** powinien być jednakże wybrany tak dużym, aby oś narzędzia mogła opuścić odcinek przyśpieszenia w obrębie tego zakresu.

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpieczna odległość?** (inkrementalnie):
odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i
powierzchnią obrabianego detalu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q201 Głębokość gwintu?** (inkrementalnie): odstęp
pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i
dnem gwintu.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q239 Skok gwintu ?**: skok gwintu. Znak liczby
określa gwint prawoskrętny lub lewoskrętny:
+ = gwint prawoskrętny
- = gwint lewoskrętny
Zakres wprowadzenia -99,9999 bis +99,9999
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?**
(absolutna): współrzędna powierzchnia
obrabianego detalu wobec aktywnego punktu
odniesienia.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie):
współrzędna osi wrzeciona, na której nie może
dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym
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.

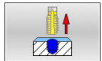
Wysunięcie narzędzia z materiału przy przerwaniu programu

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



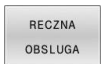
- ▶ **NC start** nacisnąć
- ▶ Narzędzie przemieszcza się z powrotem z odwiertu na punkt startu obróbki. Wrzeczono zatrzymuje się automatycznie. Sterowanie wydaje meldunek.

Wysunięcie z materiału w trybie wykonania programu automatycznie, blokami

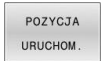
Proszę postąpić następująco:



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



- ▶ Softkey **RECZNE 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, opcja #19)

Zastosowanie



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

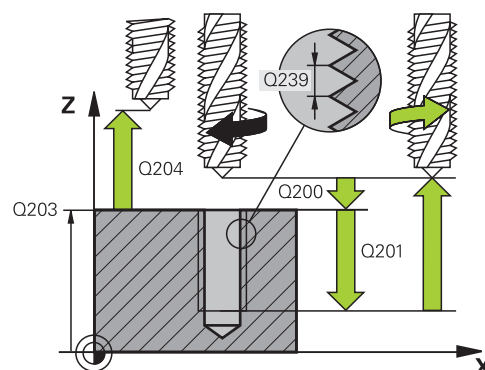


Jeśli żaden z parametrów dynamiki (np. bezpieczny odstęp, obroty wrzeciona,...) nie zostanie zmieniony, to możliwe jest później wiercenie gwintu głębiej. Bezpieczny odstęp **Q200** powinien być jednakże wybrany tak dużym, aby oś narzędzia mogła opuścić odcinek przyspieszenia w obrębie tego zakresu

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q201 Głębokość gwintu?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q239 Skok gwintu ?**: skok gwintu. Znak liczby określa gwint prawoskrętny lub lewoskrętny:
+ = gwint prawoskrętny
- = gwint lewoskrętny
Zakres wprowadzenia -99,9999 bis +99,9999
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym 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

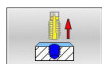
Wysunięcie narzędzia z materiału przy przerwaniu programu

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

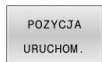
Proszę postąpić następująco:



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



- ▶ Softkey **RECZNE 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 wrzeczona (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 **GLEBOKOSC GLEBOK. 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, opcja #19)

Zastosowanie



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

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.

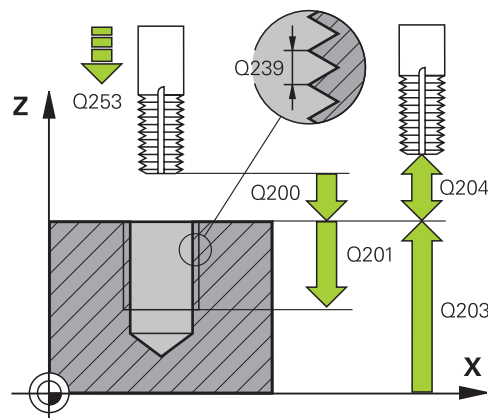
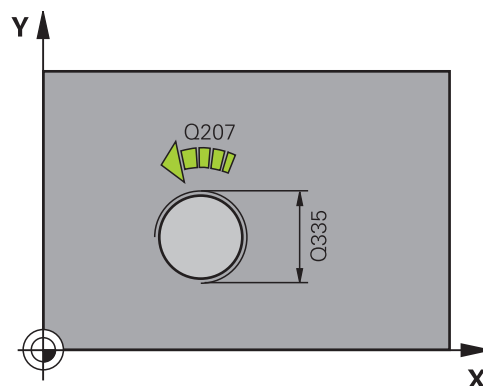
- ▶ Zwrócić uwagę na dostatecznie dużo miejsca w odwiercie

- 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.

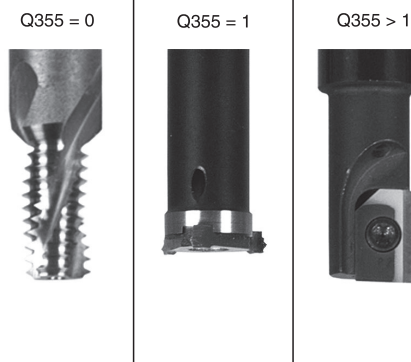
Parametry cyklu



- ▶ **Q335 Średnica 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 przejazdów 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 odległość?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?**
(absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem (mocowaniem).
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q207 Wartość 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, opcja #19)

Zastosowanie



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

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.

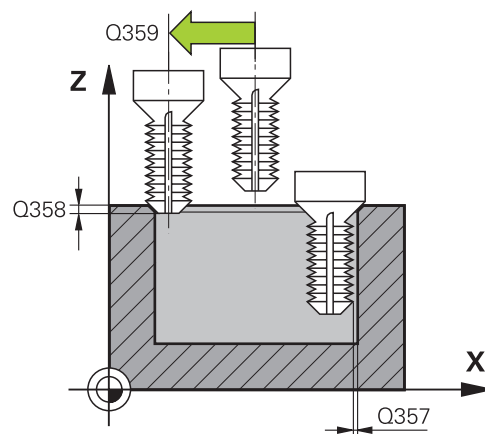
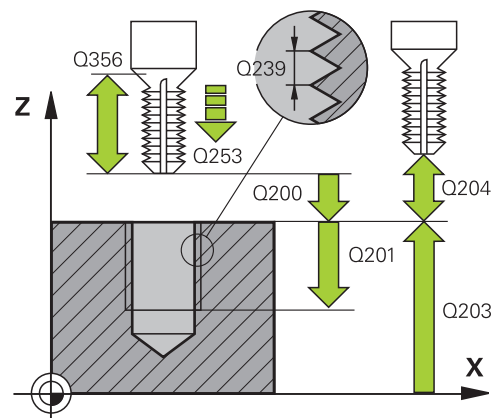
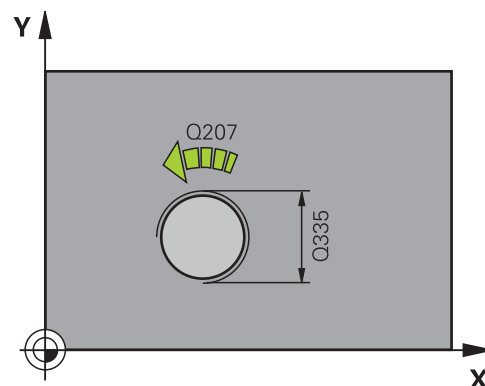


Proszę zaprogramować Głębokość gwintu przynajmniej o jedną trzecią skoku gwintu mniejszą niż Głębokość zagłębiania.

Parametry cyklu



- ▶ **Q335 Średnica 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 odległość?** (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 pogłębieniu
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 Współrzędne powierzchni detalu ?**
(absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie):
współrzędna osi wrzeczona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym 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, opcja #19)

Zastosowanie



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

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.

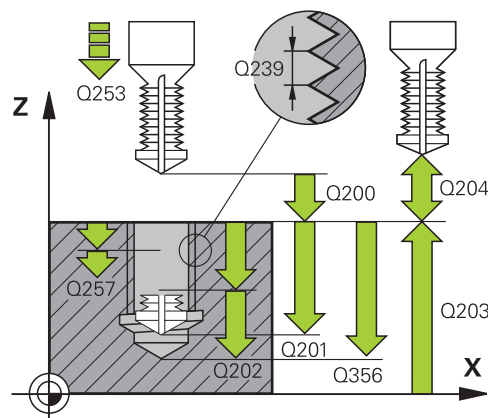
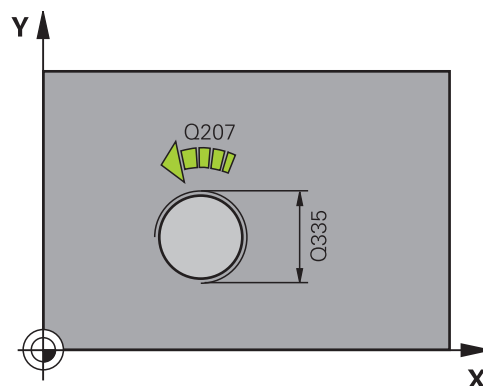


Proszę zaprogramować głębokość gwintu przynajmniej o jedną trzecią skoku gwintu mniejszą niż głębokość wiercenia.

Parametry cyklu



- ▶ **Q335 Średnica 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 pogłębieniu
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q359 Przes. pogłębienia czołowo?**
(inkrementalnie): odstęp, o jaki sterowanie przesuwia środek narzędzia ze środka.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q200 Bezpieczna odległość?** (inkrementalnie):
odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?**
(absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie):
współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym 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 Wartość 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, opcja #19)

Zastosowanie



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

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 pogłębienia na głębokość pogłębienia czołowo. Przy operacji pogłębienia po obróbce gwintu sterowanie przemieszcza narzędzie na głębokość pogłębienia z posuwem pozycjonowania wstępnego
- 3 Sterowanie pozycjonuje narzędzie nieskorygowane ze środka poprzez półokrąg na wartość przesunięcia czołowego i wykonuje ruch okrężny z posuwem pogłębienia
- 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!

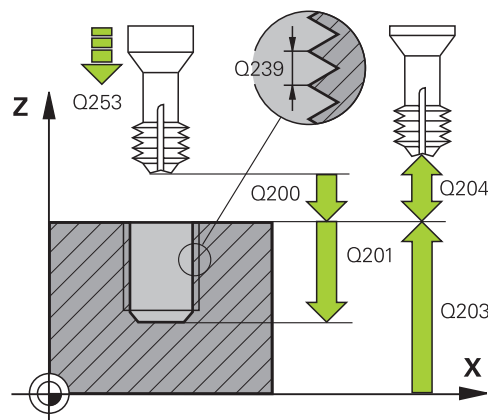
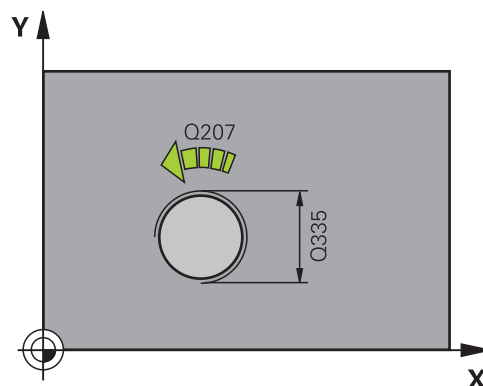
- ▶ Wprowadzić głębokość ze znakiem ujemnym
- ▶ Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** (nr 201003) nastawić, czy sterowanie ma wydawać komunikat o błędach przy podaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off)

- 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-/lewookrętny) i kierunek obrotu narzędzia, ponieważ w tym przypadku możliwy jest tylko kierunek pracy od powierzchni obrabianego przedmiotu w głąb.

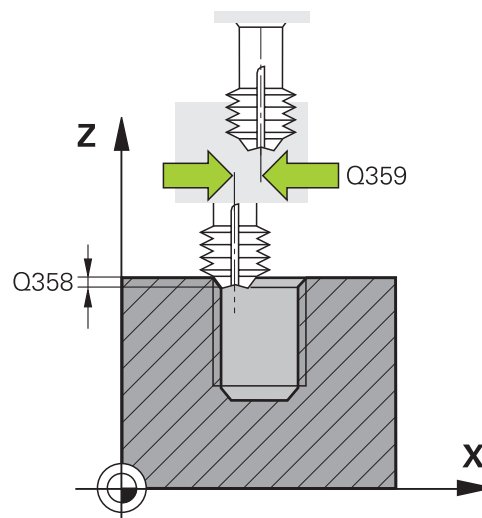
Parametry cyklu



- ▶ **Q335 Średnica 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 pogłębieniu
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q359 Przes. pogłębienia czołowo?** (inkrementalnie): odstęp, o jaki sterowanie przesunę 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 odległość?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem (mocowaniem).
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q254 Predkosc posuwu poglabiania?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy zagłębianiu w mm/min.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
alternatywnie **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Q207 Wartość 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, opcja #19)

Zastosowanie



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

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 pogłębiania. 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!

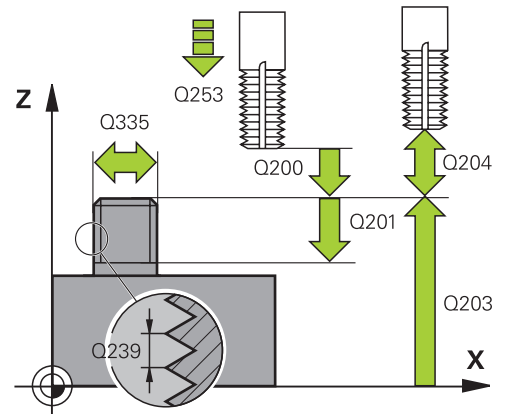
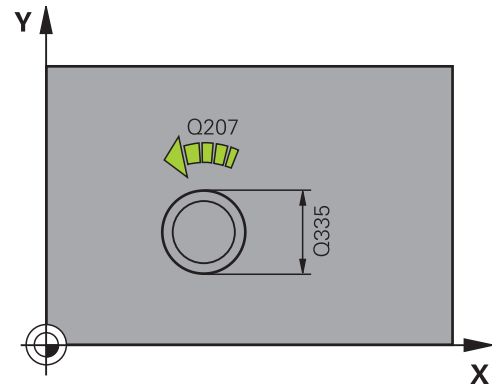
- ▶ Wprowadzić głębokość ze znakiem ujemnym
- ▶ Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** (nr 201003) nastawić, czy sterowanie ma wydawać komunikat o błędach przy podaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off)

- 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 Średnica 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 odległość?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



Q355 = 0



Q355 = 1



Q355 > 1



- ▶ **Q358 Głębokość pogłębienia czołowo?**
(inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu i wierzchołek ostrza narzędzia przy czołowym pogłębieniu
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 Współrzędne powierzchni detalu ?**
(absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeczona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem (mocowaniem).
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q254 Predkosc posuwu poglębienia?:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy zagłębieniu 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

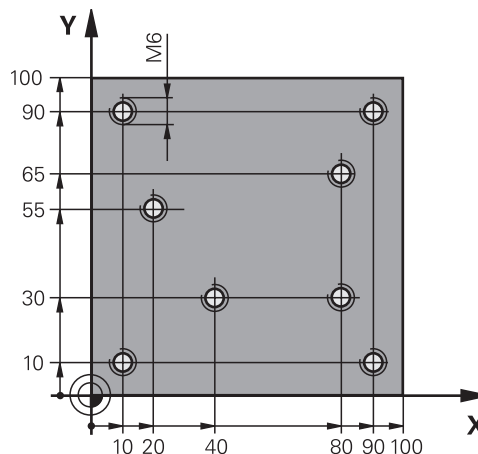
Przykład: Gwintowanie

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 nakielków)
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	Przenieść narzędzie na bezpieczną wysokość (F zaprogramować z wartością)
14 CYCL DEF 200 WIERCENIE	Definicja cyklu Wiercenie
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-25 ;GLEBOKOSC	
Q206=150 ;WARTOSC POSUWU WGL.	

Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q210=0	;PRZER. CZAS.NA GORZE	
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	Podać koniecznie 0, działa z tabeli punktów
Q204=0	;2-GA BEZPIECZNA WYS.	Podać koniecznie 0, działa z tabeli punktów
Q211=0.2	;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q395=0	;REFERENCJA GLEB.	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3		Wywołanie cyklu w połączeniu z tabelą punktów TAB1.PNT
16 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		Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
22 END PGM 1 MM		

Tabela punktów TAB1. PNT

TAB1. PNT MM
NR X Y Z
0 +10 +10 +0
1 +40 +30 +0
2 +90 +10 +0
3 +80 +30 +0
4 +80 +65 +0
5 +90 +90 +0
6 +10 +90 +0
7 +20 +55 +0
[END]

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, opcja #19) ■ Cykl obróbki zgrubnej i wykańczającej ■ Strategia wcięcia w materiał po linii śrubowej, ruchem wahadłowym lub prostopadłe wejście w materiał	155
	WYBRANIE OKRĄGŁE (cykl 252, DIN/ISO: G252, opcja #19) ■ Cykl obróbki zgrubnej i wykańczającej ■ Strategia wcięcia w materiał po linii śrubowej lub prostopadłe wejście w materiał	162
	FREZOWANIE ROWKÓW (cykl 253, DIN/ISO: G253, opcja #19) ■ Cykl obróbki zgrubnej i wykańczającej ■ Strategia wcięcia w materiał ruchem wahadłowym lub prostopadłe wejście w materiał	169
	OKRĄGŁY ROWEK (cykl 254, DIN/ISO: G254, opcja #19) ■ Cykl obróbki zgrubnej i wykańczającej ■ Strategia wcięcia w materiał ruchem wahadłowym lub prostopadłe wejście w materiał	174
	CZOP PROSTOKĄTNY (cykl 256, DIN/ISO: G256, opcja #19) ■ Cykl obróbki zgrubnej i wykańczającej ■ Pozycja najazdu do wyboru	180
	CZOP OKRĄGŁY (cykl 257, DIN/ISO: G257, opcja #19) ■ Cykl obróbki zgrubnej i wykańczającej ■ Wprowadzenie kąta startu ■ Spiralne wejście w materiał wychodząc ze średnicy obrabianego detalu	185
	CZOP WIELOBOCZNY (cykl 258, DIN/ISO: G258, opcja #19) ■ Cykl obróbki zgrubnej i wykańczającej ■ Spiralne wejście w materiał wychodząc ze średnicy obrabianego detalu	189
	FREZOWANIE PŁASZCZYZN (cykl 233, DIN/ISO: G233, opcja #19) ■ Cykl obróbki zgrubnej i wykańczającej ■ Strategia frezowania i kierunek frezowania do wyboru ■ Wprowadzenie ścianek bocznych	195

6.2 WYBRANIE PROSTOKĄTNE (cykl 251, DIN/ISO: G251, opcja #19)

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 dna 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 przesuwają 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.

- ▶ Upřednio wykonać obróbkę zgrubną
- ▶ Zapewnić, aby sterowanie mogło wypozytionować wstępnie narzędzie na posuwie szybkim, bez kolidowania z obrabianym detalem

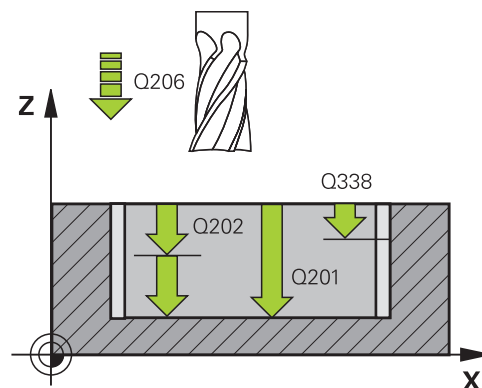
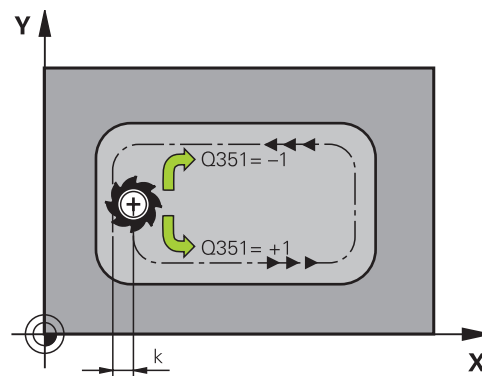
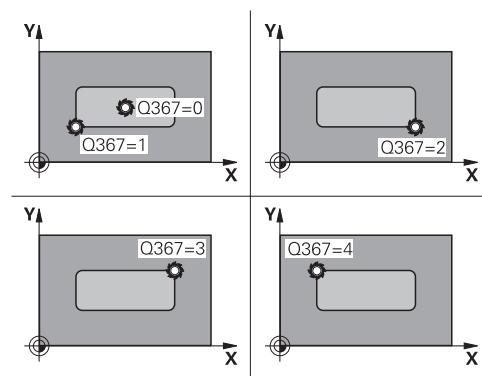
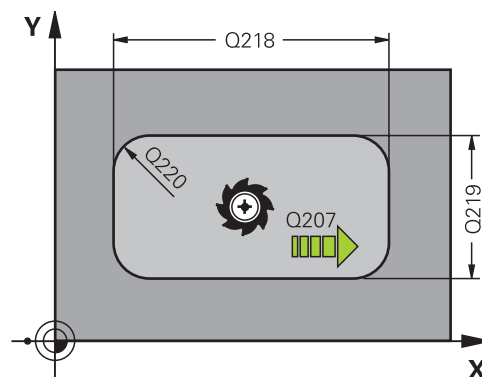
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Przy nieaktywnej tabeli narzędzi należy zawsze zagłębiać się prostopadle w materiał (**Q366=0**), ponieważ nie można zdefiniować kąta zagłębienia.
- Wypozytionować wstępnie narzędzie na pozycję startu na płaszczyźnie obróbki 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 zeskrwane 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 161

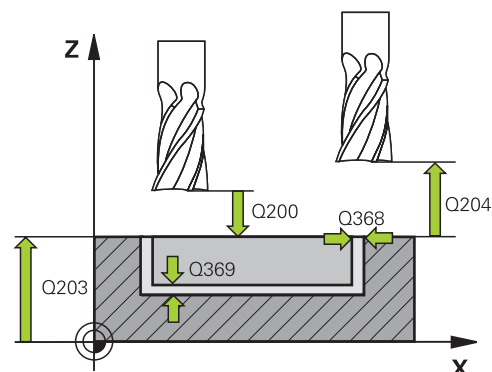
Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Zakres obróbki (0/1/2) ?**: określić zakres obróbki:
0: obróbka zgrubna i wykańczająca
1: tylko obróbka zgrubna
2: tylko obróbka wykańczająca
 obróbka zgrubna boku i obróbka wykańczająca głębokości są tylko wykonywane, jeśli zdefiniowano odpowiedni naddatek na obróbkę wykańczającą (**Q368**, **Q369**)
- ▶ **Q218 Długość pierwszego boku ?** (inkrementalnie): długość wybrania, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki.
 Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q219 Długość drugiego boku ?** (inkrementalnie): długość wybrania, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
 Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q220 Promień naroża ?**: promień naroża wybrania. Jeśli wprowadzono 0, to sterowanie ustawia promień naroża równy promieniowi narzędzia.
 Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q368 Naddatek na obr. wykon.-bok ?** (inkrementalny): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki.
 Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q224 Kąt 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 Wartość 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 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchni obrabianego przedmiotu – dno wybrania.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q202 Głębokość 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 obróbkę wykańczającej. **Q338=0**: obróbka wykańczająca jednym wcięciem.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q200 Bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowaniem).
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Q370 Współczynnik 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 DNE
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

- ▶ **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 161
- ▶ **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

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

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:
$$\text{Helixradius} = R_{\text{corr}} - \text{RCUTS}$$

 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, opcja #19)

Zastosowanie



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

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 kilka wcięć.
- 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.

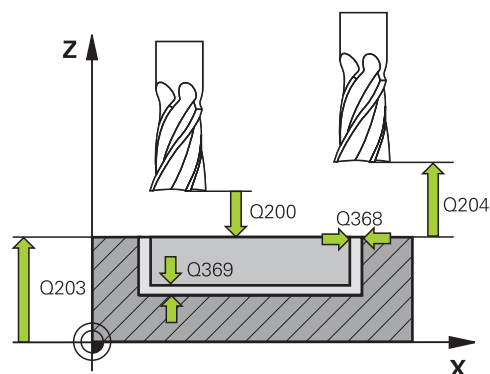
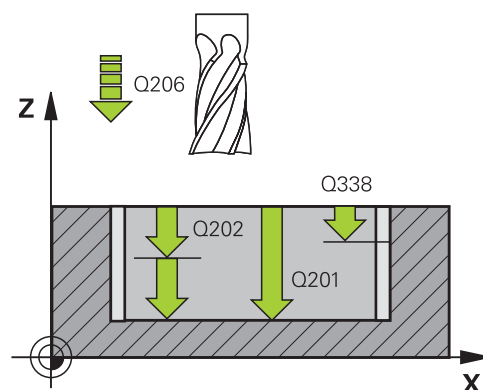
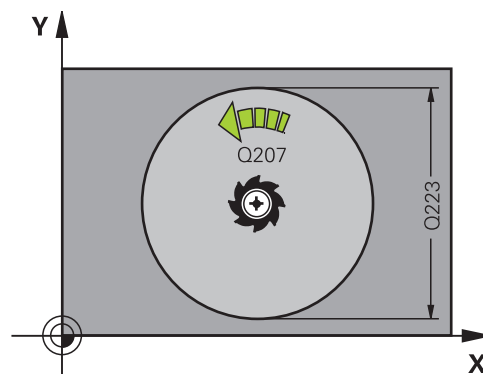
- ▶ Uprzednio wykonać obróbkę zgrubną
- ▶ Zapewnić, aby sterowanie mogło wypozytionować wstępnie narzędzie na posuwie szybkim, bez kolidowania z obrabianym detalem

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
 - Przy nieaktywnej tabeli narzędzi należy zawsze zagłębiać się prostopadłe w materiał (**Q366=0**), ponieważ nie można zdefiniować kąta zagłębienia.
 - Wypozytionować 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 zeskrwane 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 168

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Zakres obróbki (0/1/2) ?**: określić zakres obróbki:
0: obróbka zgrubna i wykańczająca
1: tylko obróbka zgrubna
2: tylko obróbka wykańczająca
 obróbka zgrubna boku i obróbka wykańczająca głębokości są tylko wykonywane, jeśli zdefiniowano odpowiedni naddatek na obróbkę wykańczającą (**Q368**, **Q369**)
- ▶ **Q223 Średnica okręgu?**: średnica obróbianego na gotowo wybrania.
 Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q368 Naddatek na obr. wykon.-bok ?** (inkrementalny): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki.
 Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q207 Wartość posuwu przy frezowaniu ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min.
 Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
 alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **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 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchni obrabianego przedmiotu – dno wybrania.
 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q202 Głębokość 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 Współrzędne 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 Współczynnik zachodzenia ?:** **Q370**
x promień narzędzia daje boczny dosuw k.
Zachodzenie jest traktowane jako maksymalne zachodzenie. Aby uniknąć sytuacji, kiedy na narożach pozostaje reszta materiału, może następować redukcja zachodzenia.
Zakres wprowadzenia 0,1 do 1,9999 alternatywnie PREDEF

Przykład

8 CYCL DEF 252 WYBRANIE KOŁOWE	
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 narzędziAlternatywnie **PREDEF**
Dalsze informacje: "Strategia wcięcia w materiał Q366 z RCUTS", Strona 168
- ▶ **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:

$$\text{Helixradius} = R_{\text{corr}} - \text{RCUTS}$$

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, opcja #19)

Zastosowanie



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

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)

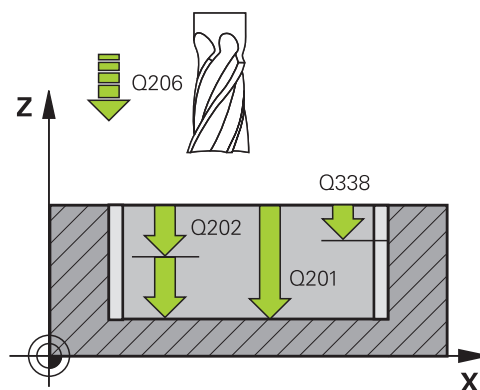
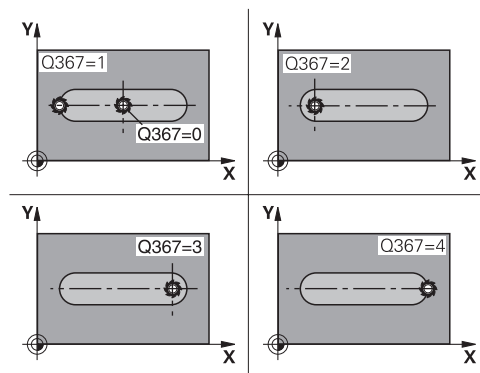
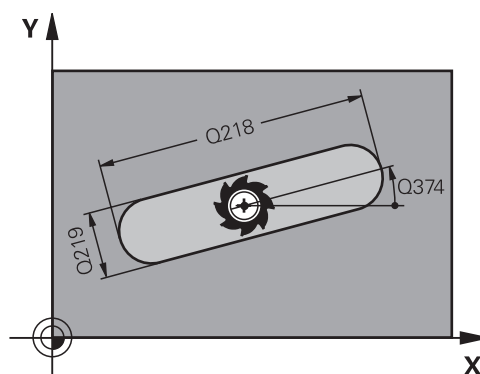
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Przy nieaktywnej tabeli narzędzi należy zawsze zagłębiać się prostopadłe w materiał (**Q366=0**), ponieważ nie można zdefiniować kąta zagłębienia.
- Wypozycjonować wstępnie narzędzie na pozycję startu na płaszczyźnie obróbki z korektą 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.

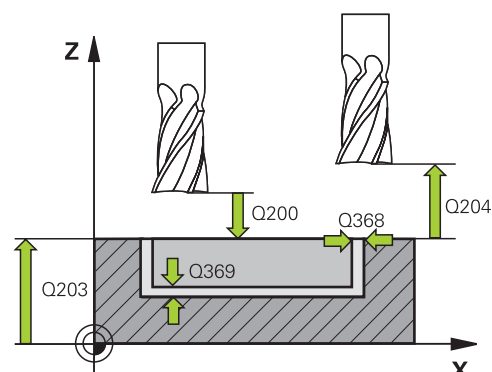
Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Zakres obróbki (0/1/2) ?**: określić zakres obróbki:
0: obróbka zgrubna i wykańczająca
1: tylko obróbka zgrubna
2: tylko obróbka wykańczająca
 obróbka zgrubna boku i obróbka wykańczająca głębokości są tylko wykonywane, jeśli zdefiniowano odpowiedni naddatek na obróbkę wykańczającą (**Q368**, **Q369**)
- ▶ **Q218 Długość rowka?** (wartość równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki): wprowadzić dłuższą krawędź boczną rowka.
 Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q219 Szerokość rowka?** (wartość równoległe 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 Kąt 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 Wartość 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 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchni obrabianego detalu – dno rowka.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q202 Głębokość 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 odległość?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Q203 Współrzędne 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 odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeczona, 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, opcja #19)

Zastosowanie



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

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.

- ▶ Upřednio wykonać obróbkę zgrubną
- ▶ Zapewnić, aby sterowanie mogło wypozytionować wstępnie narzędzie na posuwie szybkim, bez kolidowania z obrabianym detalem

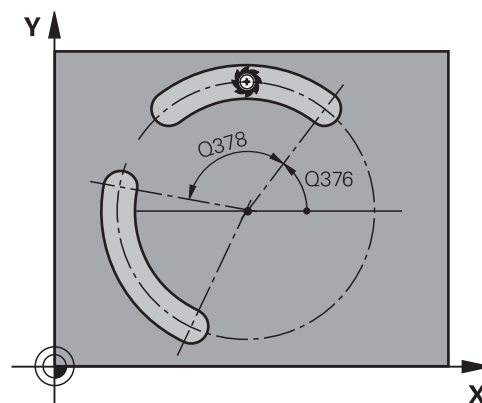
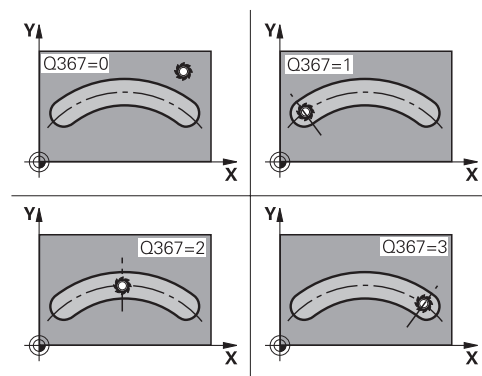
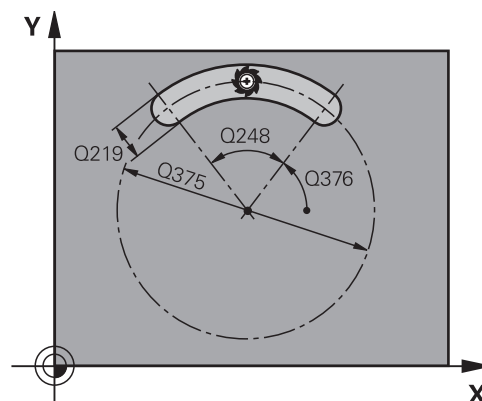
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Przy nieaktywnej tabeli narzędzi należy zawsze zagłębiać się prostopadle w materiał (**Q366=0**), ponieważ nie można zdefiniować kąta zagłębienia.
- Wypozytionować wstępnie narzędzie na pozycję startu na płaszczyźnie obróbki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

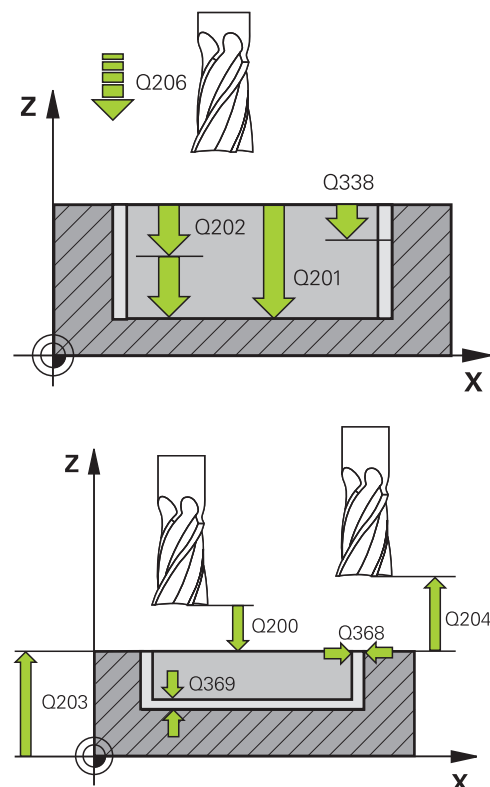
Parametry cyklu



- ▶ **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 równoległe 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 Koło podziałowe-średnica ?**: 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 Środek 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 Środek 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 Kąt startu ?** (absolutny): wprowadzić kąt biegunowy punktu startu.
Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000
- ▶ **Q248 Kąt 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 powtórzeń?** liczba zabiegów obróbkowych na wycinku koła.
Zakres wprowadzenia 1 do 99999
- ▶ **Q207 Wartość 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 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchni obrabianego detalu – dno rowka.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q202 Głębokość 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 wgłębnego ?**: 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 KANAŁEK KOŁOWY	
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 POZATKOWY
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 odległość?** (inkrementalnie):
odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?**
(absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie):
współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym 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 , opcja #19)

Zastosowanie



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

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 narzędzie 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.

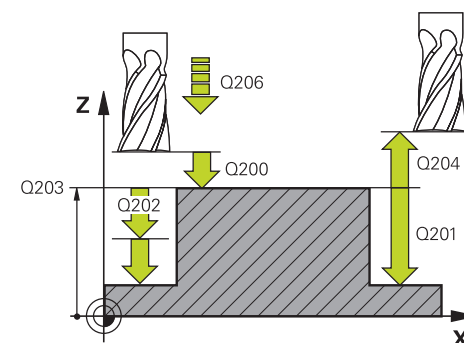
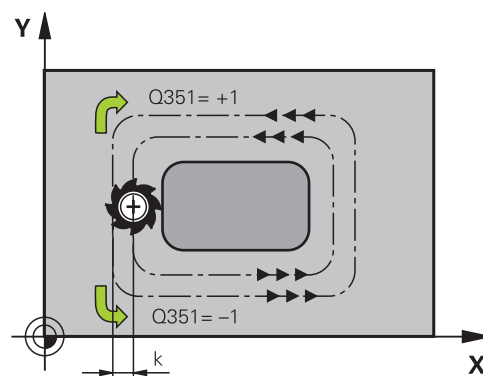
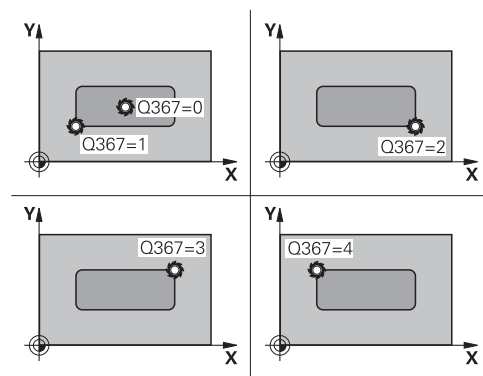
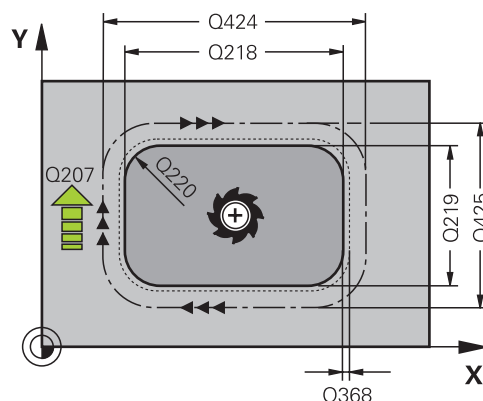
- ▶ W zależności od pozycji najazdu **Q439** sterowanie wymaga dostatecznego miejsca dla najazdu
- ▶ Obok czopu należy pozostawić dostatecznie dużo miejsca dla ruchu najazdowego
- ▶ Minimalnie średnica narzędzia + 2mm
- ▶ Sterowanie pozycjonuje narzędzie przy końcu z powrotem na bezpieczny odstęp, jeśli 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, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q424 Wymiary półwyrobu dług.boku 1?**: długość półwyrobu czopu, równoległe 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, równoległe 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, równoległe 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. wykon.-bok ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki, pozostawiany przez sterowanie przy skrawaniu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q224 Kąt 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 Wartość 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 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego detalu – dno czopu.
 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q202 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie):
 wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte, wprowadzić wartość większą od 0
 Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wgłębnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy przejeździe na głębokość w mm/min.
 Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
 alternatywnie FMAX, FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q200 Bezpieczna odległość?** (inkrementalnie):
 odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
 Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
 alternatywnie PREDEF
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?**
 (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie):
 współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowaniem).
 Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
 alternatywnie PREDEF

Przykład

8 CYCL DEF 256 CZOP PROSTOKĄTNY	
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 Współczynnik zachodzenia ?**: **Q370**
x promień narzędzia daje boczny dosuw k.
Zachodzenie jest traktowane jako maksymalne zachodzenie. Aby uniknąć sytuacji, kiedy na narożach pozostaje reszta materiału, może następować redukcja zachodzenia.
Zakres wprowadzenia 0,1 do 1,9999 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 obróbki (0/1/2) ?**: określić zakres obróbki:
0: obróbka zgrubna i wykańczająca
1: tylko obróbka zgrubna
2: tylko obróbka wykańczająca
obróbka zgrubna boku i obróbka wykańczająca głębokości są tylko wykonywane, jeśli zdefiniowano odpowiedni naddatek na obróbkę wykańczającą (**Q368**, **Q369**)
- ▶ **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, opcja #19)

Zastosowanie



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

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 najbliższego 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.

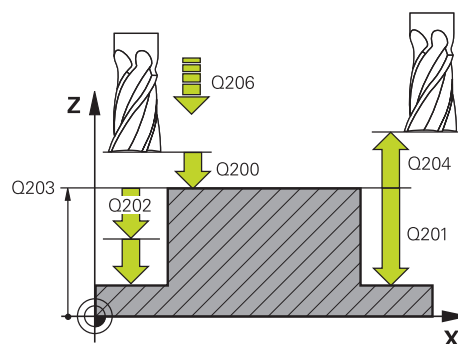
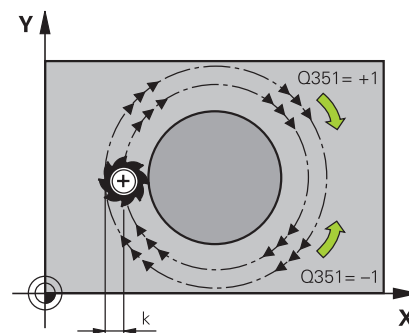
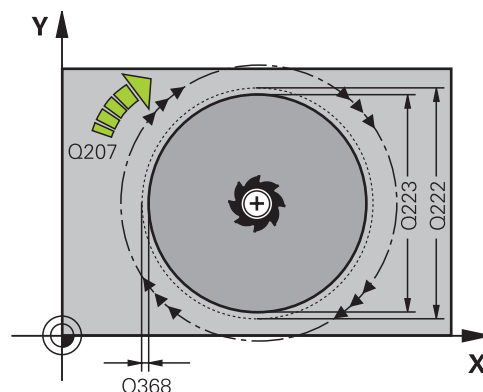
- ▶ Sterowanie wykonuje w tym cyklu ruch najazdowy
- ▶ Aby określić dokładną pozycję startu, należy podać w parametrze **Q376** kąt startu między 0° i 360°
- ▶ W zależności od kąta startu **Q376** obok czopu musi być dostępne jeszcze następujące miejsce dodatkowe: minimalna średnica narzędzia + +2 mm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

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Wypozytionować 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 Średnica części gotowej ?**: średnica obrabianego na gotowo detalu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q223 Średnica półwyrobu ?**: 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 Wartość 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 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchni obrabianego detalu – dno czopu.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q202 Głębokość 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 Współrzędne 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 Współczynnik 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 obróbki (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 POZATKOWY
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, opcja #19)

Zastosowanie



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

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 $+360^\circ$
- ▶ 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.

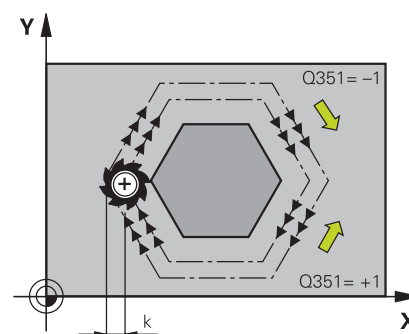
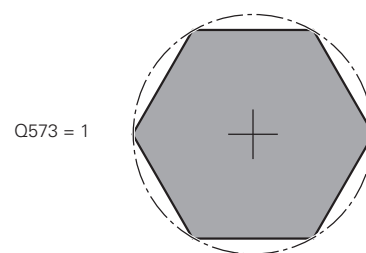
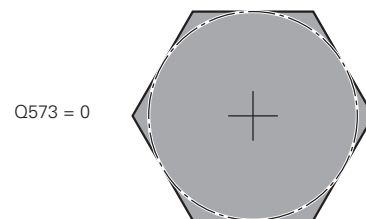
- ▶ Sprawdzić przemieszczenia obrabiarki
- ▶ Skontrolować w symulacji pozycję końcową narzędzia po cyklu
- ▶ Po cyklu programować absolutne współrzędne (nie inkrementalne)

- 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.

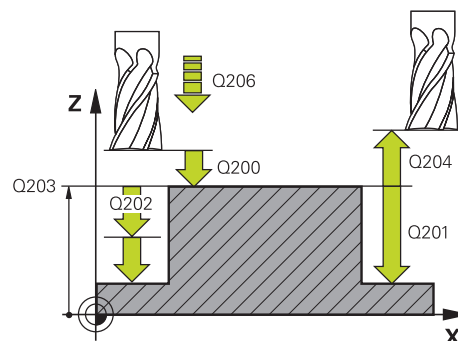
Parametry cyklu



- ▶ **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 Średnica 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. wykon.-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 Wartość 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 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchni obrabianego detalu – dno czopu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q202 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte, wprowadzić wartość większą od 0 Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wglębnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy przejeździe na głębokość w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FMAX, FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q200 Bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie PREDEF



Przykład

8 CYKL 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 Współrzędne powierzchni detalu ?**
(absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie):
współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowaniem).
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Q370 Współczynnik zachodzenia ?**: **Q370** x x
promień narzędzia daje boczny dosuw k.
Zakres wprowadzenia 0,0001 do 1,9999
alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Q215 Zakres obróbki (0/1/2) ?**: określić zakres obróbki:
0: obróbka zgrubna i wykańczająca
1: tylko obróbka zgrubna
2: tylko obróbka wykańczająca
obróbka zgrubna boku i obróbka wykańczająca głębokości są tylko wykonywane, jeśli zdefiniowano odpowiedni naddatek na obróbkę wykańczającą (**Q368**, **Q369**)
- ▶ **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, opcja #19)

Zastosowanie



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

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

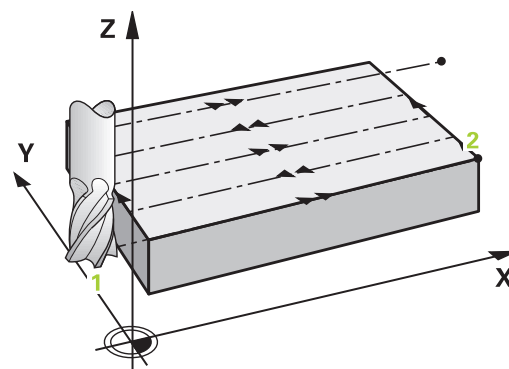
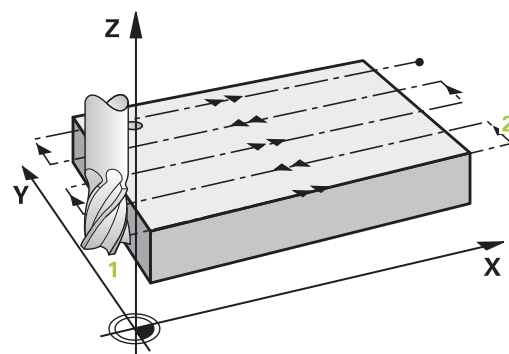
Przebieg cyklu

- 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.

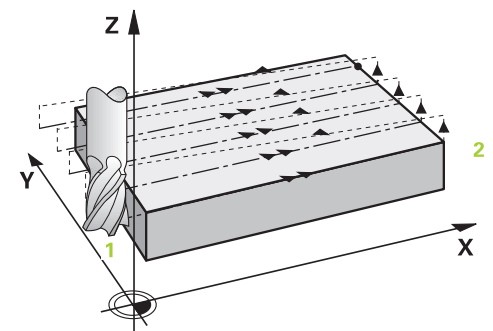
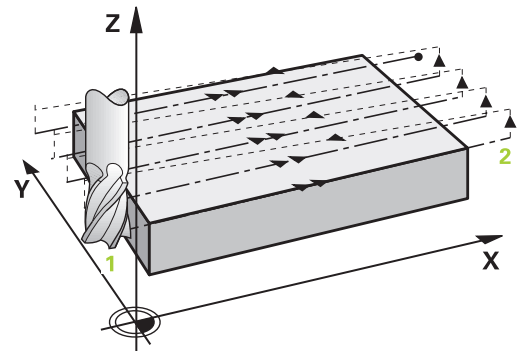
- 4 Następnie sterowanie przemieszcza narzędzie z zaprogramowanym posuwem frezowania do punktu końcowego **2**.
- 5 A potem sterowanie przesuwa narzędzie z posuwem pozycjonowania wstępnego poprzecznie do punktu startu następnego bloku; sterowanie oblicza dyslokację z zaprogramowanej szerokości, promienia 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

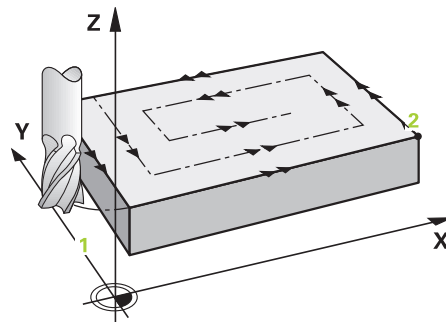
Strategie **Q389=2** i **Q389=3** różnią się wybiegiem przy frezowaniu planowym. Dla **Q389=2** punkt końcowy leży poza powierzchnią, dla **Q389=3** na krawędzi powierzchni. Sterowanie oblicza punkt końcowy **2** z długości bocznej i bocznej bezpiecznej odległości. W przypadku strategii **Q389=2** sterowanie 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**



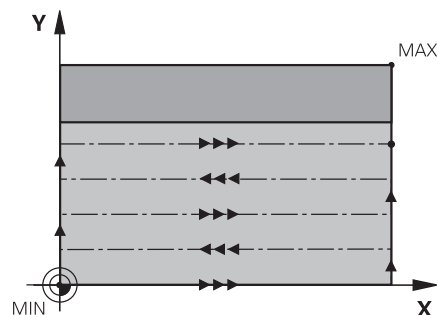
Strategia Q389=4

- 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!

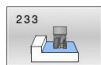
- ▶ Wprowadzić głębokość ze znakiem ujemnym
- ▶ Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** (nr 201003) nastawić, czy sterowanie ma wydawać komunikat o błędach przy podaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off)

- 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.

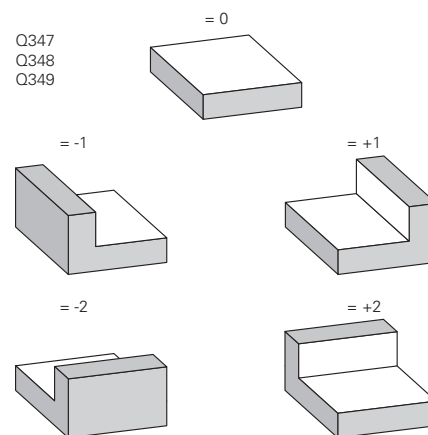
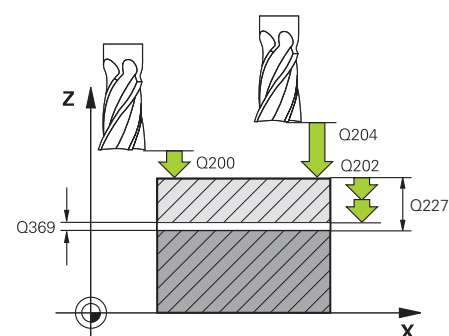
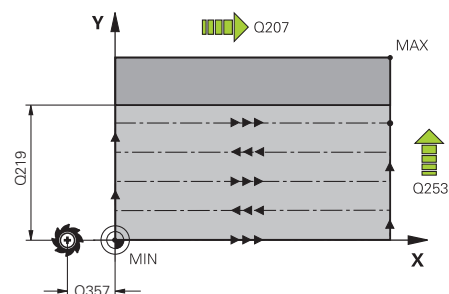


Q204 2-GA BEZPIECZNA WYS. tak zapisać, aby nie mogło dojść do kolizji z detalem lub mocownikami.

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Zakres obróbki (0/1/2) ?**: określić zakres obróbki:
 - 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
 - 1: tylko obróbka zgrubna
 - 2: tylko obróbka wykańczająca
 obróbka zgrubna boku i obróbka wykańczająca głębokości są tylko wykonywane, jeśli zdefiniowano odpowiedni naddatek na obróbkę wykańczającą (**Q368, Q369**)
- ▶ **Q389 Strategia obróbki (0-4) ?**: określić, jak TNC ma obrabiać powierzchnię:
 - 0: obróbka meandrowa, boczne wcięcie z posuwem pozycjonowania poza obrabianą powierzchnią
 - 1: obróbka meandrowa, boczne wcięcie z posuwem frezowania na krawędzi obrabianej powierzchni
 - 2: obróbka wierszami, powrót i boczne wcięcie z posuwem pozycjonowania poza obrabianą powierzchnią
 - 3: obróbka wierszami, powrót i boczne wcięcie z posuwem pozycjonowania na krawędzi obrabianej powierzchni
 - 4: obróbka spiralna, równomierne wcięcie od zewnątrz do wewnątrz
- ▶ **Q350 Kierunek frezowania ?**: oś płaszczyzny obróbki, według której ma być zorientowana obróbka:
 - 1: oś główna = kierunek obróbki
 - 2: oś pomocnicza = kierunek obróbki
- ▶ **Q218 Długość pierwszego boku ?** (inkrementalnie): długość 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 wrzeczona, 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

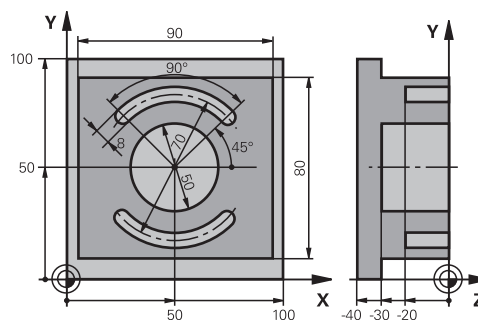
- ▶ **Q369 Naddatek na obr.wykan.na dnie ?**
(inkrementalna): wartość, z którą należy wykonać ostatni dosuw
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q202 MAX. GLEB. DOSUWU** (inkrementalnie):
wymiar, o jaki narzędzie jest wcinane za każdym razem w materiał, podać wartość większą od 0.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q370 Współczynnik zachodzenia ?**: maksymalne boczne wcięcie k. Sterowanie oblicza rzeczywiste boczne wcięcie z 2. długości boku (**Q219**) oraz promień narzędzia tak, iż każdorazowo obróbka następuje ze stałym bocznym wcięciem.
Zakres zapisu: 0,1 do 1,9999.
- ▶ **Q207 Wartość posuwu przy frezowaniu ?**:
prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q385 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu ostatniego wcięcia w mm/min.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q253 Posuw przy pozycj. wstępnym?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy najeździe na pozycję startu i przy przemieszczeniu na następny wiersz w mm/min; jeśli przemieszczenie diagonalne w materiale (**Q389=1**), to sterowanie wykonuje wcięcie poprzeczne z posuwem frezowania **Q207**.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
alternatywnie **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q357 Odstęp bezpieczeństwa z boku?**
(inkrementalnie) parametr **Q357** ma wpływ na następujące sytuacje:
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 odległość?** (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 odległość?** (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 Promień naroża ?**: 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 OBROBK	
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 KANAŁEK KOŁOWY		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 POZATKOWY	
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		Przenieść narzędzie poza materiał, 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	209
	ODBICIE LUSTRZANE (cykl 8, DIN/ISO: G28) ■ Odbicie lustrzane konturów	216
	ROTACJA (cykl 10, DIN/ISO: G73) ■ Obracanie konturów na płaszczyźnie obróbki	218
	WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY (cykl 11, DIN/ISO: G72) ■ Zmniejszanie lub powiększanie konturów	220
	WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY POOSIOWY (Cykl 26) ■ Poosiowe zmniejszanie lub powiększanie konturów	221
	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	223
	USTAWIENIE PKT.BAZ (cykl 247, DIN/ISO: G247) ■ Wyznaczenie punktu odniesienia podczas przebiegu programu	229

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



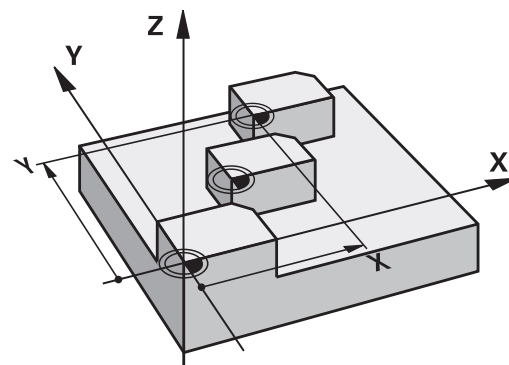
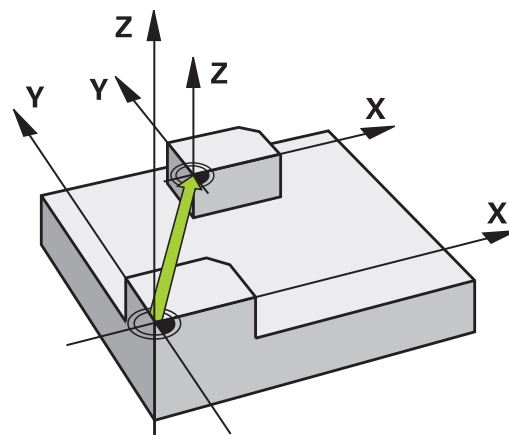
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

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!

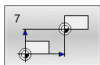


Przeliczenie przesunięcia punktu zerowego w osiach obrotu określa producent obrabiarek w parametrze **presetToAlignAxis** (nr 300203).

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**.

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

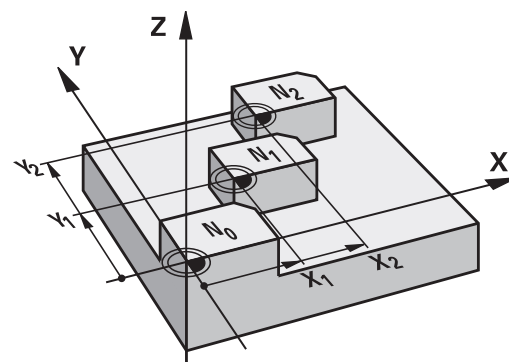
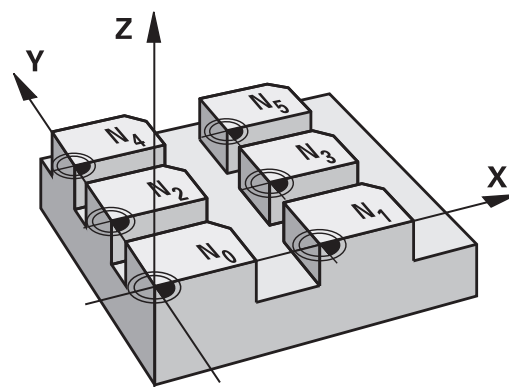
7.3 PUNKT BAZOWY-przesunięcie w tablicach punktów zerowych (cykl 7, DIN/ISO: G53)

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

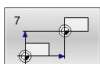
Proszę uwzględnić przy programowaniu!



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**.
- 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., pojedynczy 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:

-  ▶ Klawisz **PGM CALL** nacisnąć
-  ▶ Softkey **WYBRAĆ TAB. PKT. ZEROWYCH** nacisnąć
- ▶ Podać pełną nazwę ścieżki tabeli punktów zerowych
- lub
-  ▶ 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:

-  ▶ Klawisz **PGM MGT** nacisnąć
-  ▶ Softkey **WYBIERZ TYP** nacisnąć
-  ▶ Softkey **POKAŻ WSZYSTKIE** nacisnąć
- ▶ Wybór pożądaney tablicy
- lub
- ▶ wpisanie nowej nazwy pliku
- ▶ Plik klawiszem **ENT** wybrać

Pasek z softkey pokazuje do tego między innymi następujące funkcje:

Softkey	Funkcja
	Wybrać początek tabeli
	Wybrać koniec tabeli
	Kartkować strona po stronie w górę
	Przewracać strona po stronie w dół
	Szukanie (pojawia się niewielkie okno, w którym można podać szukany tekst lub szukaną wartość)
	Resetowanie tabeli
	Kursor do początku wiersza
	Kursor do końca wiersza
	Kopiowanie aktualnej wartości
	Wstawienie skopiowanej wartości
	Wprowadzalną liczbę wierszy (punktów zerowych)wstawić na końcu tabeli
	Wstawić wiersz (tylko możliwe przy końcu tabeli)
	Wymazać wiersz
	Sortowanie lub skrywanie kolumn (otwierane jest okno)
	Dodatkowa funkcja: usuwanie, zaznaczanie, anulowanie wszystkich zaznaczeń, zachowaj jako
	Resetowanie kolumny
	Edycja aktualnego pola
	Sortowanie punktów zerowych (otwierane jest okno dla wyboru sortowania)

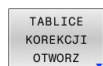
Edycja tabeli punktów zerowych w trybie wykonania programu blokami bądź automatycznie

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

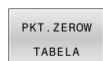
Proszę postąpić następująco:



- ▶ 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**.

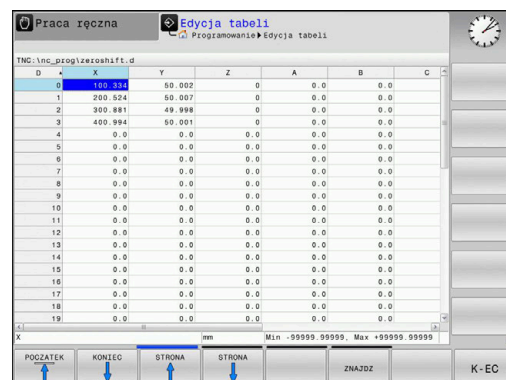
Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie dialogowe

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

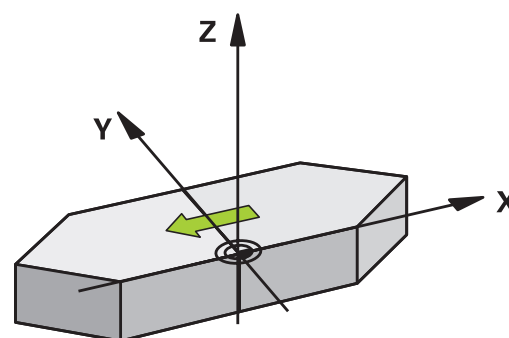
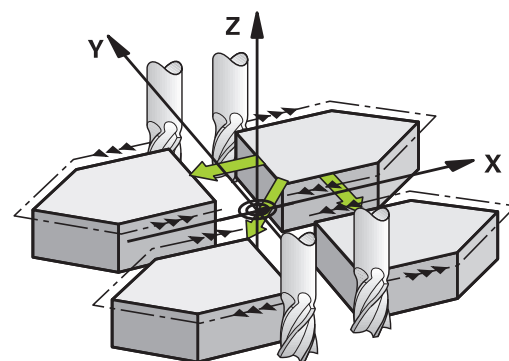
Sterowanie może wypełniać obróbkę na płaszczyźnie obróbki z odbiciem lustrzanym.

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 niezmienny.

Rezultat odbicia lustrzanego zależy od położenia punktu zerowego:

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



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 wyłącznie 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)

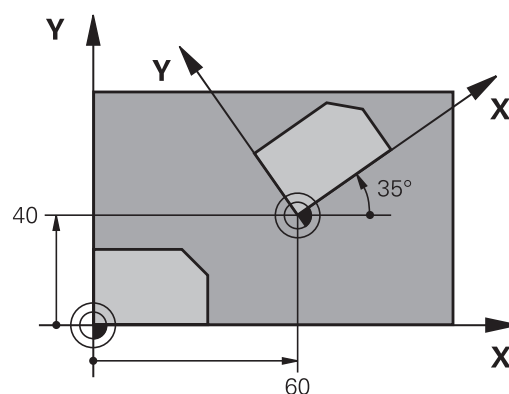
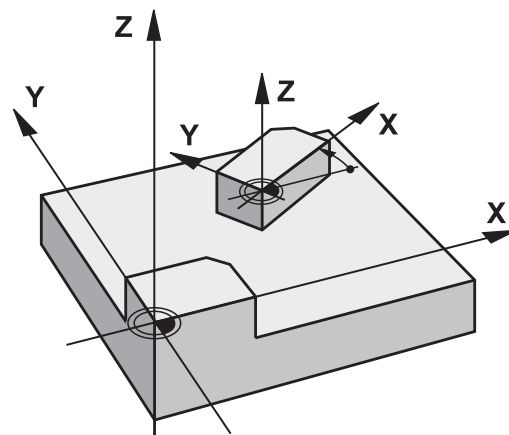
Zastosowanie

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

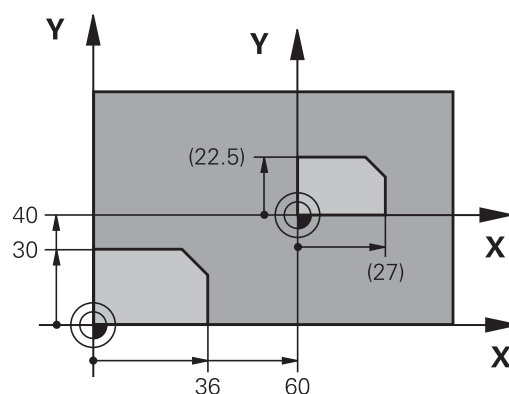
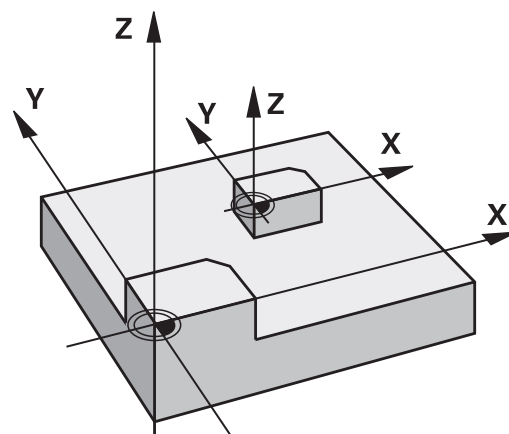
Zmniejszyć: SCL mniejszy od 1 do 0,000 001



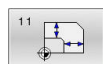
Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.

Resetowanie

Cykl 11 WSPÓŁCZYNNIK 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 WSPÓŁCZYNNIK SKALI
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1

7.7 WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY POOSIOWY (Cykl 26)

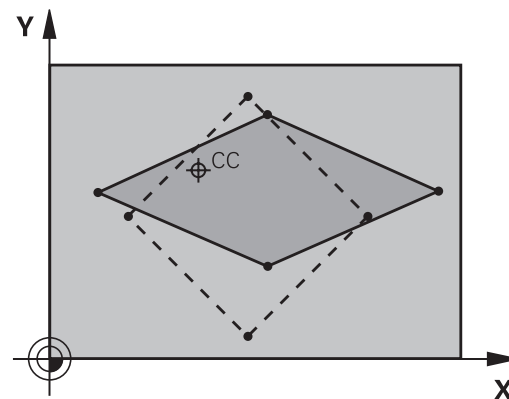
Zastosowanie

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

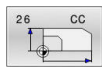
Cykl **11 WSPOLCZYNNIK SKALI** programować ponownie z wartością 1 dla odpowiedniej osi.



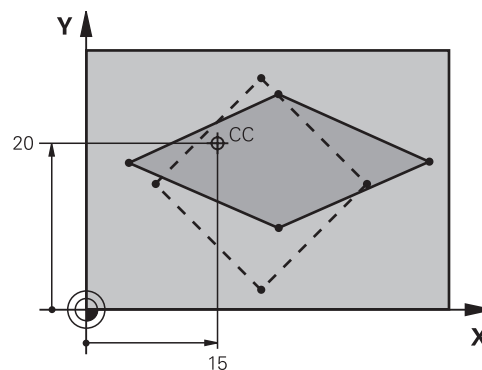
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

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



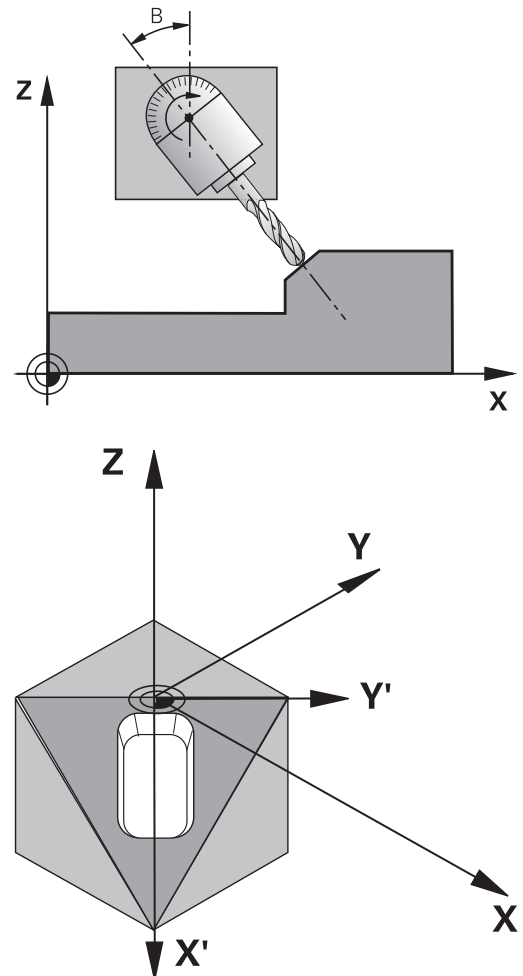
Proszę zwrócić uwagę, że położenie pochylonego układu współrzędnych i tym samym ruchy przemieszczania w pochylonym układzie współrzędnych od tego zależą, jak opisujemy pochyloną płaszczyznę.

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.

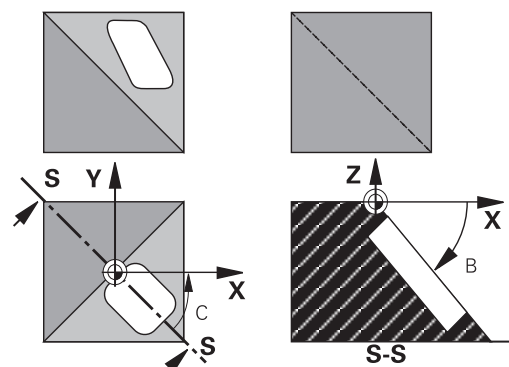
Parametry cyklu



- ▶ **Oś obrotowa i kąt 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 odległość?** (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 odrębnie 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 niepochyłonego 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**
- ▶ Przenieść 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 dotykem
- Z wystawianiem 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)

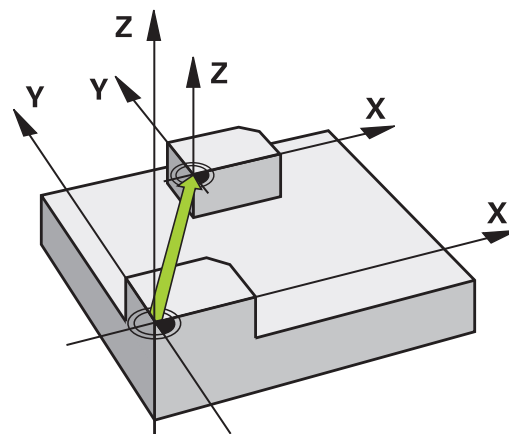
Zastosowanie

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**.
- 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 pożądanego 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

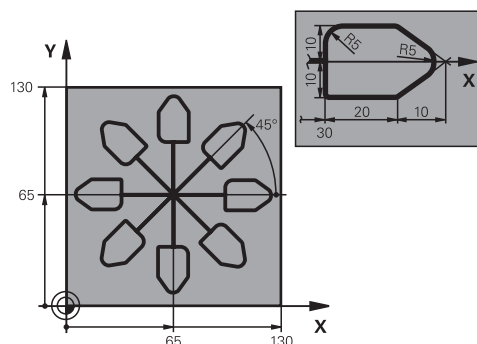
W dodatkowym odczycie stanu (**STATUS WSPÓLRZ.**) sterowanie pokazuje aktywny numer punktu odniesienia za dialogiem **Pkt odn..**

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	Przenieść 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, opcja #19) - Definiowanie wzorów okrągłych - Koło pełne lub wycinek koła - Wpisanie kąta startu i kąta końcowego	236
	WZORY NA LINIACH (cykl 221, DIN/ISO: G220, opcja #19) - Definiowanie wzorów liniowych - Wprowadzenie kąta obrotu	239
	WZORY DATAMATRIX CODE (cykl 224, DIN/ISO: G224, opcja #19) - Przekształcenie tekstów na wzór punktowy DataMatrix-Code - Wpisanie długości i wielkości	242

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 67

Dalsze informacje: "Definiowanie szablonów PATTERN DEF", Strona 60

8.2 WZORY NA OKRĘGU (cykl 220, DIN/ISO: G220, opcja #19)

Zastosowanie



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

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 wrzeczona)
 - najazd punktu startu na płaszczyźnie obróbki
 - Przemieszczenie na bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego detalu (oś wrzeczona)
- 2 Od tej pozycji sterowanie wykonuje ostatnio zdefiniowany cykl obróbki
- 3 Następnie sterowanie pozycjonuje narzędzie ruchem po prostej lub ruchem kołowym na 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 pojedynczych wierszy, to sterowanie zatrzymuje się między punktami wzoru punktowego.

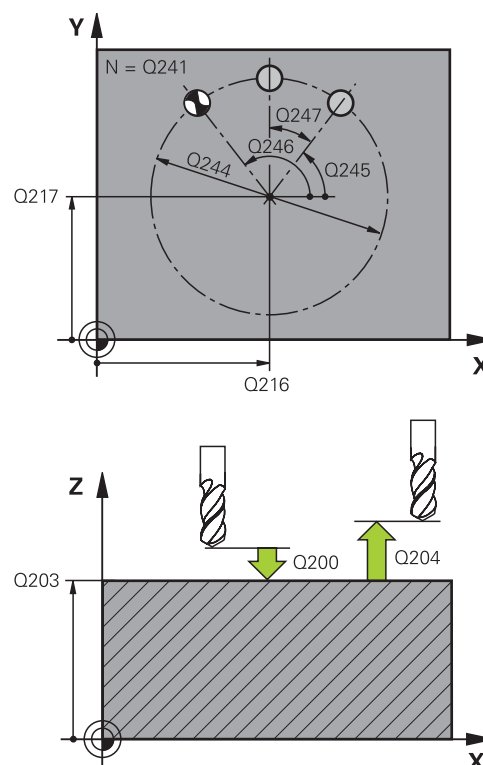
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- 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 Środek w 1-szej osi ?** (absolutny): punkt środkowy wycinka koła na osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q217 Środek w 2-szej osi ?** (absolutny): punkt środkowy wycinka koła na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q244 Koło podziałowe-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 zero, 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 wrzeczona, 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 KOŁOWY	
Q216=+50	;SRODEK W 1-SZEJ OSI
Q217=+50	;SRODEK W 2-SZEJ OSI
Q244=80	;SREDNICA PODZ.OKREGU
Q245=+0	;KAT POZATKOWY
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

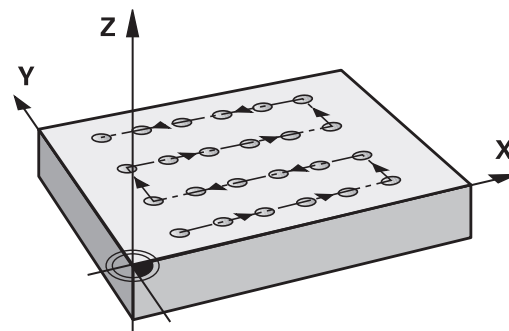
8.3 WZORY NA LINIACH (cykl 221, DIN/ISO: G220, opcja #19)

Zastosowanie



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

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

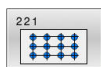


Jeśli odpracowujemy ten cykl w trybie pojedynczych wierszy, to sterowanie zatrzymuje się między punktami wzoru punktowego.

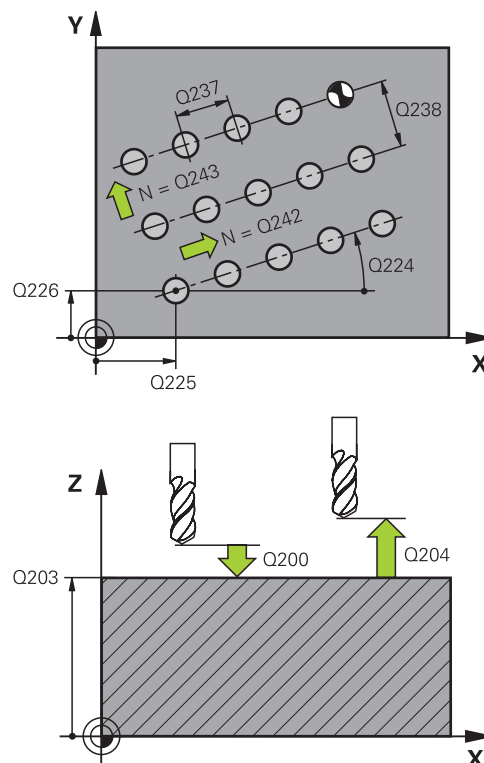
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- 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 Odstęp w 1-szej osi ?** (inkrementalnie): odstęp pojedynczych punktów w wierszu.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do +99999,9999
- ▶ **Q238 Odstęp 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 odległość?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeczona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym 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 CYKL 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, opcja #19)

Zastosowanie

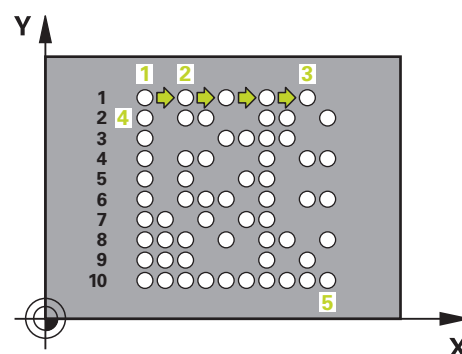


Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

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
 - Przesunięcie 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**.

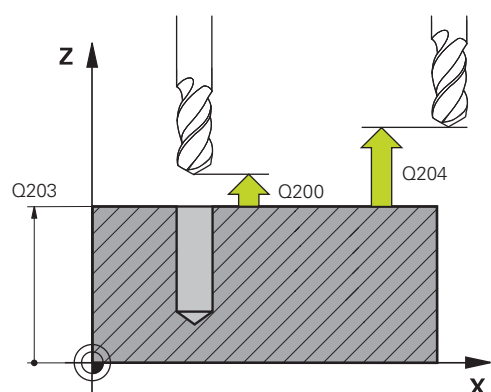
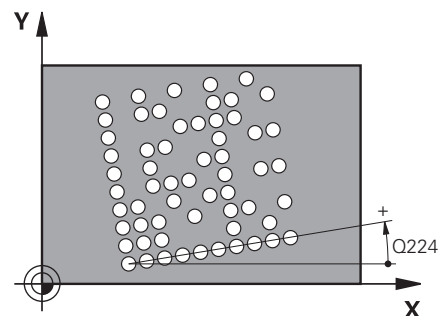
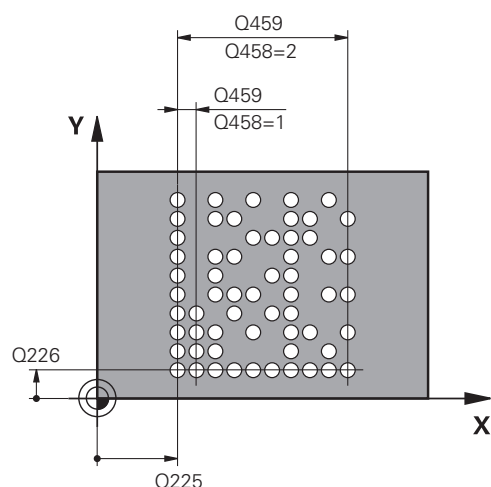
- ▶ Sprawdzić przebieg przy pomocy symulacji graficznej
- ▶ Program NC lub fragment programu ostrożnie przetestować w trybie pracy **Wykonanie progr.,pojedynczy blok**

- 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 cudzysłowie.
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 odstępów 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 odległość?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym 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

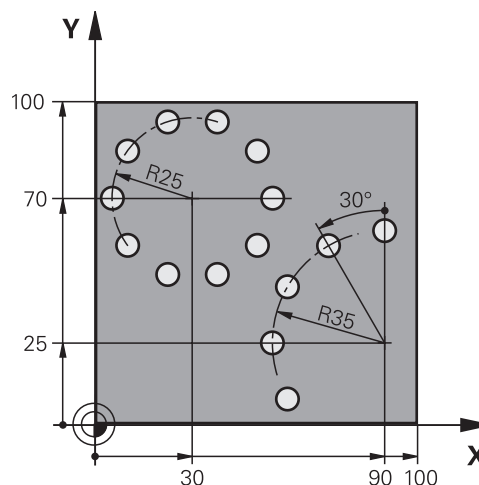
Q200=+2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC

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 wywołany 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		Przenieść 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 wyseпки). 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 wrzeczona 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	251
	DANE KONTURU (cykl 20, DIN/ISO: G120, opcja #19) ■ Wprowadzenie informacji dotyczących obróbki	256
	WIERCENIE WSTĘPNE (cykl 21, DIN/ISO: G121, opcja #19) ■ Wytwarzanie odwiertu dla narzędzi, nie tnących przez środek	258
	ROZFREZOWYWANIE (cykl 22, DIN/ISO: G122, opcja #19) ■ Rozfrezowywanie bądź dopracowanie przeciąganiem konturu ■ Uwzględnia punkty nakłucia przeciągacza	260
	OBRÓBKA NA GOTOWO DNA (cykl 23, DIN/ISO: G123, opcja #19) ■ Naddatek głębokości z cyklu 20 obróbka wykańczająca	264
	OBRÓBKA NA GOTOWO BOKU (cykl 24, DIN/ISO: G124, opcja #19) ■ Naddatek boczny z cyklu 20 obróbka wykańczająca	266

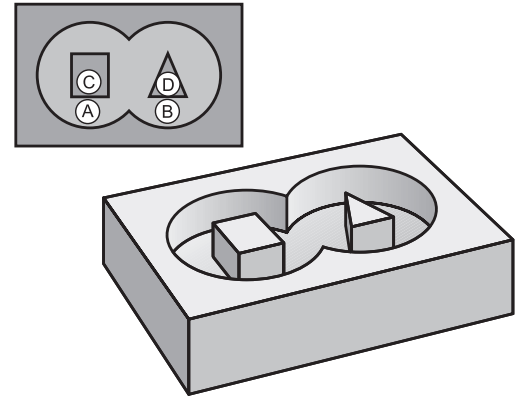
Rozszerzone cykle:

Softkey	Cykl	Strona
	DANE LINII KONTURU (cykl 270, DIN/ISO: G270, opcja #19) ■ Wpis danych konturu dla cyklu 25 lub 276	269
	LINIA KONTURU (cykl 25, DIN/ISO: G125, opcja #19) ■ Obróbka otwartych i zamkniętych konturów ■ Monitorowanie powstawania ściepek i uszkodzeń konturu	270
	ROWEK KONTURU FREZOWANIE PRZECINKOWE (cykl 275, DIN/ISO: G275, opcja #19) ■ Wytwarzanie otwartych i zamkniętych rowków metodą frezowania trochoidalnego	274
	LINIA KONTURU 3D (cykl 276, DIN/ISO: G276, opcja #19) ■ Obróbka otwartych i zamkniętych konturów ■ Rozpoznawanie resztki materiału ■ 3-wymiarowe kontury - przetwarza dodatkowo współrzędne z osi narzędzia	280

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

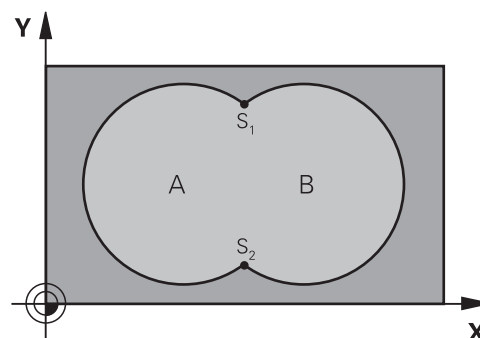


- **Numerzy znaczników dla konturu:** wprowadzić wszystkie numery znaczników (label) pojedynczych podprogramów, które mają być przeniesione do jednego konturu. Każdy numer klawiszem ENT potwierdzić. Podawanie danych zamknąć klawiszem **END**. Zapis do 12 numerów podprogramów włącznie, od 1 do 65 535

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 wybrania 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
```

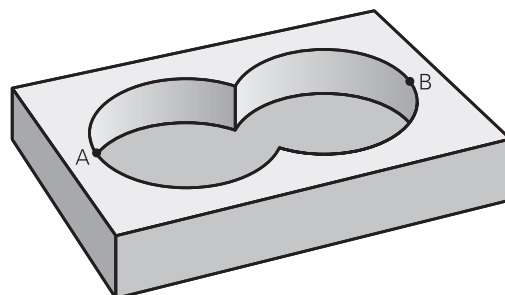
Podprogram 2: kieszeń B

```
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 wybraniem
- 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

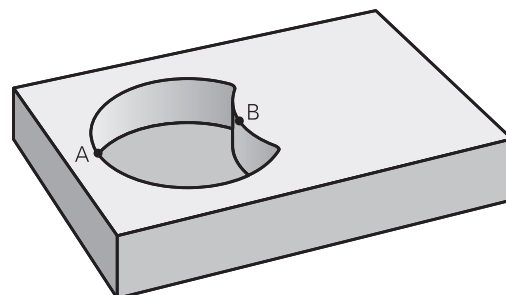
Powierzchnia B:

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

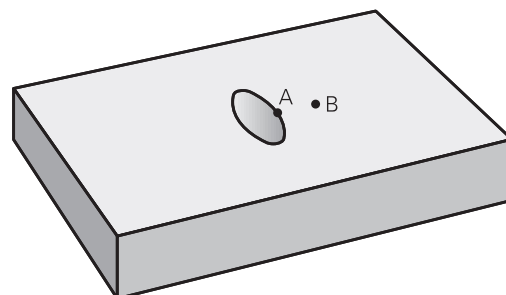
Powierzchnia B:

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, opcja #19)

Zastosowanie



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

W cyklu **20** podaje się informacje dotyczące obróbki dla podprogramów z konturami częściowymi (fragmentarycznymi).

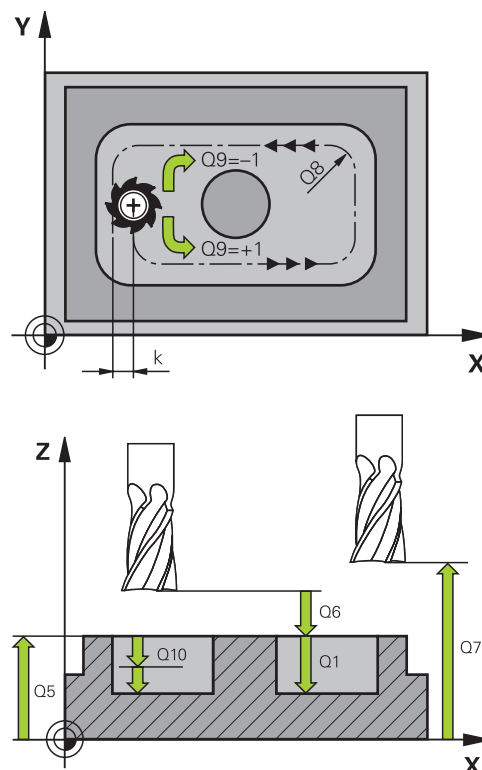
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- 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

20
KONTUR
DANE

- ▶ **Q1 Głębokość frezowania ?** (inkrementalnie): odległość powierzchnia obrabianego detalu – dno wybrania.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q2 Współczynnik 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 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): absolutna współrzędna powierzchni detalu.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q6 Bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q7 Bezpieczna wysokość ?** (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. promień zaokrąglenia ?:** 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



Przykład

57 CYCL DEF 20 DANE KONTURU	
Q1=-20	; GŁĘBOKOŚĆ FREZOWANIA
Q2=1	; ZACHODZENIE TORÓW
Q3=+0.2	; NADDATEK NA STRONIE
Q4=+0.1	; NADDATEK NA DNIE
Q5=+30	; WSPÓLRZĘDNE POWIERZ.
Q6=2	; BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q7=+80	; BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q8=0.5	; PROMIEN ZAOKRĄGLENIA
Q9=+1	; KIERUNEK OBROTU

Można sprawdzać parametry obróbki przy zatrzymaniu programu i w razie potrzeby nadpisywać innymi.

9.5 WIERCENIE WSTĘPNE (cykl 21, DIN/ISO: G121, opcja #19)

Zastosowanie



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

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 pozycję wiercenia na płaszczyźnie
- Cykl **20 DANE KONTURU** - jest wymagany przez cykl **21 NAWIERCANIE**, aby określić np. głębokość wiercenia i bezpieczny odstęp

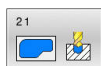
Przebieg cyklu

- 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: $t = 0,6 \text{ mm}$
 - Głębokość wiercenia powyżej 30 mm: $t = \text{głębokość wiercenia} / 50$
 - 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).

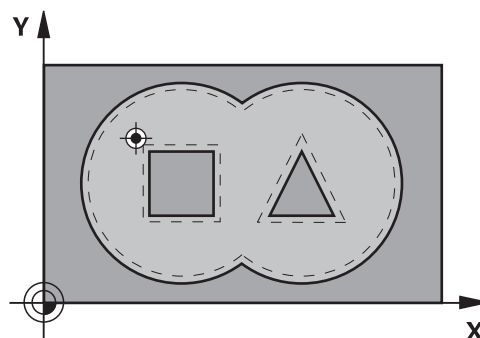
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- 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 ustawiono parametry **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr 201000), **posAfterContPocket** (nr 201007) na **ToolAxClearanceHeight**.

Parametry cyklu



- ▶ **Q10 Głębokość 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 przejść 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, opcja #19)

Zastosowanie

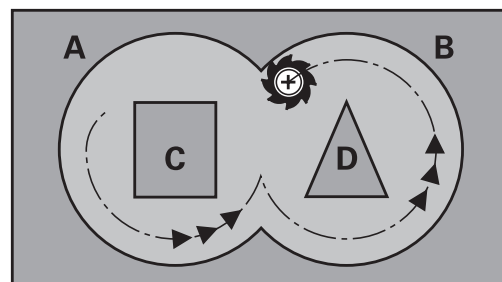


Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

W cyklu **22 PRZECIAGANIE** określone 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 wyfrezowane 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 współzrędnymi 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 resztkę 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 dożądanego 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 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie):
wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo wcinane w materiał.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q11 Wart. posuwu wgłębnego ?**: 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 redukovanie 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, opcja #19)

Zastosowanie



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

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 prostopadłe 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 prostopadłe 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!**

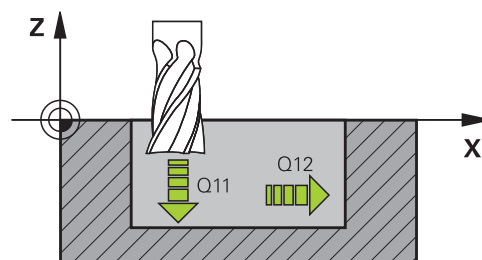
Jeśli ustawiono parametr **posAfterContPocket** (nr 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, to sterowanie pozycjonuje narzędzie po zakończeniu cyklu tylko w kierunku osi narzędzia na bezpiecznej wysokości. Sterowanie nie pozycjonuje narzędzia na płaszczyźnie obróbki.

- ▶ 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 wypozyjonowania 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, opcja #19)

Zastosowanie



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

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** 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 wykańczający 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.

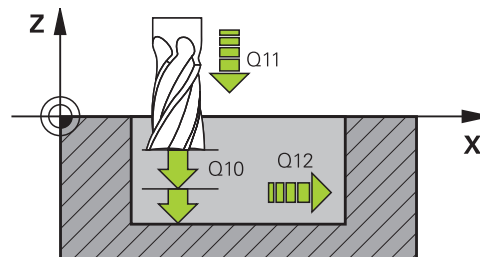
- ▶ Pozycjonować narzędzie po zakończeniu cyklu ze wszystkimi współrzędnymi płaszczyzny obróbki, np. **L X+80 Y +0 R0 FMAX**
- ▶ Po cyklu programować absolutną pozycję, nie inkrementalne przemieszczenie

- 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.

Parametry cyklu



- ▶ **Q9 Kierunek obrotu ?** CW = -1: kierunek obróbki:
+1: obrót w kierunku przeciwnym do RWZ/ccw
-1: obrót w kierunku RWZ/ccw
- ▶ **Q10 Głębokość 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. wykon.-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, opcja #19)

Zastosowanie



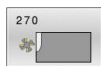
Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

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 , opcja #19)

Zastosowanie

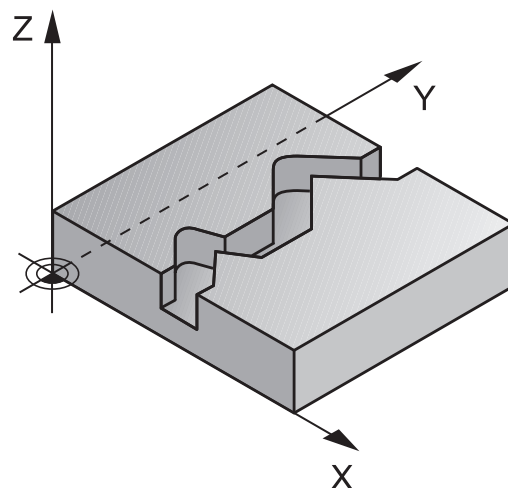


Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

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 niezmienny, 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.

Parametry cyklu



- ▶ **Q1 Głębokość frezowania ?** (inkrementalnie):
odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego detalu i dnem konturu.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q3 Naddatek na obr. wykon.-bok ?**
(inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q5 Współrzędne powierzchni detalu ?**
(absolutna): absolutna współrzędna powierzchni detalu.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q7 Bezpieczna wysokość ?** (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 Głębokość 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 odstęp 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, opcja #19)

Zastosowanie



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

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 zastrzonego wpływu czynników zużycia na narzędzie. Przy zastosowaniu płytek skrawających można wykorzystywać całą długość ostrzy i zwiększać w ten sposób osiągnięty wolumen skrawania na jeden ząb. Przy tym frezowanie przecinkowe nie narusza mechaniki maszyny.

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 prostopadłe 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.

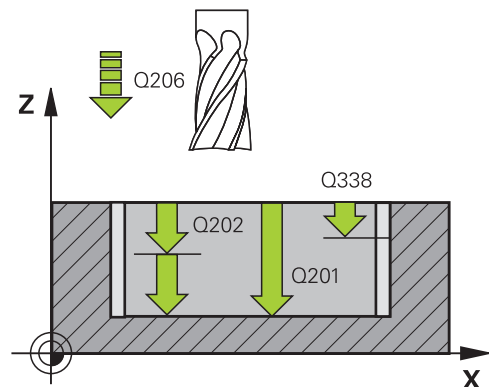
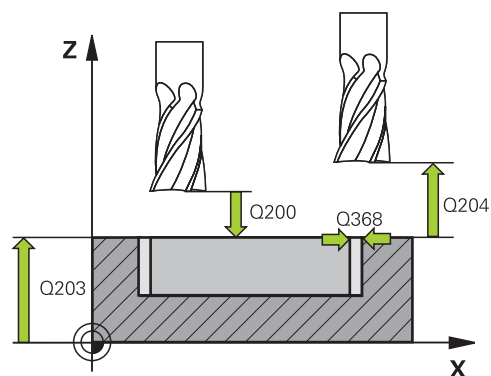
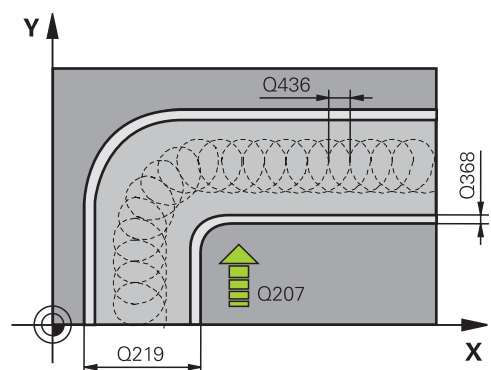
- ▶ Pozycjonować narzędzie po zakończeniu cyklu ze wszystkimi współrzędnymi płaszczyzny obróbki, np. **L X+80 Y +0 R0 FMAX**
- ▶ Po cyklu programować absolutną pozycję, nie inkrementalne przemieszczenie

- 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 obróbki (0/1/2) ?**: określić zakres obróbki:
0: obróbka zgrubna i wykańczająca
1: tylko obróbka zgrubna
2: tylko obróbka wykańczająca
 obróbka zgrubna boku i obróbka wykańczająca głębokości są tylko wykonywane, jeśli zdefiniowano odpowiedni naddatek na obróbkę wykańczającą (**Q368**, **Q369**)
- ▶ **Q219 Szerokość rowka?** (wartość równoległa 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 Wartość 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 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchni obrabianego detalu – dno rowka.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q202 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte, wprowadzić wartość większą od 0
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wgłębnego ?**: 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 odległość?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym 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 wciną 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 , opcja #19)

Zastosowanie

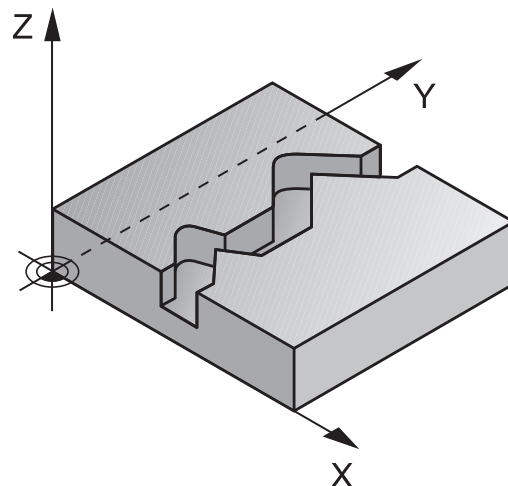


Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

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 najeżdżać 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 Głębokość frezowania ?** (inkrementalnie):
odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego detalu i dnem konturu.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q3 Naddatek na obr. wykon.-bok ?**
(inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q7 Bezpieczna wysokość ?** (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 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie):
wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo wcinane w materiał.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q11 Wart.posuwu wgłębnego ?**: 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 rozwiercaka. 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

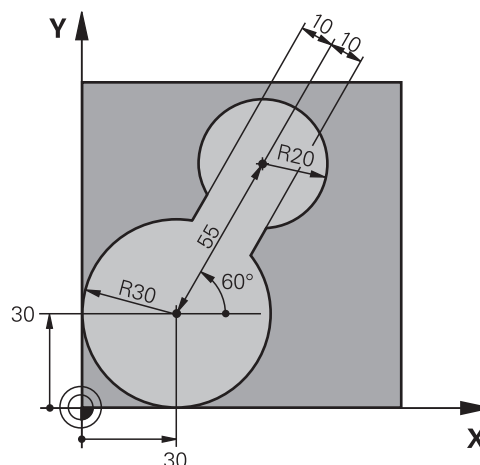
Przykład

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 odstęp 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

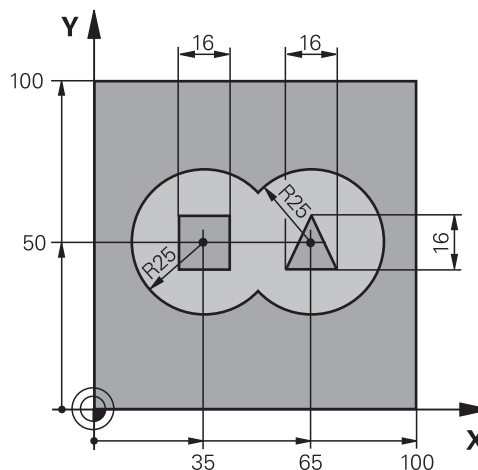
Przykład: frezowanie wybrania zgrubne i wykańczające



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	Przenieść 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	

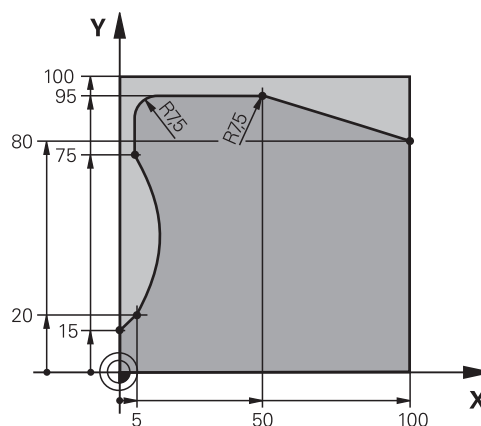
**Przykład: nakładające się na siebie kontury wiercić i
obrabiać wstępnie, obrabiać na gotowo**



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		Przenieść 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	Przenieść 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 $\varnothing$ 20 mm. W ten sposób przy obróbce zgrubej 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 $\varnothing$ 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	296
	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	298
	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	310
	OCM OBRÓBKA NA GOTOWO BOKU (cykl 274, DIN/ISO: G274, opcja #167) Naddatek boczny z cyklu 271 obróbka wykańczająca	313
	OCM SFAZOWANIE (cykl 277, DIN/ISO: G277, opcja #167) - Gratowanie krawędzi - Uwzględnienie sąsiednich konturów i ścianek	315

Figury standardowe OCM:

Softkey	Cykl	Strona
	OCM PROSTOKĄT (cykl 1271, DIN/ISO: G271, opcja #167) - Definicja prostokąta - Wprowadzenie długości boków - Definicja naroży	319
	OCM OKRĄG (cykl 1272, DIN/ISO: G1272, opcja #167) - Definicja okręgu - Wprowadzenie średnicy okręgu	321
	OCM ROWEK / MOSTEK (cykl 1273, DIN/ISO: G1272, opcja #167) - Definicja rowka (kanałka) lub mostka - Wprowadzenie szerokości i długości	323
	OCM WIELOKĄT (cykl 1278, DIN/ISO: G1278, opcja #167) - Definicja wielokąta - Wprowadzenie okręgu referencyjnego - Definicja naroży	326
	OCM LIMIT PROSTOKĄT (cykl 1281, DIN/ISO: G1281, opcja #167) Definicja obrysu limitacji w postaci prostokąta	329
	OCM LIMITACJA OKRĄG (cykl 1282, DIN/ISO: G1282, opcja #167) Definicja obrysu limitacji w postaci okręgu	331

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.

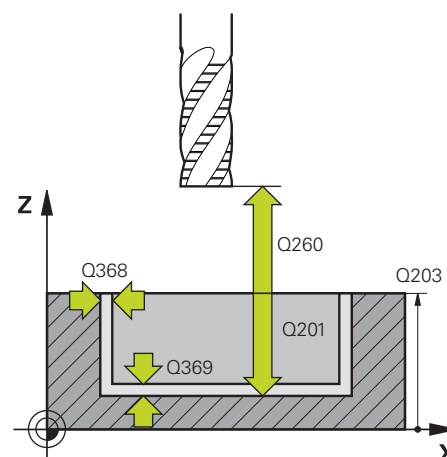
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- 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**.

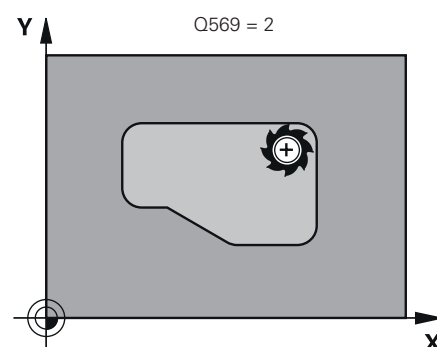
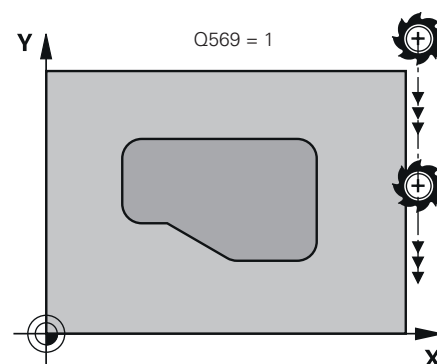
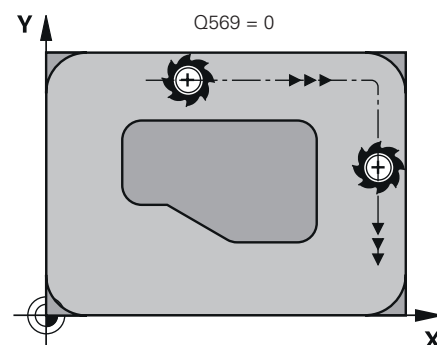
Parametry cyklu



- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego detalu i dnem konturu.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 0
- ▶ **Q368 Naddatek na obr. wykon.-bok ?** (inkrementalny): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q369 Naddatek na obr.wykon.na dnie ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą dla głębokości.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (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** określone 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 302

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 299
 - 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.

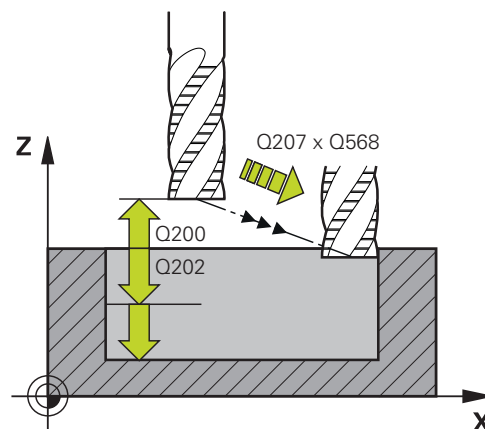


W danym przypadku używać frezu z tnącym przez środek zębem czołowym (DIN 844).

Parametry cyklu



- ▶ **Q202 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie):
wymiar, o jaki narzędzie każdorazowo wchodzi w materiał
Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,999
- ▶ **Q370 Współczynnik zachodzenia ?**: **Q370**
x promień narzędzia daje boczny dosuw k.
Zachodzenie jest traktowane jako maksymalne zachodzenie. Aby uniknąć sytuacji, kiedy na narożach pozostaje reszta materiału, może następować redukowanie zachodzenia.
Zakres wprowadzenia 0,04 do 1,99 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Q207 Wartość posuwu przy frezowaniu ?**:
prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q568 Współczynnik posuwu w głębego?**
Współczynnik, o który sterowanie redukuje posuw **Q207** przy wejściu w materiał.
Zakres wprowadzenia 0,1 do 1
- ▶ **Q253 Posuw przy pozycji 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 odległość?** (inkrementalnie):
odstęp dolna krawędź narzędzia – powierzchnia obrabianego detalu
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q438 Numer/nazwa rozwiertaka? Q438**
bądź **Q5438**: 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 ; GŁĘBOKOŚĆ DOSUWU
Q370=+0.4 ; ZACHODZENIE TORÓW
Q207=+500 ; POSUW FREZOWANIA
Q568=+0.6 ; WSPÓLCZ. WCINANIA
Q253=+750 ; PRĘDK. POS. ZAGŁĘB.
Q200=+2 ; BEZPIECZNY ODSTĘP
Q438=-1 ; ZDZIERAK
Q577=+0.2 ; WSPÓLCZ. PROM. NAJAZDU
Q351=+1 ; RODZAJ FREZOWANIA
Q576=+0 ; PRĘDK. 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 sprężonym powietrzem. Sprężone 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.

Kalkulator danych skr. OCM

Materiał obrabianego detalu
 [(1) Stal budowlana, Rm < 600] Wybrać

Narzędzie
 [(5) MILL_D10_ROUGH] Wybrać

Średnica 10.000 mm Liczba ostrzy 3
 Kąt pochylenia 36.000 °

Limity
 Max. obroty wrzeciona 18000 U/min
 Max. posuw 8000 mm/min

Dane skrawania
 Nałożenie torów (Q370) 0.593
 Boczne wcięcia 2.963 mm
 Posuw frezow. (Q207) 6515 mm/min
 Posuw na ząb FZ 0.133 mm
 Obroty wrzec. (Q576) 16297 U/min
 Prędk. skrawania VC 512 m/min
 Rodzaj frezow. (Q351) 1
 Obj. mat. na jedn. czasu 98.5 cm³/min
 Moc wrzeciona 6 kW
 Zalecane chłodzenie IKZ powietrze

Opis procesu
 Głęb. wcięcia (Q202) 5.000 mm
 Mechan. obciążenie narzędzia
 0% 50% 100% 150%
 Term. obciążenie narzędzia
 0% 100% 200%
 HSS VHM powlek

PRZEJĄC KASOWANIE

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** przejść



Jeśli pożądanym materiałem 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**.

Kalkulator danych skr. OCM

Material obrabianego detalu (v1)

Resetowanie

[(1) Stal budowlana, Rm < 600]
 [(2) Stal budowlana, Rm > 600
 [(3) Stal wysokiej jakości, Rm < 500
 [(4) Stal wysokiej jakości, Rm > 500
 [(5) Stal sprężynowa, Rm < 950
 [(6) Stal sprężynowa, Rm > 950
 [(7) Stal automatowa, Rm < 500
 [(8) Stal automatowa, Rm > 500
 [(9) Stal do ulepszenia cieplnego, Rm < 900
 [(10) Stal do ulepszenia cieplnego, Rm > 900
 [(11) Stal narzędziowa, HRC < 40
 [(12) Stal narzędziowa, HRC < 50
 [(13) Stal narzędziowa, HRC > 50
 [(14) Stal do nawęglania, Rm < 700
 [(15) Stal do nawęglania, Rm > 700
 [(16) Stal nierdzewna < 2.5 % Ni
 [(17) Stal nierdzewna > 2.5 % Ni
 [(18) Żaroodporny stop Ni
 [(19) Żaroodporny stop Ti
 [(20) 3.3000 Aluminium krótko włókowe
 [(21) 3.3000 Aluminium długo włókowe
 [(22) 3.7000 Stop tytanu (TiAl6V4)
 [(23) 1.0021
 [(24) 1.0023 S27MGP

OK KASOWANIE

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** przejść
- > Sterowanie przejmuje Średnica i liczbę ostrzy z **tool.t**.
- ▶ Kąt pochylenia definiować

Albo wybrać bez tabeli narzędzi i postępować przy tym w następujący sposób:

- ▶ Podać Średnica .
- ▶ Określić liczbę ostrzy
- ▶ Wpisać Kąt pochylenia .

Kalkulator danych skr. OCM

Narzędzie	Y	NAME	R	DR	CUT
0	MULLWERKZEUG	+0	+0	0	
1	MILL_D2_ROUGH	+1	+0	2	
2	MILL_D4_ROUGH	+2	+0	2	
3	MILL_D6_ROUGH	+3	+0	3	
4	MILL_D8_ROUGH	+4	+0	3	
5	MILL_D10_ROUGH	+5	+0	3	
6	MILL_D12_ROUGH	+6	+0	4	
7	MILL_D14_ROUGH	+7	+0	4	
8	MILL_D16_ROUGH	+8	+0	4	
8.1	MILL_D16_ROUGH.1	+8	+0	4	
9	MILL_D18_ROUGH	+9	+0	4	
10	MILL_D20_ROUGH	+10	+0	4	
11	MILL_D22_ROUGH	+11	+0	4	
12	MILL_D24_ROUGH	+12	+0	4	
13	MILL_D26_ROUGH	+13	+0	4	
14	MILL_D28_ROUGH	+14	+0	4	
15	MILL_D30_ROUGH	+15	+0	4	
16	MILL_D32_ROUGH	+16	+0	4	
17	MILL_D34_ROUGH	+17	+0	4	
18	MILL_D36_ROUGH	+18	+0	4	

OK KASOWANIE

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 węgla spiekanego niepowlekane lub normalnie powlekane): średnia odporność na zużycie termiczne ■ Powlekane (wysokopowłokowe frezy pełnowęglkowe): 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 307

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 cm³/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 ($D \geq 16$ 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 zredukowane.

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.ob- ciążenie narzędzia	Suwak Term.obcią- żenie 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 prostopadłe 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

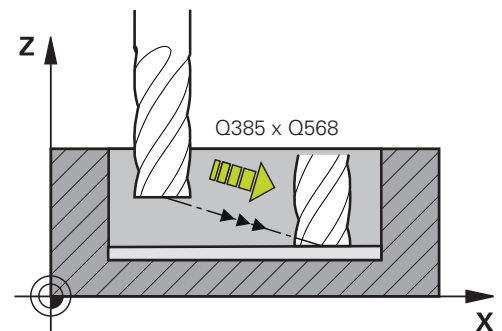
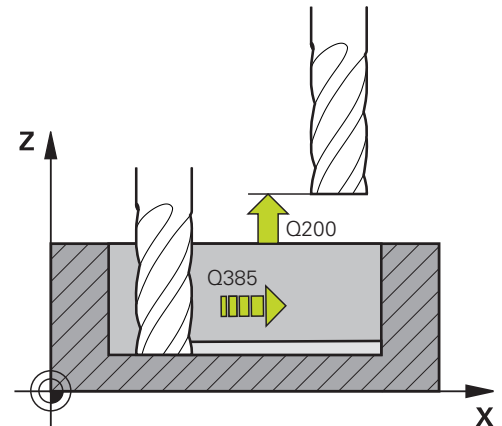
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- 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 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 dożądanego rezultatu.

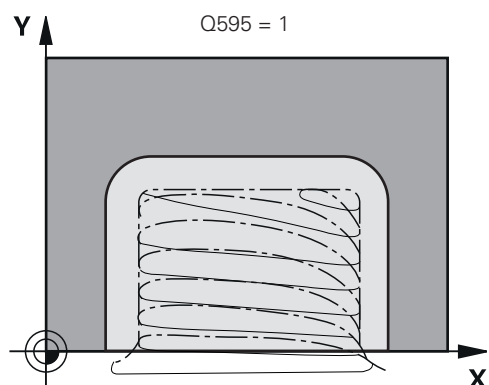
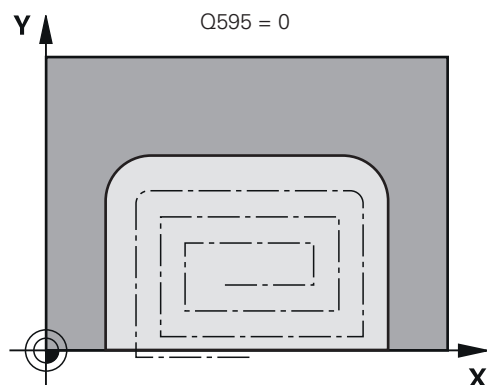
Parametry cyklu



- ▶ **Q370 Współczynnik zachodzenia ?:** Q370 x promień narzędzia daje boczny dosuw k. Zachodzenie jest traktowane jako maksymalne zachodzenie. Aby uniknąć sytuacji, kiedy na narożach pozostaje reszta materiału, może następować 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 odległość?** (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/odjazdu?**
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

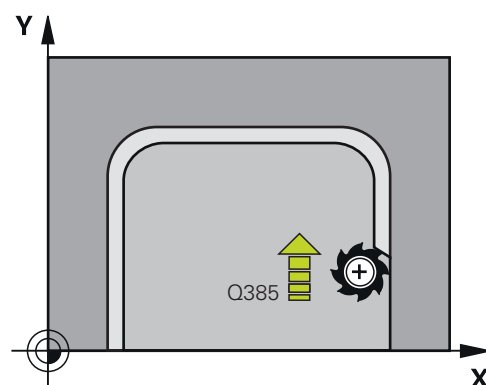
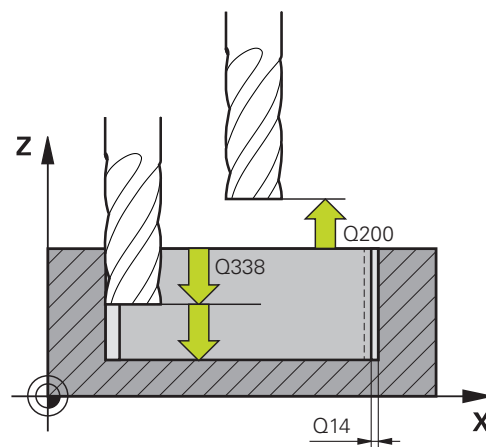
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- 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 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.

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 odległość?** (inkrementalnie): odstęp dolna krawędź narzędzia – powierzchnia obrabianego detalu
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q14 Naddatek na obr. wykon.-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.

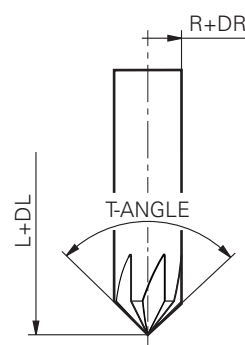
Warunki

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**

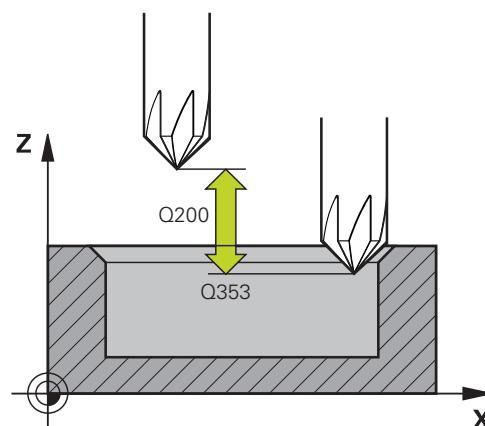
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- 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 GŁĘBOKOŚĆ WIERZ.NARZ** jest mniejsza niż wartość parametru **Q359 SZEROKOŚĆ FAZKI**, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.
- Jeśli 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.

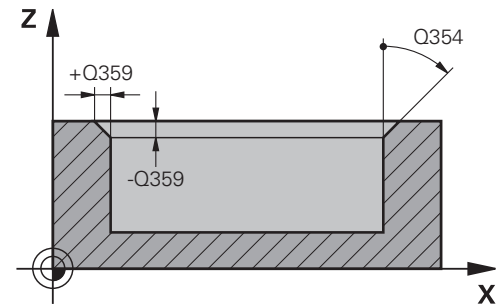
Parametry cyklu



- ▶ **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 Wartość 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 odległość?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
alternatywnie **PREDEF**



- ▶ **Q438 Numer/nazwa rozwiertaka? Q438**
 bądź **Q5438**: 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 319
- **1272 OCM OKRAG**, patrz Strona 321
- **1273 OCM ROWEK / MOSTEK**, patrz Strona 323
- **1278 OCM WIELOKAT**, patrz Strona 326

Następujące cykle sterowanie udostępnia dla definiowania granic figur:

- **1281 OCM LIMIT PROSTOKAT**, patrz Strona 329
- **1282 OCM LIMIT OKRAG**, patrz Strona 331

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**

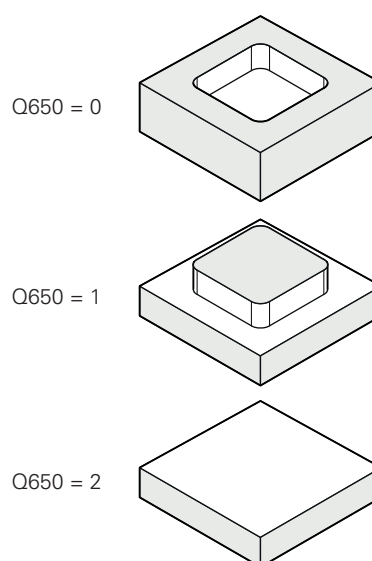
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- 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**.

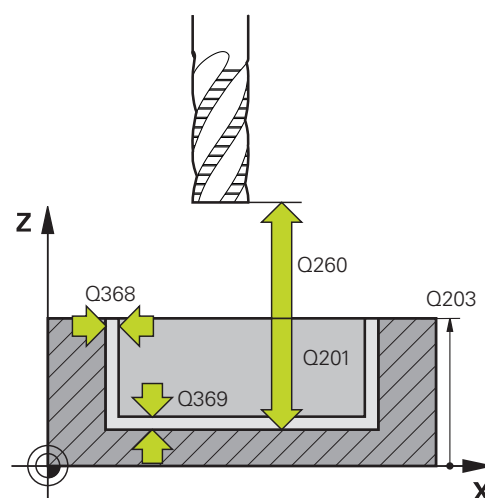
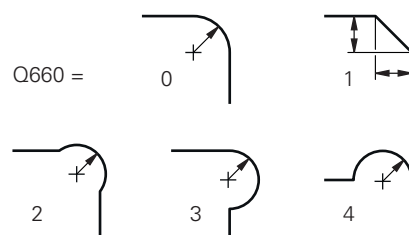
Parametry cyklu



- ▶ **Q650 Typ figury?:** geometria figury.
0: wybranie
1: wysepka
2: limitacja dla frezowania planowego
- ▶ **Q218 Długość pierwszego boku ?**
(inkrementalnie): długość 1. boku figury, równoległe do osi głównej
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q219 Długość drugiego boku ?** (inkrementalnie):
długość 2. boku figury, równoległe 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 Promień naroża ?**: 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 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (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 wysokość ?** (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 wewn.?**
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 PROSTOKĄT
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 DNE
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**

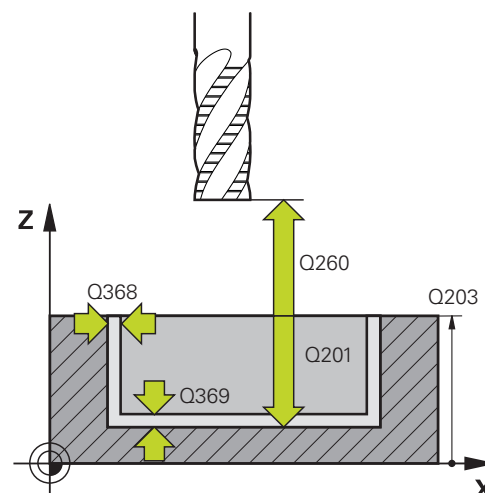
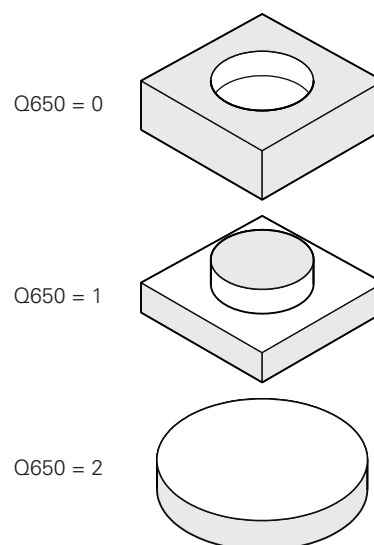
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- 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 wypożyczonowania wstępnego, które jest zależne od **Q367**.

Parametry cyklu



- ▶ **Q650 Typ figury?:** geometria figury.
0: wybranie
1: wysepka
2: limitacja dla frezowania planowego
- ▶ **Q223 Średnica 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 Współrzędne powierzchni detalu ?**
(absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego detalu i dnem konturu.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 0
- ▶ **Q368 Naddatek na obr. wykon. -bok ?**
(inkrementalny): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q369 Naddatek na obr. wykon. na dnie ?**
(inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą dla głębokości.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (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 wewn.?:**
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 ;ŚREDNICA OKREGU
Q367=+0 ;POŁOŻENIE KIESZENI
Q203=+0 ;WSPÓLRZEDNE POWIERZ.
Q201=-20 ;GŁĘBOKOŚĆ
Q368=+0 ;NADDATEK NA STRONĘ
Q369=+0 ;NADDATEK NA DNIĘ
Q260=+100 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q578=+0.2 ;WSPÓLCZ. NAROŻA 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**

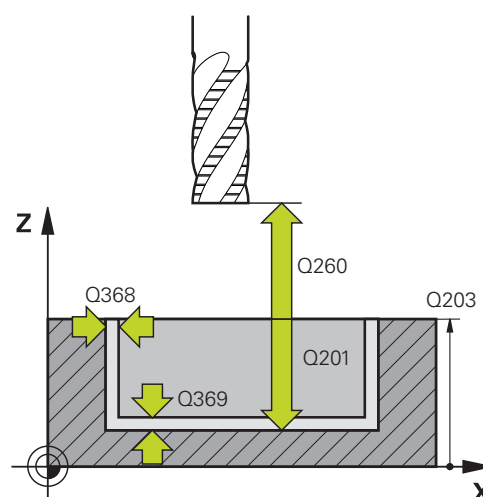
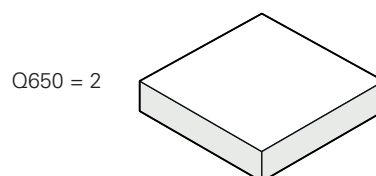
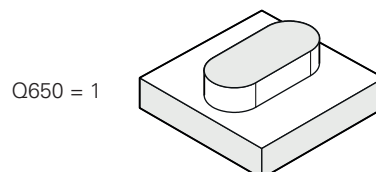
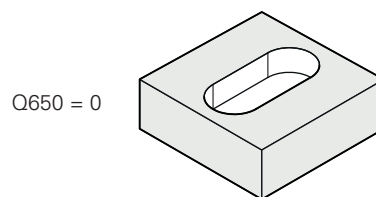
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- 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 wypożyczonowania 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, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
 Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q218 Długość rowka?** (inkrementalnie): długość rowka lub mostka, równoległe 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 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego detalu i dnem konturu.
 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 0



- ▶ **Q368 Naddatek na obr. wykon.-bok ?**
(inkrementalny): naddatek na obróbkę
wykańczającą na płaszczyźnie obróbki.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q369 Naddatek na obr.wykon.na dnie ?**
(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**

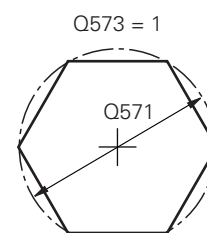
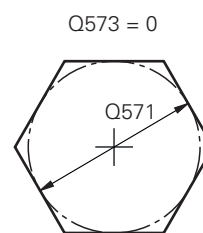
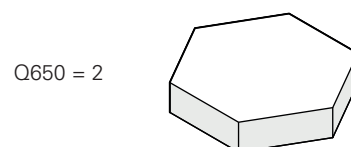
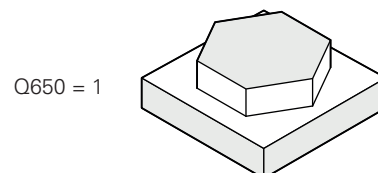
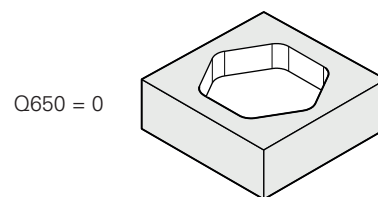
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- 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 wypozyjonowania wstępnego, które jest zależne od **Q367**.

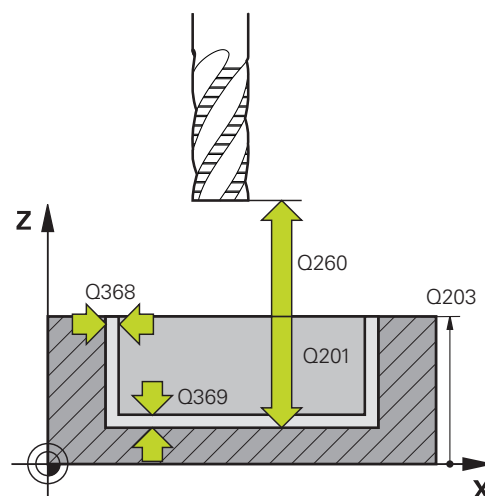
Parametry cyklu



- ▶ **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 Promień naroża ?:** promień lub fazka naroża figury.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q224 Kąt obrotu ? (absolutnie):** kąt, o który zostaje obrócona figura. Środek obrotu leży na środku figury.
Zakres wprowadzenia -360 do +360
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q201 Głębokość ? (inkrementalnie):** odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego detalu i dnem konturu.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 0
- ▶ **Q368 Naddatek na obr. wykon.-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 wysokość ?** (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 WIELOKĄT	
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 PROSTOKĄT** 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).

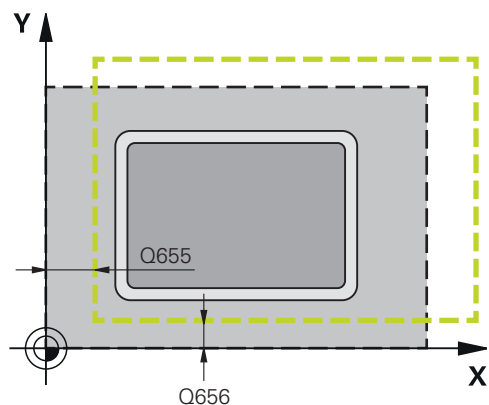
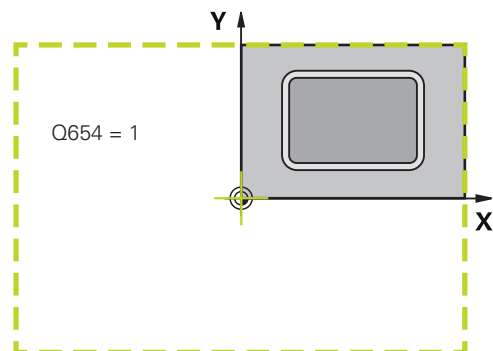
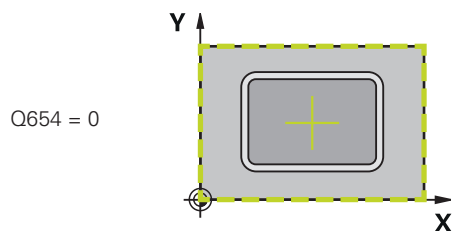
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- 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, równoległe do osi głównej.
Zakres wprowadzenia 0,001 do 9999,999
- ▶ **Q652 Długość oś pomocnicza?**: długość 2. boku limitacji, równoległe 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).

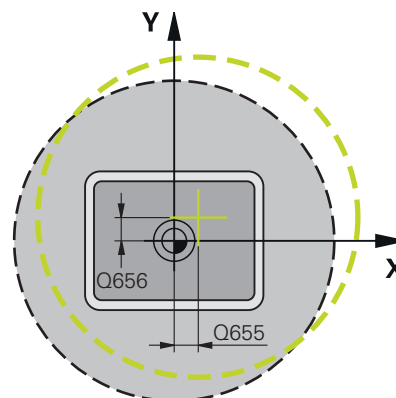
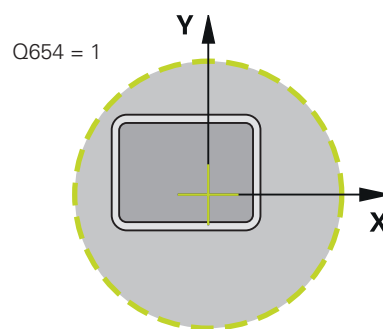
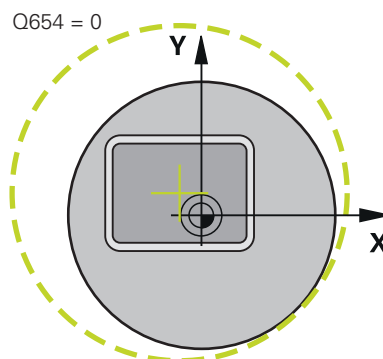
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- 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

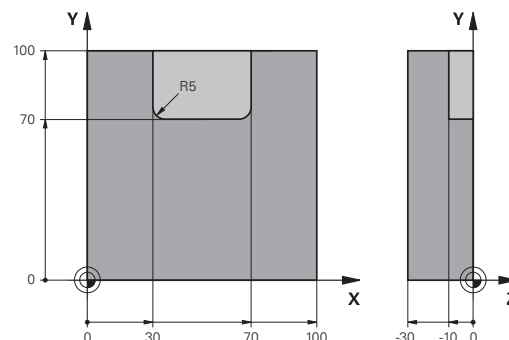
10.15 Przykłady programowania

Przykład: otwarte wybranie i dopracowanie przeciąganiem z cyklami OCM

W następującym programie NC są wykorzystywane cykle OCM. Programowane jest otwarte wybranie, definiowane przy pomocy wysepek 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

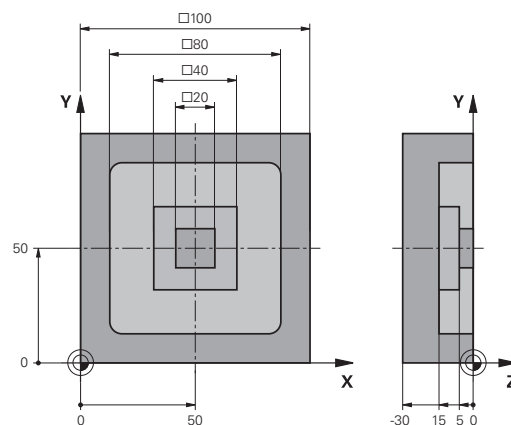
25 M30	Koniec programu
26 LBL 1	Podprogram konturu 1
27 L X+0 Y+0	
28 L X+100	
29 L Y+100	
30 L X+0	
31 L Y+0	
32 LBL 0	
33 LBL 2	Podprogram konturu 2
34 L X+0 Y+0	
35 L X+100	
36 L Y+100	
37 L X+70	
38 L Y+70	
39 RND R5	
40 L X+30	
41 RND R5	
42 L Y+100	
43 L X+0	
44 L Y+0	
45 LBL 0	
46 END PGM OCM_POCKET 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	

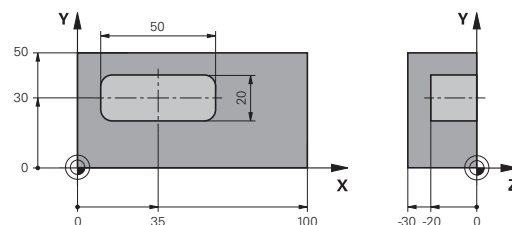
12 L Z+250 R0 FMAX	
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
14 CYCL DEF 273 OCM OBR. WYK.DNA	Cykl obróbki wykańczającej dna definiować
Q370=+0.8 ;ZACHODZENIE TOROW	
Q385= AUTO ;POSUW OBR.WYKAN.	
Q568=+0.3 ;WSPOLCZ.WCINANIA	
Q253=+750 ;PREDK. POS. ZAGLEB.	
Q200=+2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q438=-1 ;ZDZIERAK	
15 CYCL CALL	Wywołanie 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 wysepek. 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" IZ = 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

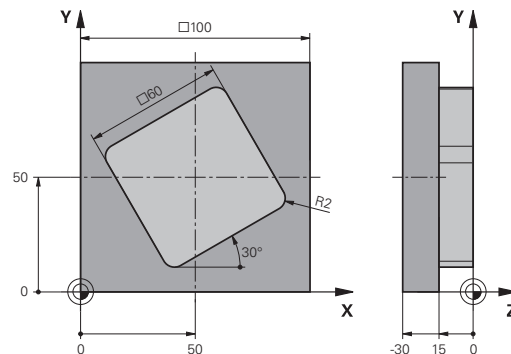
10 CYCL DEF 272 OCM OBR.ZGRUBNA	Dopracowanie przeciąganiem z cyklem obróbki zgrubnej definiować
Q202=+25 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q370=+0.4 ;ZACHODZENIE TOROW	
Q207= 6500 ;POSUW FREZOWANIA	
Q568=+0.6 ;WSPOLCZ.WCINANIA	
Q253= AUTO ;PREDK. POS. ZAGLEB.	
Q200=+2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
QS438="MILL_D12";ZDZIERAK	
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	345
	POW.BOCZNA CYLINDRA frezowanie rowka (cykl 28, DIN/ISO: G128 opcja #8) ■ Frezowanie rowków prowadzących na powierzchni bocznej cylindra ■ Wprowadzenie szerokości rowka	348
	POW.BOCZNA CYLINDRA frezowanie mostka (cykl 29, DIN/ISO: G129 opcja #8) ■ Frezowanie mostka na powierzchni bocznej cylindra ■ Wpisanie szerokości mostka	353
	POW.BOCZNA CYLINDRA KONTUR (cykl 39, DIN/ISO: G139, opcja #8) ■ Frezowanie konturu na powierzchni bocznej cylindra	356

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

Zastosowanie



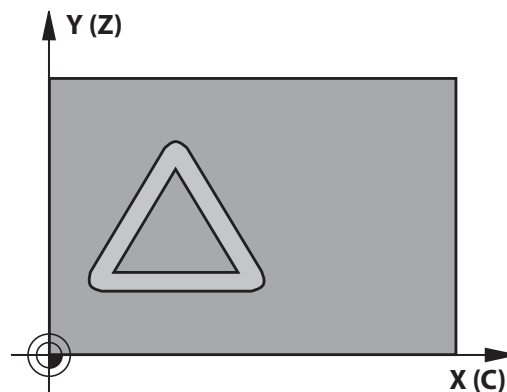
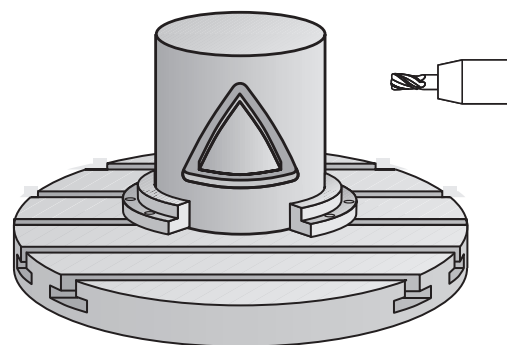
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

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 wrzeczona 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 Głębokość frezowania ?** (inkrementalnie):
odstęp pomiędzy powierzchnią boczną cylindra i dnem konturu.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q3 Naddatek na obr. wykon.-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 odległość?** (inkrementalny):
odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia
i powierzchnią boczną cylindra.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q10 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie):
wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo
wcinane w materiał.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q11 Wart.posuwu wgłębnego ?**: 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 Promień 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

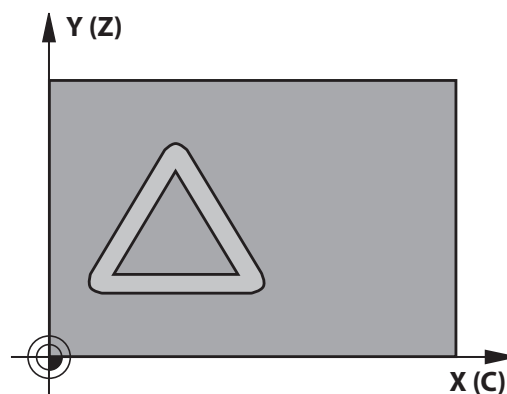
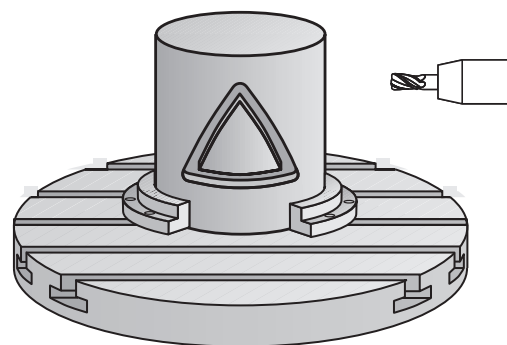


Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

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 równoległe do siebie. Dokładnie równoległe 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 oś 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 wrzeczono 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 wrzeczono 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 obydwa 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 wrzeczona 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 Głębokość frezowania ?** (inkrementalnie):
odstęp pomiędzy powierzchnią boczną cylindra i dnem konturu.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q3 Naddatek na obr. wykon.-bok ?**
(inkrementalny): naddatek na obróbkę wykańczającą na ścianie rowka. Naddatek na obróbkę wykańczającą zmniejsza szerokość rowka o dwukrotną wprowadzoną wartość.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q6 Bezpieczna odległość?** (inkrementalny):
odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią boczną cylindra.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q10 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie):
wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo wcinane w materiał.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q11 Wart.posuwu wgłębnego ?**: 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 Promień 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 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 ścianie rowka w przypadku okręgów i ukośnych prostych. Jeśli zdefiniujemy tolerancję **Q21**, to sterowanie przybliży 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.

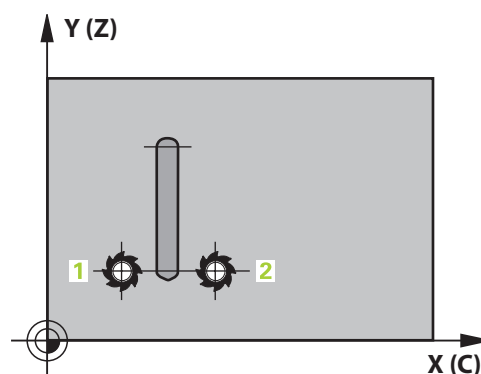
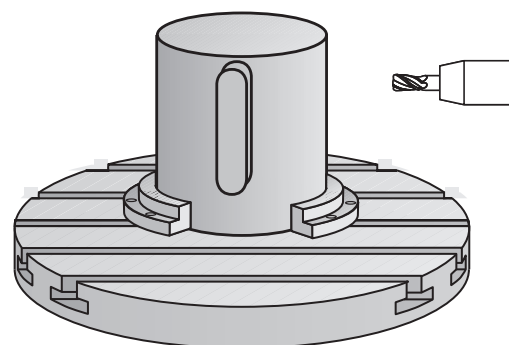
Przebieg cyklu

- 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 Głębokość frezowania ?** (inkrementalnie):
odstęp pomiędzy powierzchnią boczną cylindra i dnem konturu.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q3 Naddatek na obr. wykon.-bok ?**
(inkrementalny): naddatek na obróbkę wykańczającą na ścianie mostka. Naddatek na obróbkę wykańczającą zwiększa szerokość mostka o dwukrotną wprowadzoną wartość.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q6 Bezpieczna odległość?** (inkrementalny):
odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią boczną cylindra.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q10 Głębokość 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 Promień 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 OSŁONA 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



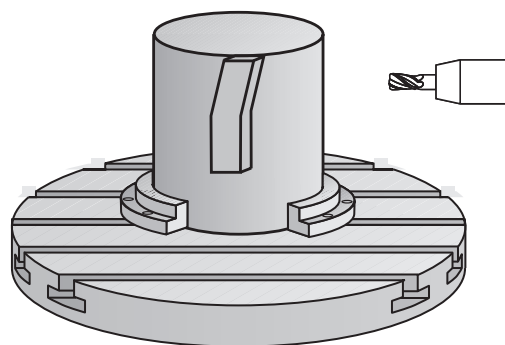
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

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 Głębokość frezowania ?** (inkrementalnie):
odstęp pomiędzy powierzchnią boczną cylindra i dnem konturu.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q3 Naddatek na obr. wykon.-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 odległość?** (inkrementalny):
odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią boczną cylindra.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q10 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie):
wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo wcinane w materiał.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q11 Wart.posuwu wgłębnego ?**: 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 Promień 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

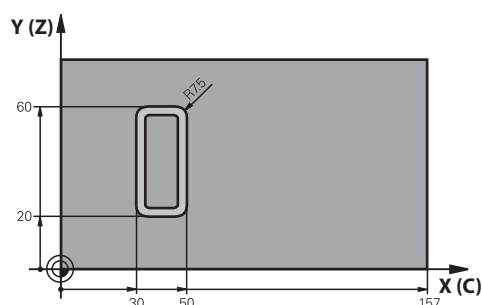
63 CYCL DEF 39 OSL.CYLINDRA KONTUR	
Q1=-8	;GLEBOKOSC FREZOWANIA
Q3=+0	;NADDATEK NA STRONE
Q6=+0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q10=+3	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q11=100	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q12=350	;POSUW PRZY ROZWIERC.
Q16=25	;PROMIEN
Q17=0	;RODZAJ WYMIARU

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



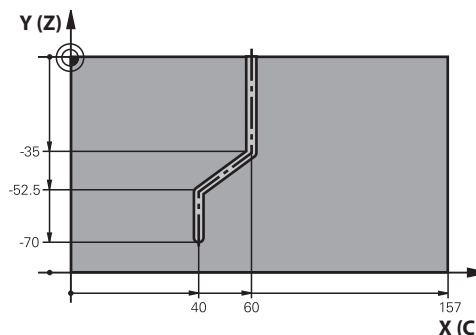
0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Wywołanie narzędzia, średnica 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Nachylić
5 CYCL DEF 14.0 GEOMETRIA KONTURU	Określenie podprogramu konturu
6 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	

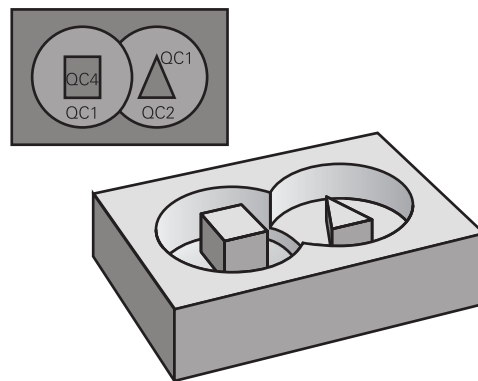
12

**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 korekcy 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
...
...

```

Wybór programu 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:



- ▶ Nacisnąć klawisz **SPEC FCT**



- ▶ Softkey **KONTUR- PUNKT OBR** nacisnąć



- ▶ Softkey **SEL CONTOUR** nacisnąć
- ▶ Podać pełną nazwę programu NC z definicjami konturu

lub



- ▶ 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-cykłami. Cykl **14 GEOMETRIA KONTURU** nie jest więcej konieczny przy wykorzystywaniu **SEL CONTOUR**.

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:



- ▶ Nacisnąć klawisz **SPEC FCT**



- ▶ Softkey **KONTUR- PUNKT OBR** nacisnąć



- ▶ 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



- ▶ 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 375

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**

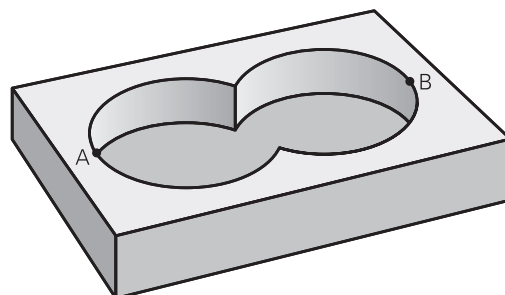
Sterowanie pokazuje następujące softkeys:

Softkey	Funkcja łączy
	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. $QC25 = QC1 \setminus QC2$
	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 wyseпки 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
```

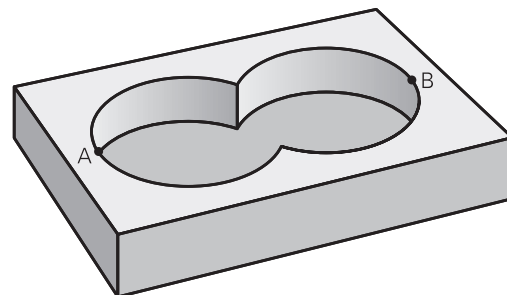
Program opisu konturu 2: kieszeń B

```
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”

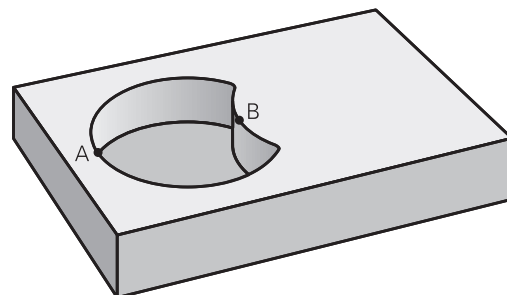
**Program definiowania konturu:**

```
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

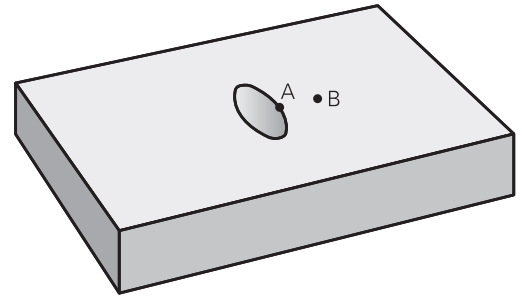
**Program definiowania konturu:**

```
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”

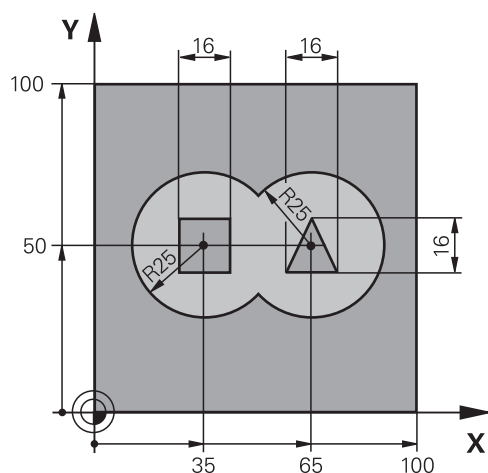
**Program definiowania konturu:**

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 250) lub cykli OCM (patrz "Przegląd", Strona 295).

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	Przenieść narzędzie poza materiał, 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 „OKRAG1”
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 „OKRAG31XY”
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 łącznie (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:

-  ▶ Nacisnąć klawisz **SPEC FCT**

-  ▶ Softkey **KONTUR- PUNKT OBR** nacisnąć

- 
 - ▶ Softkey **CONTOUR DEF** nacisnąć
 - ▶ Nacisnąć klawisz **ENT**
 - ▶ Sterowanie rozpoczyna wpisywanie formuły konturu.
 - ▶ Podać dane pierwszego elementu - podkonturu i klawiszem **ENT** potwierdzić

-  ▶ Softkey **WYBRANIE** nacisnąć
- lub
- 
 - ▶ 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
	Definiować nazwę konturu lub
	Softkey PLIK WYBRAC nacisnąć
	Numer parametru stringu definiować
	Numer znacznika Label definiować
	Nazwę znacznika Label definiować
	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 250) lub cykli OCM (patrz "Przegląd", Strona 295).

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.	381
	WYWOŁANIE PROGRAMU (cykl 12, DIN/ISO: G39) Wywołanie dowolnego programu NC	382
	ORIENTACJA WRZECIONA (cykl 13, DIN/ISO: G36) Wrzeciono obracać na określony kąt	383
	TOLERANCJA (cykl 32, DIN/ISO: G62) Programowane dopuszczalnego odchylenia od konturu dla równomiernej i płynnej obróbki	384
	GRAWEROWANIE (cykl 225, DIN/ISO: G225) - Grawerowanie tekstów na równej płaskiej powierzchni - Wzdłuż prostej lub łuku kołowego	388
	FREZOWANIE PLANOWE (cykl 232, DIN/ISO: G232, opcja #19) - Frezowanie płaszczyznowe równej powierzchni kilkoma dosuwami - wyбір strategii frezowania	394
	POMIAR STANU MASZyny (cykl 238, DIN/ISO: G238, opcja #155) Pomiar aktualnego stanu maszyny lub testowanie przebiegu operacji pomiaru	400
	OKREŚLENIE ZAŁADUNKU (cykl 239, DIN/ISO: G239, opcja #143) - Wybór operacji ważenia - Resetowanie zależnych od załadunku parametrówysterowania wstępnego i regulowania	402
	NACINANIE GWINTU (cykl 18, DIN/ISO: G86) - Z wyregulowanym wrzecionem - Stop wrzeciona na dnie odwiertu	405

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**.



Przykład

89 CYCL DEF 9.0 PRZERWA CZASOWA

90 CYCL DEF 9.1 P.CZAS 1.5

Parametry cyklu

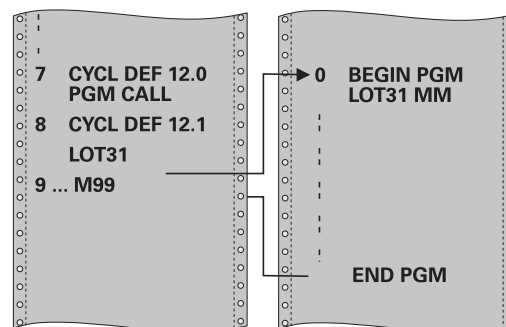


- **Czas przerwy w sekundach:** wprowadzić czas przerwy w sekundach.
Zakres wprowadzenia 0 do 3 600 s (1 godzina)
krokami 0,001 s

13.3 WYWOŁANIE PROGRAMU (cykl 12, DIN/ISO: G39)

Zastosowanie

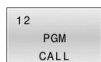
Dowolne programy NC, jak np. specjalne cykle wiercenia lub moduły geometrii można zrównać z cyklem obróbki. Ten program NC jest wówczas wywoływany jak cykl.



Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- 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 oddziałują 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

Program NC wywoływany jest z:

- **CYCL CALL** (oddzielny blok NC) lub
- M99 (blokami) lub
- M89 (zostaje wykonany po każdym bloku pozycjonowania)

Zadeklarować program NC 50.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

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.

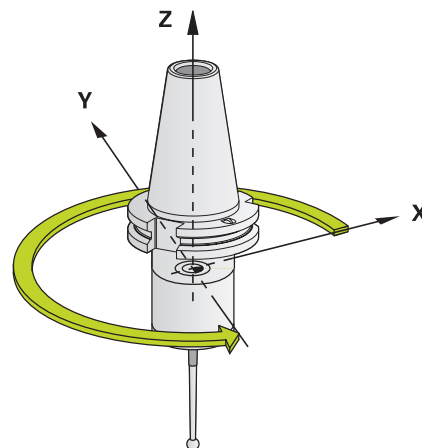
Sterowanie może sterować wrzecionem głównym obrabiarki i obracać je do określonej przez kąt pozycji.

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**.
- 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.

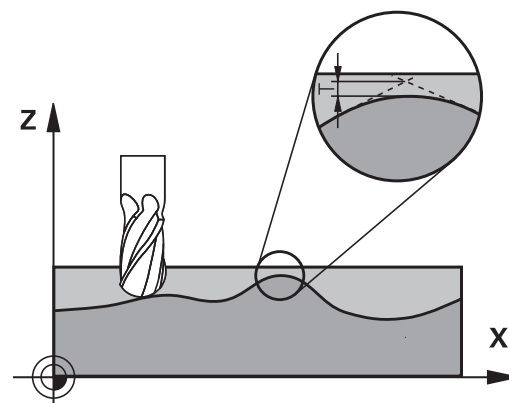
Sterowanie wygładza automatycznie kontur pomiędzy dowolnymi (nieskorygowanymi lub skorygowanymi) elementami konturu. Dlatego też narzędzie przemieszcza się nieprzerwanie na powierzchni obrabianego detalu i chroni w ten sposób mechanikę obrabiarki. Dodatkowo działa także zdefiniowana w cyklu tolerancja 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.



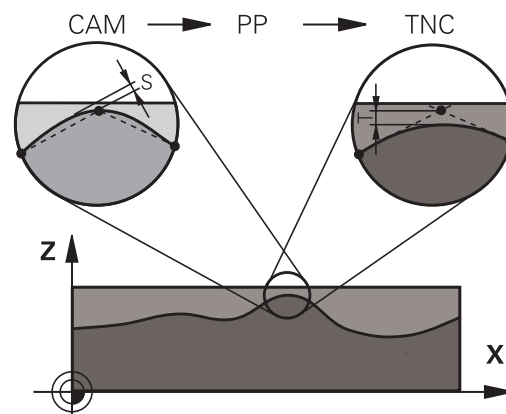
Dla bardzo małych wartości tolerancji maszyna nie może obrabiać konturu bez szarpnięć. Te szarpnięcia nie są spowodowane niedostateczną mocą obliczeniową sterowania, lecz faktem, iż sterowanie musi prawie bezbłędnie najechać przejścia konturu ale prędkość przemieszczenia w takich przypadkach musi zostać 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**.
- 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:

$$T \sim K \times L \times TA \quad K = 0.0175 [1/^\circ]$$
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.

$$T_w = \frac{180}{\pi * R} T_{32}$$

T_w : tolerancja kąta w stopniach

π : stała Archimedesesa (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 ustawienia filtra obróbki wykańczającej
 - Wartość wprowadzenia 1: **frezowanie konturu z większym posuwem.** Sterowanie wykorzystuje zdefiniowane wewnętrznie ustawienia 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 Tool Center Point (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

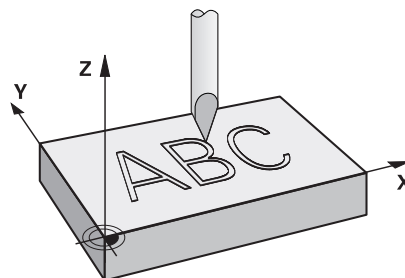
Przykład

95 CYCL DEF 32.0 TOLERANCJA
96 CYCL DEF 32.1 T0.05
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

13.6 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 powierzchni.
- 3 Ta operacja powtarza się dla wszystkich grawerowanych znaków
- 4 Na koniec sterowanie pozycjonuje narzędzie na 2. odstęp bezpieczny

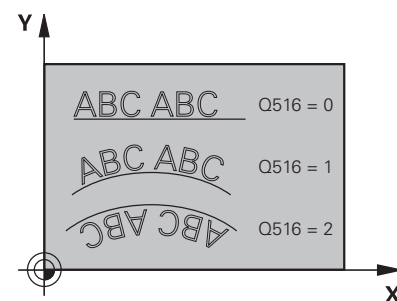
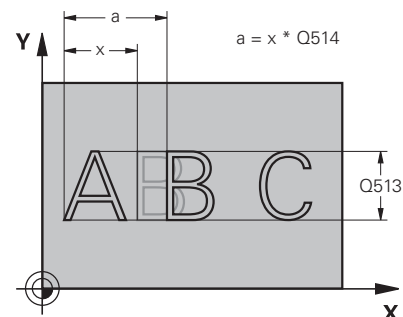
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- 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



- ▶ **Q500 Tekst grawerowania?:** tekst grawerowania w apostrofach. Przyporządkowanie zmiennej stringu klawiszem **Q** bloku numerycznego, klawisz **Q** na alfabetycznej odpowiada normalnemu zapisowi tekstu. patrz "Grawerowanie zmiennych systemowych", Strona 392
Dozwolone podawane znaki: 255 znaków
- ▶ **Q513 Wysokosc znaku?** (absolutna): wysokość grawerowanych znaków w mm.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q514 Współ.odstępu znaków?:** 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/okręgu (0/1)?:**
grawerowanie tekstu wzdłuż prostej: zapis = 0
grawerowanie tekstu na łuku kołowym: zapis = 1
grawerowanie tekstu na łuku kołowym, obiegowo (nie konieczne czytelnym od dołu): zapis=2
- ▶ **Q374 Kąt 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 Wartość posuwu przy frezowaniu ?:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem grawerowania.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 bis +99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu w głębego ?:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcięciu w mm/min.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
alternatywnie **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Q200 Bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
alternatywnie **PREDEF**



Przykład

62 CYCL DEF 225 GRAWEROWANIE	
Q500=" " ;	TEKST GRAWER.
Q513=10 ;	WYSOK.ZNAKU
Q514=0 ;	WSPOL.ODSTĘPU
Q515=0 ;	FONT
Q516=0 ;	UKŁAD 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 Współrzędne powierzchni detalu ?**
(absolutna): współrzędna powierzchnia obrabianego detalu wobec aktywnego punktu odniesienia.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie):
współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (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.

13.7 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 232, DIN/ISO: G232, opcja #19)

Zastosowanie



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

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:

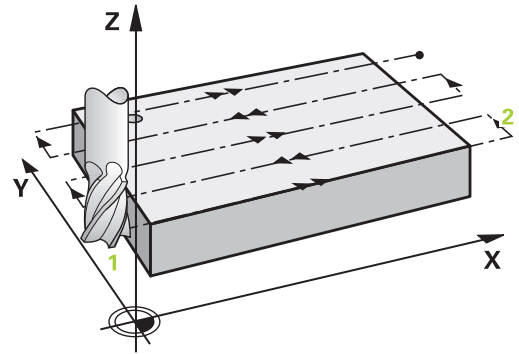
- **Strategia Q389=0:** obróbka meandrowa, boczny dosuw poza obrabianą powierzchnią
- **Strategia Q389=1:** obróbka meandrowa, boczne wcięcie na krawędzi obrabianej powierzchni
- **Strategia Q389=2:** obróbka wierszami, odsuw i boczne wcięcie z posuwem pozycjonowania

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

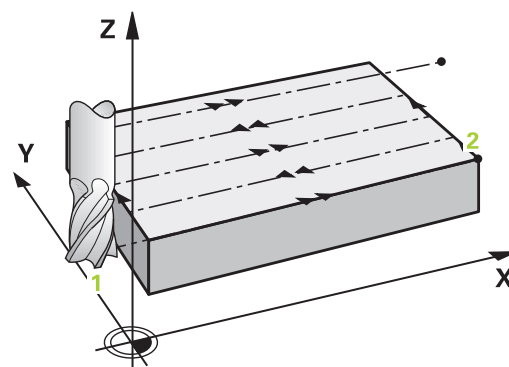
Strategia Q389=0

- 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

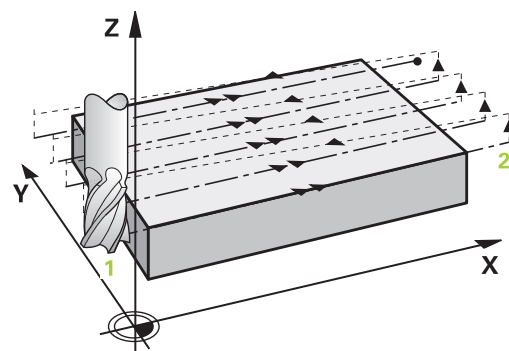


Strategia Q389=1

- 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 przesunę 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!

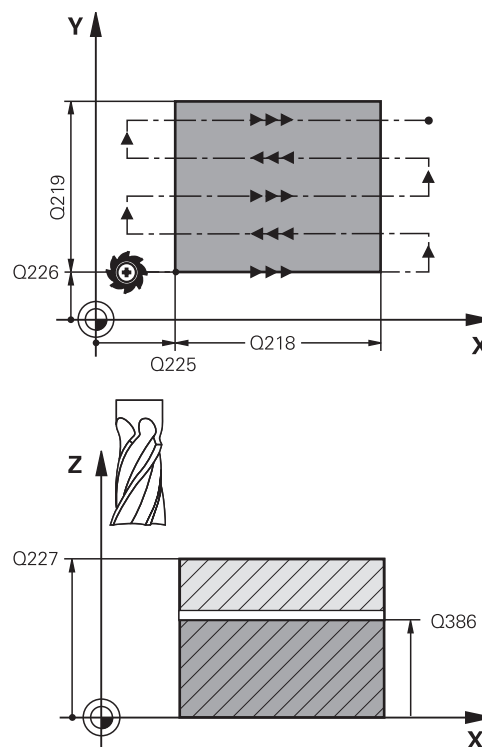
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Jeśli **Q227 PKT.STARTU 3CIEJ OSI** oraz **Q386 PUNKT KONCOWY 3. OSI** są podane takie same, to sterowanie nie wykonuje tego cyklu (głębokość = 0 zaprogramowana).
- Programować **Q227** większym niż **Q386**. Inaczej sterowanie wydaje komunikat o błędach.



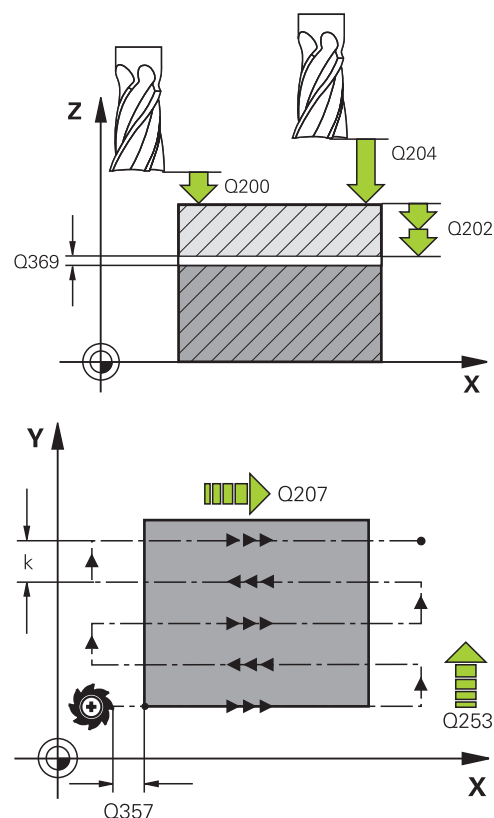
Q204 2-GA BEZPIECZNA WYS. tak zapisać, aby nie mogło dojść do kolizji z detalem lub mocownikami.

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 dnje ?** (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 Wartość posuwu przy frezowaniu ?:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q385 Posuw obróbki wykańczającej?:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu ostatniego wcięcia w mm/min.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q253 Posuw przy pozycj. wstępnym?:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy najeździe na pozycję startu i przy przemieszczeniu na następny wiersz w mm/min; jeśli przemieszczenie diagonalne w materiale (**Q389=1**), to sterowanie wykonuje wcięcie poprzeczne z posuwem frezowania **Q207**.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
alternatywnie **FMAX, FAUTO**



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**

13.8 POMIAR STANU MASZYN (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 czytelny 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**.
- 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
MASZINY

Q570=+0 ;TRYB

13.9 OKREŚLENIE ZAŁADUNKU (cykl 239, DIN/ISO: G239, opcja #143)

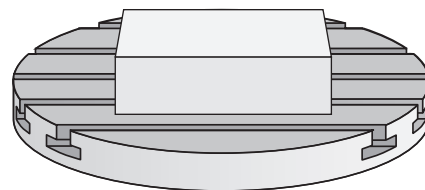
Zastosowanie



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, przyspieszenia, momenty zatrzymania i tarcie statyczne osi stołu. Wraz z opcją #143 LAC (Load Adaptive Control) i cyklem **239 ZAŁADUNEK OKRESLIC** sterowanie jest w stanie, automatycznie określić bezwładność masy załadowania, aktualne siły tarcia oraz maksymalne przyspieszenie 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 przyspieszenie 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 - ustawione 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 załadunku
- 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 załadunek mógł zostać poprawnie określony

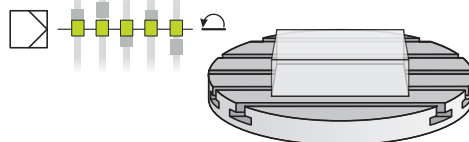
- Ten cykl można wykonać w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykl **239** działa natychmiast po jego definiowaniu.
- Cykl **239** obsługuje określanie ładunku na osiach sprzężonych, o ile dysponują one wspólnym przetwornikiem położenia (momenty-master-slave).

Parametry cyklu

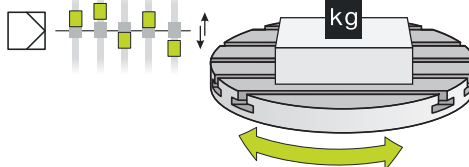


- **Q570 Załadunek(0=usunąć/1=określić)?:**
zdefiniować, czy sterowanie ma przeprowadzić LAC (Load adaptive control) adaptacyjną kontrolę załadunku, albo czy ostatnio określone, zależne od załadunku parametry wysterowania wstępnego i regulacji mają zostać zresetowane:
0: LAC zresetować, ostatnie określone 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 załadunku, określone wartości są natychmiast aktywne

Q570 = 0



Q570 = 1



Przykład

62 CYCL DEF 239 ZAŁADUNEK
OKRESLIC

Q570=+0 ;OKRESLENIE
ZAŁADUNKU

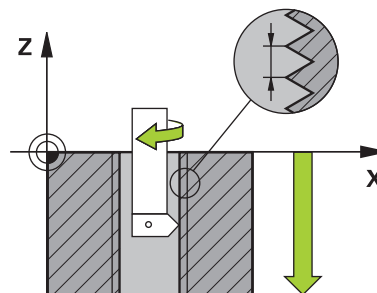
13.10 NACINANIE GWINTU (cykl 18, DIN/ISO: G86)

Zastosowanie



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

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 oczekiwany na dnie gwintu po zatrzymaniu wrzeciona
- **thrdPreSwitch** (nr 113602): wrzeciono zostaje o ten czas zatrzymane przed osiągnięciem dna gwintu
- **limitSpindleSpeed** (nr 113604): ograniczenie obrotów wrzeciona
True: (dla niewielkich głębokości gwintu obroty wrzeciona są tak ograniczone, iż wrzeciono pracuje ok. 1/3 czasu ze stałą prędkością obrotową)
False: (bez ograniczenia)

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.

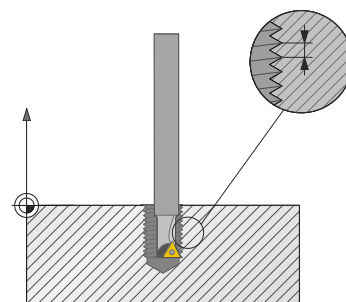
- ▶ Programować przed startem cyklu zatrzymanie wrzeciona (stop)! (np. z **M5**)
- ▶ Po zakończeniu cyklu **18** zostaje odtworzony stan wrzeciona przed startem cyklu. Jeśli przed startem cyklu wrzeciono było wyłączone, to sterowanie wyłącza ponownie wrzeciono po zakończeniu cyklu **18**

- 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



- ▶ Gł.wiercenia (inkrementalnie): podać głębokość gwintu wychodząc z aktualnej pozycji. Zakres wprowadzenia: -99999 ... +99999
- ▶ Skok gwintu: podać skok gwintu. Tu zapisany znak liczby określa, czy mowa jest o gwincie prawoskrętnym czy też lewoskrętnym:
 - + = gwint prawoskrętny (M3 przy ujemnej głębokości wiercenia)
 - = gwint lewoskrętny (M4 przy ujemnej głębokości wiercenia)



Przykład

25 CYCL DEF 18.0 NACINANIE GWINTU

26 CYCL DEF 18.1 GLEBOKOSC = -20

27 CYCL DEF 18.2 SKOK = +1

14

**Tabele
przeglądowe: cykle**

14.1 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: 1303431-xx.

Cykle obróbki

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktyw-ny	CALL-aktyw-ny	Strona
7	PUNKT BAZOWY	■		209
8	ODBICIE LUSTRZANE	■		216
9	PRZERWA CZASOWA	■		381
10	OBROT	■		218
11	WSPOLCZYNNIK SKALI	■		220
12	PGM CALL	■		382
13	ORIENTACJA WRZEC.	■		383
14	GEOMETRIA KONTURU	■		251
18	NACINANIE GWINTU		■	405
19	PLASZCZ.ROBOCZA	■		223
20	DANE KONTURU	■		256
21	NAWIERCANIE		■	258
22	PRZECIAGANIE		■	260
23	FREZOW. NA GOT.DNA		■	264
24	FREZOW.NA GOT.BOKU		■	266
25	KONTUR OTWARTY		■	270
26	OSIOWO-SPEC.SKALA	■		221
27	NA POW. CYLINDRA		■	345
28	NA POW. CYLINDRA		■	348
29	OSLONA CYLIN. MOSTEK		■	353
32	TOLERANCJA	■		384
39	OSL.CYLINDRA KONTUR		■	356
200	WIERCENIE		■	74
201	ROZWIERCANIE		■	78
202	WYTACZANIE		■	80
203	UNIWERSL WIERC.		■	83
204	WSTECZNE POGLEB.		■	88
205	WIERCENIE GLEB.UNIW.		■	92

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktywny	CALL-aktywny	Strona
206	GWINTOWANIE		■	117
207	GWINTOWANIE GS		■	120
208	SPIRALNE FREZ. OTW.		■	98
209	GWINTOW. LAM. WIORA		■	124
220	SZABLON KOLOWY	■		236
221	SZABLON LINIOWY	■		239
224	MUSTER DATAMATRIX CODE	■		242
225	GRAWEROWANIE		■	388
232	FREZOW.PLANOWE		■	394
233	FREZOWANIE PLANOWE (wybieralny kierunek frezowania, uwzględnić ścianki boczne)		■	195
238	POMIAR STANU MASZYNY	■		400
239	ZALADUNEK OKRESLIC	■		402
240	NAKIELKOWANIE		■	109
241	WIERC.GL.JEDNOKOL.		■	101
247	USTAWIENIE PKT.BAZ	■		229
251	KIESZEN PROSTOKATNA		■	155
252	WYBRANIE KOLOWE		■	162
253	FREZOWANIE KANALKA		■	169
254	KANALEK KOLOWY		■	174
256	CZOP PROSTOKATNY		■	180
257	CZOP OKRAGLY		■	185
258	CZOP WIELOKRAWEDZ.		■	189
262	FREZ.WEWN. GWINTU		■	131
263	FREZ.GWIN.Z POGLEB.		■	135
264	FREZ.GWINTOW ODW.		■	139
265	FREZ.ODW.PO HELIX		■	143
267	FREZOW. GWINTU ZEWN.		■	147
270	DANE LINII KONTURU		■	269
271	OCM DANE KONTURU		■	296
272	OCM OBR.ZGRUBNA		■	298
273	OCM OBR. WYK.DNA		■	310
274	OCM OBR.WYK. BOK		■	313
275	ROWEK KONT. FR. JED.		■	274
276	LINIA KONTURU 3D		■	280
277	OCM SFAZOWANIE		■	315
1271	OCM PROSTOKAT	■		319
1272	OCM OKRAG	■		321

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktyw-ny	CALL-aktyw-ny	Strona
1273	OCM ROWEK / MOSTEK	■		323
1278	OCM WIELOKAT	■		326
1281	OCM LIMIT PROSTOKAT	■		329
1282	OCM LIMIT OKRAG	■		331

Indeks

2

2D CODE..... 242

C

Cykl..... 48

definiowanie..... 49

wywołanie..... 50

Cykle frezowania czopów

czop okrągły..... 185

czop prostokątny..... 180

czop wieloboczny..... 189

Cykle frezowania rowka

okrągły rowek..... 174

Cykle frezowania rowków

frezowanie rowków..... 169

Cykle frezowania wybrania

wybranie okrągłe..... 162

wybranie prostokątne..... 155

Cykle i tabele punktów..... 69

Cykle konturu..... 248

Cykle OCM..... 292

z kompleksową formułą

konturu..... 364

z prostą formułą konturu..... 375

Cykle powierzchni bocznej cylindra

kontur..... 356

mostek..... 353

podstawy..... 344

powierzchnia boczna cylindra....

345

rowek..... 348

Cykle SL

dane konturu..... 256

dane toru konturu..... 269

linia konturu..... 270

linia konturu 3D..... 280

obróbka na gotowo boku..... 266

obróbka na gotowo dna..... 264

OCM dane konturu..... 296

OCM obróbka na gotowo

boku..... 313

OCM obróbka na gotowo

dna..... 310

OCM obróbka zgrubna..... 298

OCM sfazowanie..... 315

rowek konturu frezowanie

przecinkowe..... 274

z kompleksową formułą

konturu..... 364

z prostą formułą konturu..... 375

Cykle wiercenia..... 72

centrowanie..... 109

frezowanie po linii śrubowej.. 98

pogłębianie wsteczne..... 88

rozwiercanie..... 78

wiercenie..... 74

wiercenie głębokich otworów

działowe..... 101

wiercenie głębokich otworów

uniwersalne..... 92

wiercenie uniwersalne..... 83

wytaczanie..... 80

Czas zatrzymania..... 381

D

Definicja szablonów PATTERN

DEF..... 60

Definiowanie szablonów PATTERN

DEF

punkt..... 62

ramka..... 64

wzór..... 63

Definiowanie wzorców PATTERN

DEF

koło pełne..... 65

wycinek koła..... 66

F

Formy OCM

limitacja okrąg..... 331

limit prostokąt..... 329

okrąg..... 321

prostokąt..... 319

rowek / mostek..... 323

wielokąt..... 326

Frezowanie gwintów

frezowanie gwintów po linii

śrubowej helix..... 143

frezowanie gwintów

wpuszczanych..... 135

frezowanie odwiertów z

gwintem..... 139

Frezowanie gwintów podstawy. 129

Frezowanie gwintu

wewnątrz..... 131

zewnątrz..... 147

Frezowanie planowe..... 394

Frezowanie płaszczyzn..... 195

G

GLOBAL DEF..... 54

Grawerowanie..... 388

Gwintowanie..... 116

bez uchwytu wyrównawczego....

120

z łamaniem wióra..... 124

z uchwytem wyrównawczym....

117

N

Nachylenie płaszczyzny obróbki

przewodnik..... 228

Nacinanie gwintu..... 405

O

Obróbka na gotowo boku..... 266

OCM

dane konturu..... 296

figury standardowe..... 318

kalkulator danych skrawania 302

obróbka zgrubna..... 298

sfazowanie..... 315

wykańczanie boku..... 313

wykańczanie dna..... 310

Okrąg odwiertów..... 236

Określenie punktu odniesienia. 229

Określenie załadunku..... 402

O niniejszej instrukcji..... 28

Opcja..... 31

Opcja software..... 31

Orientacja wrzeczona..... 383

P

PATTERN DEF

zapis..... 61

zastosowanie..... 61

Płaszczyzna obróbki..... 223

Pomiar stanu maszyny..... 400

Przesunięcie punktu zerowego

w programie..... 209

w tablicach punktów zerowych....

210

S

SL-cykle..... 248

kontur..... 251

nakładające się kontury.... 252,

369

podstawy..... 248

podstawy OCM..... 292

rozfrezowywanie..... 260

wiercenie wstępne..... 258

Stopień modyfikacji..... 34

Szablon obróbki..... 60

T

Tabela przeglądowa..... 408

cykle obróbki..... 408

Tabele punktów..... 67

Tolerancja..... 384

Transformacje współrzędnych

odbicie lustrzane..... 216

podstawy..... 208

przesunięcie punktu zerowego...

210

przesunięcie punktu

zerowego..... 209

rotacja..... 218

współczynnik wymiarowy.... 220

współczynnik wymiarowy

poosiowy..... 221

W

Wiercenie głębokich otworów.....	92
Wykańczanie dna.....	264
Wywołanie programu.....	382
poprzez cykl.....	382
Wzory	
DataMatrix-Code.....	242
linie.....	239
okrąg.....	236
Wzory punktowe.....	234

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.

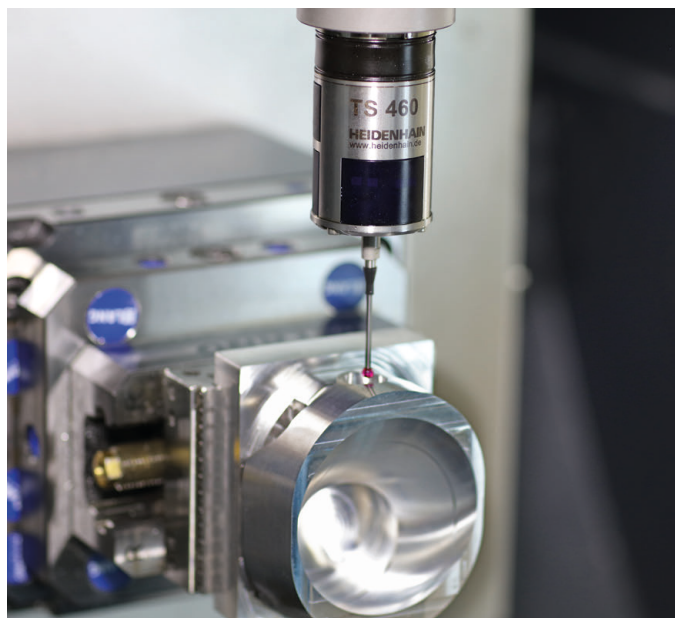
Sondy pomiarowe detalu

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

