



HEIDENHAIN



TNC 620

Uporabniški priročnik
Programiranje obdelovalnih
ciklov

NC-programska oprema

817600-08

817601-08

817605-08

Kazalo

1 Osnove.....	27
2 Osnove/pregledi.....	41
3 Uporaba obdelovalnih ciklov.....	45
4 Cikli: vrtanje.....	69
5 Cikli: vrtanje navojev/rezkanje navojev.....	109
6 Cikli: rezkanje žepov/rezkanje čepov/rezkanje utorov.....	147
7 Cikli: preračunavanje koordinat.....	195
8 Cikli: definicije vzorcev.....	217
9 Cikli: konturni žep.....	231
10 Cikli: optimizirano rezkanje kontur.....	273
11 Cikli: plašč valja.....	323
12 Cikli: konturni žep s konturno formulo.....	341
13 Cikli: posebne funkcije.....	357
14 Preglednica ciklov.....	383

1 Osnove.....	27
1.1 O tem priročniku.....	28
1.2 Tip krmiljenja, programska oprema in funkcije.....	30
Možnosti programske opreme.....	31
Nove in spremenjene funkcije ciklov pri programski opremi 81760x-08.....	36

2 Osnove/pregledi.....	41
2.1 Uvod.....	42
2.2 Razpoložljive skupine ciklov.....	43
Pregled obdelovalnih ciklov.....	43
Pregled ciklov tipalnega sistema.....	44

3 Uporaba obdelovalnih ciklov.....	45
 3.1 Delo z obdelovalnimi cikli.....	46
Strojni cikli (možnost št. 19).....	46
Definiranje cikla z gumbi.....	47
Definiranje cikla s funkcijo GOTO.....	47
Priklic ciklov.....	48
 3.2 Programske prednastavite za cikle.....	52
Pregled.....	52
Vnos GLOBALNE DEFINICIJE.....	53
Uporaba podatkov GLOBALNIH DEFINICIJ.....	53
Splošno veljavni globalni podatki.....	54
Globalni podatki za vrtalne obdelave.....	54
Globalni podatki za rezkalne obdelave z žepnimi cikli.....	55
Globalni podatki za rezkalne obdelave s konturnimi cikli.....	55
Globalni podatki za pozicionirni postopek.....	56
Globalni podatki za tipalne funkcije.....	56
 3.3 Definicija vzorca DEFINICIJA VZORCA.....	57
Uporaba.....	57
Vnos DEFINICIJA VZORCA.....	58
Uporaba DEFINICIJA VZORCA.....	58
Definiranje posameznih obdelovalnih položajev.....	59
Definiranje posamezne vrste.....	60
Definiranje posameznega vzorca.....	61
Definiranje posameznega okvirja.....	62
Definiranje polnega kroga.....	63
Definiranje delnega kroga.....	63
 3.4 Preglednice točk.....	64
Uporaba.....	64
Vnos preglednice točk.....	64
Skrivanje posameznih točk za obdelavo.....	65
Izberite preglednico točk v NC-programu.....	65
Priklic cikla, povezanega s preglednicami točk.....	66

4 Cikli: vrtanje.....	69
 4.1 Osnove.....	70
Pregled.....	70
 4.2 VRTANJE (cikel 200, DIN/ISO: G200).....	72
Uporaba.....	72
Upoštevajte pri programiranju!.....	72
Parameter cikla.....	73
 4.3 POVRTAVANJE (cikel 201, DIN/ISO: G201, možnost št. 19).....	74
Uporaba.....	74
Upoštevajte pri programiranju!.....	74
Parameter cikla.....	75
 4.4 IZSTRUŽEVANJE (cikel 202, DIN/ISO: G201, možnost št. 19).....	76
Uporaba.....	76
Upoštevajte pri programiranju!.....	76
Parameter cikla.....	78
 4.5 UNIVERZALNO VRTANJE (cikel 203, DIN/ISO: G203, možnost št. 19).....	79
Uporaba.....	79
Upoštevajte pri programiranju!.....	81
Parameter cikla.....	82
 4.6 VZVRATNO GREZENJE (cikel 204, DIN/ISO: G204, možnost št. 19).....	84
Uporaba.....	84
Upoštevajte pri programiranju!.....	85
Parameter cikla.....	86
 4.7 UNIVERZALNO GLOBINSKO VRTANJE (cikel 205, DIN/ISO: G205, možnost št. 19).....	87
Uporaba.....	87
Upoštevajte pri programiranju!.....	88
Parameter cikla.....	89
Odstranjevanje in lom ostružkov.....	91
 4.8 VRTALNO REZKANJE (cikel 208, DIN/ISO: G208, možnost št. 19).....	93
Uporaba.....	93
Upoštevajte pri programiranju!.....	94
Parameter cikla.....	95
 4.9 ENOUTORNO VRTANJE (cikel 241, DIN/ISO: G241, možnost št. 19).....	96
Uporaba.....	96
Upoštevajte pri programiranju!.....	97
Parameter cikla.....	98
Delovanje pozicioniranja pri delu s parametrom Q379.....	100

4.10 CENTRIRANJE (cikel 240, DIN/ISO: G240, možnost št. 19).....	104
Uporaba.....	104
Upoštevajte pri programiranju!.....	104
Parameter cikla.....	105
4.11 Primeri programiranja.....	106
Primer: vrtalni cikli.....	106
Primer: uporaba vrtalnih ciklov v povezavi s PATTERN DEF.....	107

5 Cikli: vrtanje navojev/rezkanje navojev.....	109
 5.1 Osnove.....	110
Pregled.....	110
 5.2 VRTANJE NAVOJEV z izravnalno vpenjalno glavo (cikel 206, DIN/ISO: G206).....	111
Uporaba.....	111
Upoštevajte pri programiranju!.....	112
Parameter cikla.....	113
 5.3 VRTANJE NAVOJEV GS brez izravnalne vpenjalne glave (NOVO) (cikel 207, DIN/ISO: G207)....	114
Uporaba.....	114
Upoštevajte pri programiranju!.....	115
Parameter cikla.....	116
Odmik pri prekinitvi programa.....	117
 5.4 VRTANJE NAVOJEV Z DROBLJENJEM OSTRUŽKOV (cikel 209, DIN/ISO: G209, možnost št. 19).....	118
Uporaba.....	118
Upoštevajte pri programiranju!.....	119
Parameter cikla.....	120
Odmik pri prekinitvi programa.....	121
 5.5 Osnove za rezkanje navojev.....	122
Pogoji.....	122
 5.6 REZKANJE NAVOJEV (cikel 262, DIN/ISO: G262, možnost št. 19).....	124
Uporaba.....	124
Upoštevajte pri programiranju!.....	125
Parameter cikla.....	126
 5.7 REZKANJE UGREZNIH NAVOJEV (cikel 263, DIN/ISO: G263, možnost št. 19).....	128
Uporaba.....	128
Upoštevajte pri programiranju!.....	129
Parameter cikla.....	130
 5.8 REZKANJE VRTALNIH NAVOJEV (cikel 264, DIN/ISO: G264, možnost št. 19).....	132
Uporaba.....	132
Upoštevajte pri programiranju!.....	133
Parameter cikla.....	134
 5.9 VIJAČNO REZKANJE VRTALNIH NAVOJEV (cikel 265, DIN/ISO: G265, možnost št. 19).....	136
Uporaba.....	136
Upoštevajte pri programiranju!.....	137
Parameter cikla.....	138

5.10 REZKANJE ZUNANJIH NAVOJEV (cikel 267, DIN/ISO: G267, možnost št. 19).....	140
Uporaba.....	140
Upoštevajte pri programiranju!	141
Parameter cikla.....	142
5.11 Primeri programiranja.....	144
Primer: vrtanje navojev.....	144

6 Cikli: rezkanje žepov/rezkanje čepov/rezkanje utorov.....	147
6.1 Osnove.....	148
Pregled.....	148
6.2 PRAVOKOTNI ŽEP (cikel 251, DIN/ISO: G251, možnost št. 19).....	149
Uporaba.....	149
Upoštevajte pri programiranju!.....	150
Parameter cikla.....	151
Strategija spuščanja Q366 z RCUTS.....	154
6.3 KROŽNI ŽEP (cikel 252, DIN/ISO: G252, možnost št. 19).....	155
Uporaba.....	155
Upoštevajte pri programiranju!.....	157
Parameter cikla.....	158
Strategija spuščanja Q366 z RCUTS.....	160
6.4 REZKANJE UTOROV (cikel 253, DIN/ISO: G253, možnost št. 19).....	161
Uporaba.....	161
Upoštevajte pri programiranju!.....	162
Parameter cikla.....	163
6.5 OKROGLI UTOR (cikel 254, DIN/ISO: G254, možnost št. 19).....	166
Uporaba.....	166
Upoštevajte pri programiranju!.....	166
Parameter cikla.....	168
6.6 PRAVOKOTNI ČEP (cikel 256, DIN/ISO: G256, programska možnost št. 19).....	171
Uporaba.....	171
Upoštevajte pri programiranju!.....	172
Parameter cikla.....	173
6.7 KROŽNI ČEP (cikel 257, DIN/ISO: G257, programska možnost št. 19).....	176
Uporaba.....	176
Upoštevajte pri programiranju!.....	177
Parameter cikla.....	178
6.8 VEČROBI ČEP (cikel 258, DIN/ISO: G258, programska možnost št. 19).....	180
Uporaba.....	180
Upoštevajte pri programiranju!.....	181
Parameter cikla.....	182
6.9 POVRŠINSKO REZKANJE (cikel 233, DIN/ISO: G233, možnost št. 19).....	185
Uporaba.....	185
Upoštevajte pri programiranju!.....	189
Parameter cikla.....	190

6.10 Primeri programiranja.....	193
Primer: Rezkanje žepov, čepov in utorov.....	193

7 Cikli: preračunavanje koordinat.....	195
 7.1 Osnove.....	196
Pregled.....	196
Učinkovitost preračunavanja koordinat.....	196
 7.2 NICELNA TOCKA (cikel 7, DIN/ISO: G54).....	197
Uporaba.....	197
Upoštevajte pri programiranju.....	197
Parameter cikla.....	197
 7.3 NICELNA TOCKA – zamik s preglednicami ničelnih točk (cikel 7, DIN/ISO: G53).....	198
Uporaba.....	198
Upoštevajte pri programiranju!.....	199
Parameter cikla.....	199
Izbira preglednice ničelnih točk v NC-programu.....	200
Urejanje preglednice ničelnih točk v načinu Programiranje.....	200
Urejanje preglednice ničelnih točk v načinu Posamezni blok in Zaporedje blokov.....	202
Konfiguriranje preglednice ničelnih točk.....	202
Izhod iz preglednice ničelnih točk.....	203
Prikazi stanja.....	203
 7.4 ZRCALJENJE (cikel 8, DIN/ISO: G28).....	204
Uporaba.....	204
Upoštevajte pri programiranju!.....	204
Parameter cikla.....	204
 7.5 ROTACIJA (cikel 10, DIN/ISO: G73).....	205
Uporaba.....	205
Upoštevajte pri programiranju!.....	206
Parameter cikla.....	206
 7.6 FAKTOR MERILA (cikel 11, DIN/ISO: G72).....	207
Uporaba.....	207
Parameter cikla.....	207
 7.7 OSNI FAKTOR MERILA (cikel 26).....	208
Uporaba.....	208
Upoštevajte pri programiranju!.....	208
Parameter cikla.....	208
 7.8 ODBELOVALNI NIVO (cikel 19, DIN/ISO: G80, možnost št. 8).....	209
Uporaba.....	209
Upoštevajte pri programiranju!.....	210
Parameter cikla.....	210
Ponastavitev.....	211
Pozicioniranje rotacijskih osi.....	211

Prikaz položaja v zavrnem sistemu.....	212
Nadzor delovnega prostora.....	212
Pozicioniranje v zavrnem sistemu.....	212
Kombinacija z drugimi cikli za preračunavanje koordinat.....	213
Navodila za delo s ciklom 19 Obdelovalna ravnina.....	213
7.9 POSTAVLJ.NAVEZ.TOCKE (cikel 247, DIN/ISO: G247).....	214
Uporaba.....	214
Pred programiranjem upoštevajte!.....	214
Parameter cikla.....	214
Prikazi stanja.....	214
7.10 Primeri programiranja.....	215
Primer: cikli za preračunavanje koordinat.....	215

8 Cikli: definicije vzorcev.....	217
8.1 Osnove.....	218
Pregled.....	218
8.2 VZOREC KROG (cikel 220, DIN/ISO: G220, možnost št. 19).....	220
Uporaba.....	220
Upoštevajte pri programiranju!.....	220
Parameter cikla.....	221
8.3 VZOREC LINIJE (cikel 221, DIN/ISO: G221, možnost št. 19).....	223
Uporaba.....	223
Upoštevajte pri programiranju!.....	224
Parameter cikla.....	225
8.4 VZOREC KODE DATAMATRIX (cikel 224, DIN/ISO: G224, možnost št. 19).....	226
Uporaba.....	226
Upoštevajte pri programiranju!.....	227
Parameter cikla.....	228
8.5 Primeri programiranja.....	229
Primer: krožne luknje.....	229

9 Cikli: konturni žep.....	231
 9.1 SL-cikli.....	232
Osnove.....	232
Pregled.....	234
 9.2 KONTURA (cikel 14, DIN/ISO: G37).....	235
Uporaba.....	235
Parameter cikla.....	235
 9.3 Prekrite konture.....	236
Osnove.....	236
Podprogrami: prekriti žepi.....	236
Površina »vsote«.....	237
Površina »razlika«.....	238
Površina »presečišče«.....	239
 9.4 PODATKI O KONTURI (cikel 20, DIN/ISO: G120, možnost št. 19).....	240
Uporaba.....	240
Parameter cikla.....	241
 9.5 PREDVRTANJE (cikel 21, DIN/ISO: G121, možnost št. 19).....	242
Uporaba.....	242
Upoštevajte pri programiranju!	243
Parameter cikla.....	243
 9.6 IZVRTANJE (cikel 22, DIN/ISO: G122, možnost št. 19).....	244
Uporaba.....	244
Upoštevajte pri programiranju!	245
Parameter cikla.....	246
 9.7 GLOBINSKO FINO REZKANJE (cikel 23, DIN/ISO: G123, možnost št. 19).....	248
Uporaba.....	248
Upoštevajte pri programiranju!	249
Parameter cikla.....	249
 9.8 STRANSKO FINO REZKANJE (cikel 24, DIN/ISO: G124, možnost št. 19).....	250
Uporaba.....	250
Upoštevajte pri programiranju!	251
Parameter cikla.....	252
 9.9 PODATKI O KONTURNEM SEGMENTU (cikel 270, DIN/ISO: G270, možnost št. 19).....	253
Uporaba.....	253
Parameter cikla.....	254
 9.10 KONTURNI SEGMENT (cikel 25, DIN/ISO: G125, možnost št. 19).....	255
Uporaba.....	255

Upoštevajte pri programiranju!.....	255
Parameter cikla.....	256
9.11 KONTURNI UTOR SPIRALNO REZKANJE (cikel 275, DIN/ISO: G275, možnost št. 19).....	258
Uporaba.....	258
Upoštevajte pri programiranju!.....	259
Parameter cikla.....	260
9.12 3D-KONTURNI SEGMENT (cikel 276, DIN/ISO: G276, možnost št. 19).....	262
Uporaba.....	262
Upoštevajte pri programiranju!.....	263
Parameter cikla.....	264
9.13 Primeri programiranja.....	266
Primer: vrtanje in povrtanje žepa.....	266
Primer: predvrtanje prekritih kontur, grobo rezkanje, fino rezkanje.....	268
Primer: konturni segment.....	270

10 Cikli: optimizirano rezkanje kontur.....	273
 10.1 OCM-cikli (možnost št. 167).....	274
Osnove OCM.....	274
Pregled.....	277
 10.2 OCM PODATKI KONTURE (cikel 271, DIN/ISO: G271, možnost št. 167).....	278
Uporaba.....	278
Upoštevajte pri programiranju!.....	278
Parameter cikla.....	278
 10.3 OCM GROBO REZKANJE (cikel 272, DIN/ISO: G272, možnost št. 167).....	280
Uporaba.....	280
Upoštevajte pri programiranju!.....	281
Parameter cikla.....	282
 10.4 OCM-računalo rezalnih podatkov (možnost št. 167).....	284
Osnove OCM-računala rezalnih podatkov.....	284
Uporaba.....	285
Obrazec.....	286
Procesni parametri.....	290
Doseganje optimalnega rezultata.....	290
 10.5 OCM GLOBINSKO FINO REZKANJE (cikel 273, DIN/ISO: G273, možnost št. 167).....	292
Uporaba.....	292
Upoštevajte pri programiranju!.....	292
Parameter cikla.....	293
 10.6 OCM STRANSKO FINO REZKANJE (cikel 274, DIN/ISO: G274, možnost št. 167).....	295
Uporaba.....	295
Upoštevajte pri programiranju!.....	295
Parameter cikla.....	296
 10.7 OCM IZDL. POSN. ROBOV (cikel 277, DIN/ISO: G277, možnost št. 167).....	297
Uporaba.....	297
Upoštevajte pri programiranju!.....	298
Parameter cikla.....	299
 10.8 OCM-standardni liki.....	300
Osnove.....	300
 10.9 OCM PRAVOKOTNIK (cikel 1271, DIN/ISO: G1271, možnost št. 167).....	301
Uporaba.....	301
Upoštevajte pri programiranju!.....	301
Parameter cikla.....	302

10.10 OCM KROG (cikel 1272, DIN/ISO: G1272, možnost št. 167).....	304
Uporaba.....	304
Upoštevajte pri programiranju!	304
Parameter cikla.....	305
10.11 OCM UTOR/STOJINA (cikel 1273, DIN/ISO: G1273, možnost št. 167).....	306
Uporaba.....	306
Upoštevajte pri programiranju!	306
Parameter cikla.....	307
10.12 OCM VEČKOTNIK (cikel 1278, DIN/ISO: G1278, možnost št. 167).....	308
Uporaba.....	308
Upoštevajte pri programiranju!	308
Parameter cikla.....	308
10.13 OCM OMEJITEV PRAVOKOTNIKA (cikel 1281, DIN/ISO: G1281, možnost št. 167).....	310
Uporaba.....	310
Upoštevajte pri programiranju!	310
Parameter cikla.....	311
10.14 OCM OMEJITEV KROGA (cikel 1282, DIN/ISO: G1282, možnost št. 167).....	312
Uporaba.....	312
Upoštevajte pri programiranju!	312
Parameter cikla.....	313
10.15 Primeri programiranja.....	314
Primer: Odprite žep in poizvrtanje z OCM-cikli.....	314
Primer: različne globine z OCM-cikli.....	317
Primer: plansko rezkanje in poizvrtanje z OCM-cikli.....	319
Primer: kontura z OCM-cikli likov.....	321

11 Cikli: plašč valja.....	323
 11.1 Osnove.....	324
Pregled ciklov za plašč valja.....	324
 11.2 PLAŠČ VALJA (cikel 27, DIN/ISO: G127, možnost št. 8).....	325
Uporaba.....	325
Upoštevajte pri programiranju!.....	326
Parameter cikla.....	327
 11.3 Rezkanje utorov PLAŠČA VALJA (cikel 28, DIN/ISO:: G128, možnost št. 8).....	328
Uporaba.....	328
Upoštevajte pri programiranju!.....	330
Parameter cikla.....	331
 11.4 Rezkanje stojine PLAŠČA VALJA (cikel 29, DIN/ISO:: G129, možnost št. 8).....	332
Uporaba.....	332
Upoštevajte pri programiranju!.....	333
Parameter cikla.....	334
 11.5 KONTURA PLAŠČA VALJA (cikel 39, DIN/ISO: G139, možnost št. 8).....	335
Uporaba.....	335
Upoštevajte pri programiranju!.....	336
Parameter cikla.....	337
 11.6 Primeri programiranja.....	338
Primer: plašč valja s ciklom 27.....	338
Primer: plašč valja s ciklom 28.....	340

12 Cikli: konturni žep s konturno formulo.....	341
12.1 SL- ali OCM-cikli s kompleksno konturno formulo.....	342
Osnove.....	342
Izbira NC-programa z definicijami kontur.....	344
Definiranje opisov kontur.....	345
Vnos kompleksnih konturnih formul.....	346
Prekrite konture.....	347
Obdelovanje konture s SL- ali OCM-cikli.....	349
Primer: prekrite konture s konturno formulo za grobo in fino rezkanje.....	350
12.2 SL- ali OCM-cikli z enostavno konturno formulo.....	353
Osnove.....	353
Vnos enostavnih konturnih formul.....	354
Obdelovanje konture z SL-cikli.....	355

13 Cikli: posebne funkcije.....	357
13.1 Osnove.....	358
Pregled.....	358
13.2 ČAS ZADRŽEVANJA (cikel 9, DIN/ISO: G04).....	359
Uporaba.....	359
Parameter cikla.....	359
13.3 PRIKLIC PROGRAMA (cikel 12, DIN/ISO: G39).....	360
Uporaba.....	360
Upoštevajte pri programiranju!.....	360
Parameter cikla.....	360
13.4 ORIENTACIJA VRETENA (cikel 13, DIN/ISO: G36).....	361
Uporaba.....	361
Upoštevajte pri programiranju!.....	361
Parameter cikla.....	361
13.5 TOLERANCA (cikel 32, DIN/ISO: G62).....	362
Uporaba.....	362
Vplivi pri definiciji geometrije v sistemu CAM.....	362
Upoštevajte pri programiranju!.....	363
Parameter cikla.....	364
13.6 GRAVIRANJE (cikel 225, DIN/ISO: G225).....	365
Uporaba.....	365
Upoštevajte pri programiranju!.....	365
Parameter cikla.....	366
Dovoljeni znaki za graviranje.....	368
Znaki, ki jih ni mogoče tiskati.....	368
Graviranje sistemskih spremenljivk.....	369
Graviranje imena in poti NC-programa.....	370
Graviranje stanja števca.....	370
13.7 PLANSKO REZKANJE (cikel 232, DIN/ISO: G232, možnost št. 19).....	371
Uporaba.....	371
Upoštevajte pri programiranju!.....	373
Parameter cikla.....	373
13.8 MERJENJE STANJA STROJA (cikel 238, DIN/ISO: G238, možnost št. 155).....	376
Uporaba.....	376
Upoštevajte pri programiranju!.....	377
Parameter cikla.....	377
13.9 DOLOČANJE OBREMENITVE (cikel 239, DIN/ISO: G239, možnost št. 143).....	378
Uporaba.....	378

Upoštevajte pri programiranju!.....	379
Parameter cikla.....	379

13.10 IZREZOVANJE NAVOJEV (cikel 18, DIN/ISO: G86)..... 380

Uporaba.....	380
Upoštevajte pri programiranju!.....	380
Parameter cikla.....	381

14 Preglednica ciklov.....	383
 14.1 Preglednica.....	384
Cikli obdelave.....	384

1

Osnove

1.1 O tem priročniku

Varnostni napotki

Upoštevajte vse varnostne napotke v tej dokumentaciji in v dokumentaciji vašega proizvajalca stroja!

Varnostni napotki opozarjajo pred nevarnostmi pri uporabi programske opreme in naprav ter podajajo napotke za njihovo preprečitev. Razvrščeni so po resnosti nevarnosti in razdeljeni v naslednje skupine:

⚠ NEVARNOST

Nevarnost označuje nevarnosti za osebe. Če ne upoštevate navodil za preprečevanje nevarnosti, potem nevarnost **gotovo privede do smrti ali težkih telesnih poškodb.**

⚠ OPORIZILO

Opozorilo označuje nevarnosti za osebe. Če ne upoštevate navodil za preprečevanje nevarnosti, potem nevarnost **lahko privede do smrti ali težkih telesnih poškodb.**

⚠ POZOR

Previdno označuje nevarnosti za osebe. Če ne upoštevate navodil za preprečevanje nevarnosti, potem nevarnost **lahko privede do lažjih telesnih poškodb.**

NAPOTEK

Napotek označuje nevarnosti za predmete ali podatke. Če ne upoštevate navodil za preprečevanje nevarnosti, potem nevarnost **lahko privede do materialne škode.**

Vrstni red informacij znotraj varnostnih napotkov

Vsi varnostni napotki vsebujejo naslednje štiri razdelke:

- Signalna beseda prikazuje resnost nevarnosti
- Vrsta in vir nevarnosti
- Posledice ob neupoštevanju nevarnosti, npr. "Pri naslednji obdelavi obstaja nevarnost trka"
- Izogibanje – ukrepi za preprečevanje nevarnosti

Informacijski napotki

Za brezhibno in učinkovito uporabo programske opreme
upoštevajte informacijske napotke v teh navodilih.

V teh navodilih najdete naslednje informacijske napotke:



Informacijski simbol je namenjen za **nasvet**.

Nasvet podaja pomembne dodatne ali dopolnilne
informacije.



Ta simbol vas poziva, da upoštevate varnostne napotke
vašega proizvajalca stroja. Simbol nakazuje tudi
na funkcije, odvisne od stroja. Možne nevarnosti za
upravljalca in stroj so opisane v priročniku za stroj.



Simbol knjige označuje **sklicevanje** na zunanj
dokumentacijo, npr. dokumentacijo vašega proizvajalca
stroja ali tretjega ponudnika.

Želite sporočiti spremembe ali ste odkrili napako?

Nenehno se trudimo izboljševati dokumentacijo. Pomagajte nam pri
tem in nam sporočite želene spremembe na naslednji e-naslov:

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.2 Tip krmiljenja, programska oprema in funkcije

Ta priročnik opisuje programirne funkcije, ki so na krmilnih sistemih na voljo od naslednjih številk NC-programske opreme dalje.

Tip krmiljenja	Št. programske opreme NC
TNC 620	817600-08
TNC 620 E	817601-08
TNC 620 Programirno mesto	817605-08

Oznaka E označuje izvozno različico krmiljenja. Naslednje možnosti programske opreme niso na voljo v izvozni različici oz. so na voljo v omejenem obsegu:

- Advanced Function Set 2 (možnost št. 9) je omejena na 4-osno interpolacijo
- KinematicsComp (možnost št. 52)

Proizvajalec stroja s strojnimi parametri uporabni obseg zmogljivosti krmiljenja prilagodi posameznemu stroju. Zato so v tem priročniku opisane tudi funkcije, ki niso na voljo za vsako krmiljenje.

Funkcije krmiljenja, ki niso na voljo na vseh strojih, so npr.:

- Izmera orodja z namiznim tipalnim sistemom

Če se želite seznaniti z dejanskim obsegom delovanja svojega stroja, stopite v stik s proizvajalcem stroja.

Mnogi proizvajalci strojev in podjetje HEIDENHAIN nudijo tečaje za programiranje krmiljenj HEIDENHAIN. Če želite pridobiti poglobljen vpogled v funkcije krmiljenja, vam priporočamo, da se udeležite takšnega tečaja.



Uporabniški priročnik:

Vse funkcije ciklov, ki niso povezane z obdelovalnimi cikli, so opisane v uporabniškem priročniku

Programiranje merilnih ciklov za obdelovanec in orodje. Če potrebujete ta priročnik, se po potrebi obrnite na podjetje HEIDENHAIN.

ID-uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovanec in orodje: 1303431-xx



Uporabniški priročnik:

Vse funkcije krmiljenja, ki niso povezane s cikli, so opisane v uporabniškem priročniku za TNC 620. Če potrebujete ta priročnik, se po potrebi obrnite na podjetje HEIDENHAIN.

ID Uporabniški priročnik za programiranje z navadnim besedilom: 1096883-xx

ID Uporabniški priročnik za programiranje DIN/ISO:
1096887-xx

ID Uporabniški priročnik Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov: 1263172-xx

Možnosti programske opreme

TNC 620 ima na voljo različne možnosti programske opreme, ki jih lahko posamezno aktivira proizvajalec stroja. Možnosti vsebujejo naslednje navedene funkcije:

Dodatna os (možnost št. 0 in možnost št. 1)

Dodatna os	Dodatna regulacijska kroga 1 in 2
------------	-----------------------------------

Advanced Function Set 1 (Option #8)

Sklop naprednih funkcij 1	Obdelovanje z vrtljivo mizo: <ul style="list-style-type: none"> ■ Konture na odvoju valja ■ Pomik v mm/min Preračuni koordinat: Vrtenje obdelovalne ravnine
---------------------------	--

Advanced Function Set 2 (Option #9)

Sklop naprednih funkcij 2	3D-obdelava:
Zahetvano dovoljenje za izvoz	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3D-popravek orodja z normalnim vektorjem na ploskev ■ Spreminjanje položaja vrtljive glave z elektronskim krmilnikom med programskim tekom; ■ položaj konice orodja se ohrani (TCPM = Tool Center Point Management) ■ Držanje orodja navpično na konturo ■ Popravek polmera orodja navpično na smer orodja ■ Ročno pomikanje v aktivnem osnem sistemu orodja
	Interpolacija:
	Premica na > 4 oseh (zahetvano dovoljenje za izvoz)

Touch Probe Functions (Funkcije tipanja) (možnost št. 17)

Funkcije tipalnega sistema	Cikli tipalnega sistema:
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kompenzacija poševnega položaja orodja v samodejnem načinu ■ Referenčno točko določite v načinu delovanja Ročno obratovanje ■ Določanje referenčne točke v samodejnem načinu ■ Samodejno merjenje obdelovancev ■ Samodejno merjenje orodij

HEIDENHAIN DNC (Option #18)

	Komunikacija z zunanjimi računalniškimi aplikacijami prek komponente COM
--	--

Advanced Programming Features (Option #19)

Napredne programirne funkcije	Prosto programiranje kontur FK: Programiranje v navadnem besedilu HEIDENHAIN z grafično podporo za obdelovance, ki niso dimenzionirani v skladu z NC
-------------------------------	--

Advanced Programming Features (Option #19)

Obdelovalni cikli:

- Globinsko vrtanje, povrtavanje, izstruževanje, grezenje, centriranje
 - Rezkanje notranjih in zunanjih navojev
 - Rezkanje pravokotnih in okroglih žepov te čepov
 - Vrstno rezkanje ravnih in poševnokotnih površin
 - Rezkanje ravnih in okroglih utorov
 - Točkovni vzorec na krogu in črtah
 - Konturni segment, konturni žep, konturni utor, trohoidni
 - Graviranje
 - Integrirani so lahko obdelovalni cikli, ki jih posebej pripravi proizvajalec stroja
-

Advanced Graphic Features (Option #20)

Napredne grafične funkcije**Testna in obdelovalna grafika:**

- Pogled od zgoraj
 - Prikaz v treh ravninah
 - 3D-prikaz
-

Advanced Function Set 3 (Option #21)

Sklop naprednih funkcij 3**Popravek orodja:**

M120: predizračun konture s popravljenim polmerom za do 99 NC-nizov
(NAČRTOVANJE)

3D-obdelava:

M118: prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom

Pallet Management (možnost št. 22)

Upravljanje palet

Obdelava obdelovancev v poljubnem zaporedju

CAD Import (možnost št. 42)

CAD Import

- Podpira DXF, STEP in IGES
 - Prevzem kontur in točkovnih vzorcev
 - Preprosta določitev referenčnih točk
 - Grafično izbiranje konturnih odrezov iz programov z navadnim besedilom
-

KinematicsOpt (Option #48)

Optimiranje kinematike stroja

- Shranjevanje/obnovitev aktivne kinematike
 - Pregled aktivne kinematike
 - Optimiranje aktivne kinematike
-

OPC UA NC strežnik 1 do 6 (možnosti od št. 56 do št. 61)

Standardiziran vmesnik

Strežnik OPC UA NC ponuja standardizirani vmesnik (OPC UA) za zunanji dostop do podatkov in funkcij krmiljenja
S temi možnostmi programske opreme je mogoče vzpostaviti do šest vzporednih povezav odjemalca

Extended Tool Management (Option #93)

Napredno upravljanje orodij Na osnovi programskega jezika Python

Remote Desktop Manager (Option #133)

Oddaljeno upravljanje zunanjih računalniških enot

- OS Windows za ločeno enoto računalnika
- Povezano v krmilni vmesnik

State Reporting Interface – SRI (možnost št. 137)

Http-dostopi do stanja krmiljenja

- Izvoz časov sprememb stanja
- Branje aktivnih NC-programov

Cross Talk Compensation – CTC (Option #141)

Kompenzacija sklopov osi

- Določanje dinamično pogojenih odstopanj položajev zaradi pospeškov osi
- Kompenzacija TCP (Tool Center Point)

Position Adaptive Control – PAC (Option #142)

Prilagodljiva regulacija položaja

- Prilagajanje regulirnih parametrov v odvisnosti od položaja osi v delovnem prostoru
- Prilagajanje regulirnih parametrov v odvisnosti od hitrosti ali pospeška osi

Load Adaptive Control – LAC (Option #143)

Prilagodljiva regulacija obremenitve

- Samodejna določitev teže obdelovanca in tornih sil
- Prilagajanje regulirnih parametrov v odvisnosti od trenutne teže obdelovanca

Active Chatter Control – ACC (Option #145)

Aktivno zmanjševanje hrupa Popolnoma samodejna funkcija za zmanjševanje hrupa med obdelavo

Nadzor vibracij stroja – MVC (možnost št. 146)

Blaženje nihanja za stroje Blaženje nihanj stroja za izboljšanje površine obdelovanca s funkcijami:

- **AVD** Active Vibration Damping
- **FSC** Frequency Shaping Control

Batch Process Manager (možnost št. 154)

Batch Process Manager Načrtovanje naročil izdelave

Spremljanje komponente (možnost št. 155)

Nadzor komponent brez zunanjih senzorjev Nadzor konfiguriranih komponent stroja za preobremenitev

Možn. Contour Milling (možnost št. 167)

Optimirani konturni cikli Cikli za izdelavo poljubnih žepov in otokov v postopku spiralnega rezkanja

Druge razpoložljive možnosti



Podjetje HEIDENHAIN ponuja nadaljnje razširitve strojne opreme in možnosti programske opreme, katere lahko konfigurira in uvede izključno proizvajalec stroja. Sem spada npr. funkcionalna varnost FS.

Nadaljnje informacije najdete v dokumentaciji vašega proizvajalca stroja ali v prospektu **Možnosti in dodatna oprema**.

ID: 827222-xx

Stanje razvoja (posodobitvene funkcije)

Poleg programskih možnosti je s posodobitvenimi funkcijami Feature Content Level (angl. izraz za stanje razvoja) mogoč še bistven razvoj programske opreme krmiljenja. Funkcije FCL-ja niso na voljo, če za krmiljenje prejmete posodobitev programske opreme.



Ob nakupu novega stroja so brezplačno na voljo tudi vse posodobitvene funkcije.

Posodobitvene funkcije so v priročniku označene s **FCL n**, pri čemer **n** označuje zaporedno številko stanja razvoja.

Funkcije FCL lahko trajno aktivirate s plačljivo ključno številko. Za nakup te številke se obrnite na proizvajalca stroja ali podjetje HEIDENHAIN.

Predvidena vrsta uporabe

Krmiljenje se sklada z razredom A po EN 55022 in je v glavnem namenjeno uporabi v industrijskih območjih.

Pravni napotek

Krmilna programska oprema vsebuje programsko opremo Open Source, katere uporaba je predmet posebnih pogojev uporabe. Ti pogoji uporabe veljajo prednostno.

Nadaljnje informacije boste našli v krmiljenju, in sicer na naslednji način:

- ▶ Pritisnite tipko **MOD**, da odprete pogovorno okno **Nastavitve in informacije**
- ▶ V pogovornem oknu izberite možnost **Vnos ključne vrednosti**
- ▶ Pritisnite gumb **NAPOTKI GLEDE LICENCE** oz. izbiro izvedite neposredno v pogovornem oknu **Nastavitve in informacije**,
Splošne informacije → Informacije o licenci

Krmilna programska oprema vsebuje binarne knjižnice programske opreme OPC UA družbe Softing Industrial Automation GmbH. Za te dodatno in prednostno veljajo pogoji uporabe, dogovorjeni med družbama HEIDENHAIN in Softing Industrial Automation GmbH.

Pri uporabi strežnika OPC UA NC ali strežnika DNC, lahko vplivate na vedenje krmiljenja. Zato pred produktivno uporabo tega vmesnika zagotovite, da lahko krmiljenje še naprej deluje brez napak ali prekinitev delovanja. Izvedba sistemskega testa spada med odgovornosti proizvajalca programske opreme, ki uporablja ta komunikacijski vmesnik.

Izbirni parametri

HEIDENHAIN neprekinjeno razvija obsežen paket ciklov, tako da lahko skupaj z novo programsko opremo nudi tudi nove parametre Q za cikle. Ti novi parametri Q so izbirni parametri in pri starejših različicah programske opreme še niso bili vsi na voljo. V ciklu so vedno nahajajo na koncu definicije cikla. Informacije o izbirnih Q-parametrih, ki so bili dodani tej programski opremi, najdete v pregledu "Nove in spremenjene funkcije ciklov pri programski opremi 81760x-08". Sami odločate, ali boste definirali izbirne parametre Q ali jih izbrisali s tipko NO ENT. Lahko prevzamete tudi nastavljeno standardno vrednost. Če ste pomotoma izbrisali katerega od izbirnih parametrov Q ali želite po nadgradnji programske opreme razširiti cikle za svoje obstoječe NC-programe, lahko izbirne parametre Q naknadno dodate k ciklom. Postopek je opisan spodaj.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Priklic definiranja cikla
 - ▶ Pritisnjte puščično tipko v desno, dokler se ne prikažejo novi Q-parametri.
 - ▶ Prevzemi vneseno standardno vrednost
- ali
- ▶ Vnesite vrednost
 - ▶ Če želite prevzeti novi parameter Q, zapustite meni s ponovnim pritiskom puščične tipke v desno ali **END**.
 - ▶ Če ne želite prevzeti novega parametra Q, pritisnite tipko **NO ENT**.

Združljivost

Večino NC-programov, ki ste jih ustvarili v starejših različicah krmilnih sistemov HEIDENHAIN (od TNC 150 B naprej), lahko izvedete v tej novi različici programske opreme TNC 620. Čeprav so bili novi izbirni parametri ("Izbirni parametri") dodani k obstoječim ciklom, lahko svoje NC-programe praviloma izvajate po starem. To omogoča shranjena privzeta vrednost. Če želite v starejšem krmilnem sistemu izvajati NC-program, ki je bil nadgrajen na novo različico programske opreme, lahko določene izbirne parametre Q izbrišete iz definicije cikla s tipko NO ENT. Tako boste dobili NC-program, ki je združljiv s starejšimi različicami. Če NC-nizi vsebujejo neveljavne elemente, jih krmiljenje pri odpiranju datoteke označi kot nize ERROR.

Nove in spremenjene funkcije ciklov pri programski opremi 81760x-08



Pregled novih in spremenjenih funkcij programske opreme

Nadaljnje informacije o predhodnih različicah programske opreme so opisane v dodatni dokumentaciji **Pregled novih in spremenjenih funkcij programske opreme**. Če potrebujejo to dokumentacijo, se obrnite na podjetje HEIDENHAIN.

ID: 1322094-xx

Uporabniški priročnik Programiranje ciklov obdelave:

Nove funkcije:

- Cikel 277 OCM IZDEL.POSN.ROBA (DIN/ISO: G277, možnost št. 167)

S tem cikлом krmiljenje postrga konture, ki so bile nazadnje definirane, grobo in fino rezkane s pomočjo dodatnih ciklov OCM.

Dodatne informacije: "OCM IZDL. POSN. ROBOV (cikel 277, DIN/ISO: G277, možnost št. 167)", Stran 297

- Cikel 1271 OCM PRAVOKOTNIK (DIN/ISO: G1271, možnost št. 167)

S tem cikлом določite pravokotnik, ki ga lahko v povezavi z dodatnimi cikli OCM uporabite kot žep, otok ali omejitev za plansko rezkanje.

Dodatne informacije: "OCM PRAVOKOTNIK (cikel 1271, DIN/ISO: G1271, možnost št. 167)", Stran 301

- Cikel 1272 OCM KROG (DIN/ISO: G1272, možnost št. 167)

S tem cikлом določite krog, ki ga lahko v povezavi z dodatnimi cikli OCM uporabite kot žep, otok ali omejitev za plansko rezkanje.

Dodatne informacije: "OCM KROG (cikel 1272, DIN/ISO: G1272, možnost št. 167)", Stran 304

- Cikel 1273 OCM UTOR/BRV (DIN/ISO: G1273, možnost št. 167)

S tem cikлом določite utor, ki ga lahko v povezavi z dodatnimi cikli OCM uporabite kot žep, otok ali omejitev za plansko rezkanje.

Dodatne informacije: "OCM UTOR/STOJINA (cikel 1273, DIN/ISO: G1273, možnost št. 167)", Stran 306

- Cikel 1278 OCM VEČKOTNIK (DIN/ISO: G1278, možnost št. 167)

S tem cikлом določite mnogokotnik, ki ga lahko v povezavi z dodatnimi cikli OCM uporabite kot žep, otok ali omejitev za plansko rezkanje.

Dodatne informacije: "OCM VEČKOTNIK (cikel 1278, DIN/ISO: G1278, možnost št. 167)", Stran 308

- Cikel 1281 OCM OMEJITEV PRAVOKOTNIKA (DIN/ISO: G1281, možnost št. 167)

S tem cikлом definirate pravokotno omejitev za otoke ali odprte ževe, katere programirate s pomočjo standardnih oblik OCM.

- Dodatne informacije:** "OCM OMEJITEV PRAVOKOTNIKA (cikel 1281, DIN/ISO: G1281, možnost št. 167) ", Stran 310
- **Cikel 1282 OCM OMEJITEV KROGA (DIN/ISO: G1282, možnost št. 167)**
S tem ciklom definirate okroglo omejitev za otoke ali odprte žepe, katere programirate s pomočjo standardnih oblik OCM.
 - Dodatne informacije:** "OCM OMEJITEV KROGA (cikel 1282, DIN/ISO: G1282, možnost št. 167) ", Stran 312
 - Krmiljenje ponuja **OCM-računalo rezal. podatkov**, s čimer je mogoče določiti optimalne podatke rezanja za cikel **272 OCM GROBO REZKANJE** (DIN/ISO: **G272**, možnost št. 167). Računalno rezalnih podatkov odprete s pomočjo gumba **OCM PODATKI REZA** med definicijo cikla. Rezultate lahko prevzamete neposredno v parameter cikla.
 - Dodatne informacije:** "OCM-računalo rezalnih podatkov (možnost št. 167)", Stran 284

Spremenjene funkcije:

- S cikлом **225 GRAVIRANJE** (DIN/ISO: **G225**) lahko s pomočjo sistemskih spremenljivk gravirate trenutni koledarski teden.
Dodatne informacije: "Graviranje sistemskih spremenljivk", Stran 369
- Cikli **202 IZSTRUZEVANJE** (DIN/ISO: **G202**) in **204 VZVRAT.SPUSCANJE** (DIN/ISO: **G204**, možnost št. 19) na koncu obdelave ponovno vzpostavijo stanje vretena pred začetkom cikla.
Dodatne informacije: "IZSTRUŽEVANJE (cikel 202, DIN/ISO: G201, možnost št. 19)", Stran 76
- Dodatne informacije: "VZVRATNO GREZENJE (cikel 204, DIN/ISO: G204, možnost št. 19)", Stran 84
- Navoji ciklov **206 VRTANJE NAVOJEV** (DIN/ISO: **G206**), **207 VRTANJE NAVOJEV GS** (DIN/ISO: **G207**), **209 VRT.NAVOJA LOM ODR.** (DIN/ISO: **G209**, možnost št. 19) in **18 REZANJE NAVOJEV** (DIN/ISO: **G18**) so med programskim testom prikazani s šrafiranjem.
- Če je definirana uporabna dolžina v stolpcu **LU** preglednice orodij manjša od globine, krmiljenje prikaže napako.
 Uporabno dolžino **LU** nadzorujejo naslednji cikli:
 - Vsi cikli za vrtanje
 - Vsi cikli za obdelavo vrtanja navojev
 - Vsi cikli za izdelavo žepov in čepov
 - Cikel 22 **PRAZNENJE** (DIN/ISO: **G122**, možnost št. 19)
 - Cikel 23 **GLOBINSKO RAVNANJE** (DIN/ISO: **G123**, možnost št. 19)
 - Cikel 24 **RAVNANJE STRANSKO** (DIN/ISO: **G124**, možnost št. 19)
 - Cikel 233 **PLANSKO REZKANJE** (DIN/ISO: **G233**, možnost št. 19)
 - Cikel 272 **OCM GROBO REZKANJE** (DIN/ISO: **G272**, možnost št. 167)
 - Cikel 273 **OCM GLOB. FINO REZK.** (DIN/ISO: **G273**, možnost št. 167)
 - Cikel 274 **OCM STR. FINO REZK.** (DIN/ISO: **G274**, možnost št. 167)
- Cikli **251 OS TRIKOTNIKA** (DIN/ISO: **G251**), **252 OKROGLI ZEP** (DIN/ISO: **G252**, možnost št. 19) in **272 OCM GROBO REZKANJE** (DIN/ISO: **G272**, možnost št. 167) pri izračunu poti pogrezanja upoštevajo v stolpcu **RCUTS** definirano rezalno širino.
Dodatne informacije: "PRAVOKOTNI ŽEP (cikel 251, DIN/ISO: G251, možnost št. 19)", Stran 149
- Dodatne informacije: "KROŽNI ŽEP (cikel 252, DIN/ISO: G252, možnost št. 19)", Stran 155
- Dodatne informacije: "OCM GROBO REZKANJE (cikel 272, DIN/ISO: G272, možnost št. 167)", Stran 280
- Cikli **208 VRTALNO REZKANJE** (DIN/ISO: **G208**), **253 REZKANJE UTOROV** (DIN/ISO: **G208**) in **254 OKROGLI UTOR** (DIN/ISO: **G254**, možnost št. 19) nadzorujejo v stolpcu **RCUTS** preglednice orodij definirano rezalno širino. Če se orodje, ki ne reže čez sredino, nahaja čelno, potem krmiljenje prikaže napako.

Dodatne informacije: "VRTALNO REZKANJE (cikel 208, DIN/ISO: G208, možnost št. 19)", Stran 93

Dodatne informacije: "REZKANJE UTOROV (cikel 253, DIN/ISO: G253, možnost št. 19)", Stran 161

Dodatne informacije: "OKROGLI UTOR (cikel 254, DIN/ISO: G254, možnost št. 19)", Stran 166

- Proizvajalec stroja lahko cikle **238 MERJENJE STANJA STROJA** (DIN/ISO: **G238**, možnost št. 155) skrije.

Dodatne informacije: "MERJENJE STANJA STROJA (cikel 238, DIN/ISO: G238, možnost št. 155)", Stran 376

- Parameter **Q569 ODPRTA MEJA** v ciklu **271 OCM PODAT. KONTURE** (DIN/ISO: **G271**, možnost št. 167) je bil razširjen za vrednost vnosa 2. S to izbiro krmiljenje prvo konturo v funkciji **CONTOUR DEF** interpretira kot omejitveni blok žepa.

Dodatne informacije: "OCM PODATKI KONTURE (cikel 271, DIN/ISO: G271, možnost št. 167)", Stran 278

- Cikel **272 OCM GROBO REZKANJE** (DIN/ISO: **G272**, možnost št. 167) je bil razširjen:
 - S parametrom **Q576 ST. VRT. VRETENA** določite število vrtljajev vretena za orodje za grobo rezkanje.
 - S parametrom **Q579 FAKTOR POTAPLJANJA S** določite faktor za število vrtljajev vretena med potapljanjem.
 - S parametrom **Q575 STRATEGIJA PRIMIKA** definirate, ali krmiljenje konturo obdeluje od zgoraj navzdol oz. obratno.
 - Največji razpon vnosa parametra **Q370 PREKRIVANJE PROGE** je bil iz 0,01 od 1 spremenjen v 0,04 do 1,99.
 - Če potapljanje z valjčnim premikom ni možno, poskusi krmiljenje orodje potopiti nihajoče.

Dodatne informacije: "OCM GROBO REZKANJE (cikel 272, DIN/ISO: G272, možnost št. 167)", Stran 280

- Cikel **273 OCM GLOB. FINO REZK.** (DIN/ISO: **G273**, možnost št. 167) je bil razširjen.

Dodani so bili naslednji parametri:

- **Q595 STRATEGIJA:** Obdelava s stalnimi razdaljami poti ali stalnim prijemnim kotom
- **Q577 FAKT. PRIMIC. POLMERA:** Faktor za polmer orodja za prilagoditev polmera primika

Dodatne informacije: "OCM GLOBINSKO FINO REZKANJE (cikel 273, DIN/ISO: G273, možnost št. 167)", Stran 292

Uporabniški priročnik Programiranje meritnih ciklov za obdelovanec in orodje:

Spremenjene funkcije

- S cikli **480 KALIBRIRANJE TT** (DIN/ISO: **G480**) in **484 UMERI IR TT** (DIN/ISO: **G484**, možnost št. 17) lahko umerite tipalni sistem orodja s kvadratnimi tipalnimi elementi.
- Cikel **483 MERJENJE ORODJA** (DIN/ISO: **G483**, možnost št. 17) pri rotacijskih orodjih izmeri najprej dolžino orodja in potem še polmer orodja.
- Cikli **1410 ROB TIPANJA** (DIN/ISO: **G1410**) in **1411 TIPANJE DVEH KROGOV** (DIN/ISO: **G1411**, možnost št. 17) standardno izmeri osnovno rotacijo v koordinatnem sistemu za vnos (I-CS). Če osni in vrtilni kot nista skladna, izračunajo cikli osnovno rotacijo v koordinatnem sistemu obdelovancev (W-CS).

2

Osnove/pregledi

2.1 Uvod

Postopki obdelave, ki se pogosto ponavljajo in vsebujejo več obdelovalnih korakov, so v krmiljenju shranjeni kot cikli. Kot cikli so na voljo tudi preračunavanja koordinat in nekatere posebne funkcije. V večini ciklov so parametri Q uporabljeni kot parametri vrednosti.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Med cikli se izvajajo obsežne obdelave. Nevarnost kolizije!

- ▶ Pred začetkom obdelave izvedite programski test.



Če pri ciklih s številkami, višjimi od **200**, posredno dodeljujete parametre (npr. **Q210 = Q1**), sprememba dodeljenega parametra (npr. **Q1**) po definiciji cikla ne bo delovala. V takih primerih neposredno definirajte parameter cikla (npr. **Q210**).

Če pri ciklih s številkami, višjimi od **200**, definirate parameter pomika, lahko z gumbom namesto številčne vrednosti določite tudi v nizu **TOOL CALL** definirani premik (gumb **FAUTO**). Glede na posamezen cikel in posamezne funkcije parametra premika so na voljo še dodatne možnosti pomika **FMAX** (hitri tek), **FZ** (pomik zoba) in **FU** (potisk naprej ob vrtenju).

Upoštevajte, da sprememba pomika **FAUTO** po definiciji cikla nima učinka, ker krmiljenje pri obdelavi definicije cikla pomik interno fiksno dodeli v nizu **TOOL CALL**.

Če želite izbrisati cikel z več delnimi nizi, krmiljenje prikaže vprašanje, ali naj izbriše celotni cikel.

2.2 Razpoložljive skupine ciklov

Pregled obdelovalnih ciklov



- ▶ Pritisnite tipko **DEF. CIKLA.**

Gumb	Skupina ciklov	Stran
VRTANJE/ NAVOJ	Cikli za globinsko vrtanje, povrtavanje, izstruževanje in grezenje	70
VRTANJE/ NAVOJ	Cikli za vrtanje navojev, struženje navojev in rezkanje navojev	110
ZEPI/ ZATICI/ UTORI	Cikli za rezkanje žepov, čepov, utorov in za plansko rezkanje	148
PRERAC. KOORD.	Cikli za preračunavanje koordinat, s katerimi se poljubne konture pomaknejo, zavrtijo, prezrcalijo, povečajo in pomanjšajo	196
SL CIKLI	SL-cikli (Subcontour-List), s katerimi se obdelujejo konture, ki so sestavljene iz več prekrivnih delnih kontur, in cikli za obdelavo plašča valja in spiralno rezkanje	234
TOČKOVNI VZOREC	Cikli za izdelavo točkovnih vzorcev, npr. krožna luknja ali luknjasta površina, koda DataMatrix	218
POSEBNI CIKLI	Določanje za posebne cikle: čas zadrževanja, priklic programa, usmeritev vretena, graviranje, toleranca, obremenitev,	358
▶	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Po potrebi se pomaknite naprej po strojnih obdelovalnih ciklih <p>Takšne obdelovalne cikle lahko integrira vaš proizvajalec stroja.</p>	

Pregled ciklov tipalnega sistema



► Pritisnite tipko **TIPANJE**

Gumb	Skupina ciklov	Stran
	Cikli za samodejno prepoznavanje in odpravljanje poševnega položaja obdelovanca	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovanec in orodje
	Cikli za samodejno določanje referenčne točke	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovanec in orodje
	Cikli za samodejni nadzor obdelovancev	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovanec in orodje
	Posebni cikli	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovanec in orodje
	Umerjanje tipaln. sistema	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovanec in orodje
	Cikli za samodejno merjenje kinematike	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovanec in orodje
	Cikli za samodejno izmero orodja (omogoči jih proizvajalec stroja)	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovanec in orodje



- Po potrebi se pomaknite naprej po strojnih ciklih tipalnega sistema, te cikle tipalnega sistema pa lahko vključi vaš proizvajalec stroja.

3

**Uporaba
obdelovalnih ciklov**

3.1 Delo z obdelovalnimi cikli

Strojni cikli (možnost št. 19)



Pri tem upoštevajte posamezne opise funkcij v priročniku za stroj.

V veliko strojih so cikli že na voljo. Proizvajalec stroja lahko te cikle, poleg ciklov podjetja HEIDENHAIN doda v krmiljenje. Pri tem je na voljo ločena skupina številk ciklov:

- Cikli od **300** do **399**
Strojni cikli, ki jih je treba določiti s tipko **CYCL DEF**.
- Cikli od **500** do **599**
Strojni cikli tipalnega sistema, ki jih je treba definirati s tipko **TOUCH PROBE**.

Pod določenimi pogoji se pri strojnih ciklih uporabljajo tudi parametri prenosa, ki jih je podjetje HEIDENHAIN uporabil že pri standardnih ciklih. Če se želite pri istočasni uporabi DEF-aktivnih ciklov (ciklov, ki jih krmiljenje samodejno obdela pri definiciji cikla) in CALL-aktivnih ciklov (ciklov, ki jih morate za izvedbo priklicati) izogniti težavam pri prepisovanju večkrat uporabljenih prenosnih parametrov,

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Cikle, aktivirane z definicijo, programirajte pred cikli, aktiviranimi s priklicem.



Napotek za programiranje:

- Med definicijo cikla, aktiviranega s priklicem, in priklicem posameznega cikla programirajte cikel, aktiviran z definicijo, samo če ne prihaja do prekrivanj vrednosti parametrov obeh ciklov

Dodatne informacije: "Priklic ciklov", Stran 48

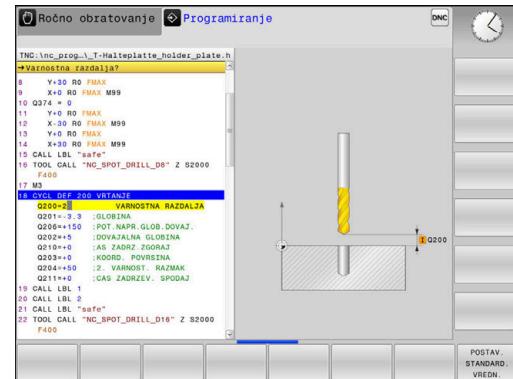
Definiranje cikla z gumbi

Pri tem sledite naslednjemu postopku:



- ▶ Pritisnite tipko **DEF. CIKLA**.
- > V orodni vrstici so prikazane različne skupine ciklov.
- ▶ Izbera skupine ciklov, npr. cikli vrtanja.

- ▶ Izberite cikel, npr. cikel **262 REZKANJE NAVOJEV**
- > Krmiljenje odpre pogovorno okno, v katerega vnesete vrednosti. Na desni strani zaslona krmiljenje hkrati prikaže grafiko. Parametri za vnos so osvetljeni.
- ▶ Vnos zahtevanih parametrov
- ▶ Vsak vnos zaključite s tipko **ENT**.
- > Krmiljenje zapre pogovorno okno, ko vnesete vse potrebne podatke.



Definiranje cikla s funkcijo GOTO

Pri tem sledite naslednjemu postopku:



- ▶ Pritisnite tipko **DEF. CIKLA**.
- > V orodni vrstici so prikazane različne skupine ciklov.
- ▶ Pritisnite tipko **GOTO**
- > Krmiljenje v pojavnem oknu prikaže pregled ciklov.
- ▶ S puščičnimi tipkami izberite želeni cikel ali
- ▶ Vnesite številko cikla
- ▶ Vedno potrdite s tipko **ENT**.
- > Krmiljenje nato odpre pogovorno okno za cikle, kot je opisano zgoraj.

Primer

7 CYCL DEF 200 VRTANJE	
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q201=3	;GLOBINA
Q206=150	;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q202=5	;DOVAJALNA GLOBINA
Q210=0	;AS ZADRZ.ZGORAJ
Q203=+0	;KOORD. POVRSINA
Q204=50	;2. VARNOST. RAZMAK
Q211=0.25	;CAS ZADRZEV. SPODAJ
Q395=0	;REFERENCA GLOBINA

Priklic ciklov

Pogoji

Pred priklicem cikla vedno programirajte:

- **BLK FORM** za grafični prikaz (potrebno samo za testno grafiko)
- Priklic orodja
- Smer vrtenja vretena (dodatna funkcija **M3/M4**)
- Definicija cikla (**DEF. CIKLA**)



Upoštevajte ostale pogoje, ki so navedeni pri opisih ciklov v nadaljevanju.

Naslednji cikli delujejo od svoje definicije v NC-programu. Teh ciklov ne morete in ne smete priklicati:

- Cikel **9 CAS STANJA**
- Cikel **12 PGM CALL**
- Cikel **13 ORIENTACIJA**
- Cikel **14 KONTURA**
- Cikel **20 KONTURNI PODATKI**
- Cikel **32 TOLERANCA**
- Cikel **220 VZOREC KROG**
- Cikel **221 VZOREC CRTE**
- Cikel **224 VZOREC KODE DATAMATRIX**
- Cikel **238 MERJENJE STANJA STROJA**
- Cikel **239 DOLOCITE OBREMENITEV**
- Cikel **271 OCM PODAT. KONTURE**
- Cikel **1271 OCM PRAVOKOTNIK**
- Cikel **1272 OCM KROG**
- Cikel **1273 OCM UTOR/BRV**
- Cikel **1278 OCM VECKOTNIK**
- Cikel **1281 OCM OMEJITEV PRAVOKOTNIKA**
- Cikel **1282 OCM OMEJITEV KROGA**
- Cikli za preračunavanje koordinat
- Cikli tipalnega sistema

Vse ostale cikle lahko prikličete s funkcijami, navedenimi v nadaljevanju.

Priklic cikla s funkcijo CYCL CALL

Funkcija **PRIKLIC CIKLA** prikliče nazadnje definirani obdelovalni cikel. Začetna točka cikla je mesto, ki je bilo nazadnje programirano z nizom **CYCL CALL**.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:



- ▶ Pritisnite tipko **PRIKLIC CIKLA**



- ▶ Pritisnite gumb **PRIKLIC CIKLA M**
- ▶ Po potrebi vnesite dodatno funkcijo M (npr. **M3**, za vklop vretena).
- ▶ S tipko **END** končajte dialog.

Priklic cikla s funkcijo CYCL CALL PAT

Funkcija **CYCL CALL PAT** prikliče nazadnje definirani obdelovalni cikel na vseh položajih, ki ste jih definirali v definiciji vzorca PATTERN DEF ali v preglednici točk.

Dodatne informacije: "Definicija vzorca DEFINICIJA VZORCA", Stran 57

Dodatne informacije: "Preglednice točk", Stran 64

Priklic cikla s funkcijo CYCL CALL POS

Funkcija **CYCL CALL POS** prikliče nazadnje definirani obdelovalni cikel. Začetna točka je položaj, ki ste ga definirali v nizu **CYCL CALL POS**.

Krmiljenje se na vneseni položaj premakne s pozicionirno logiko, ki je vnesena v nizu **CYCL CALL POS**:

- Če je trenutni položaj orodja na orodni osi večji od zgornjega roba obdelovanca (**Q203**), krmiljenje opravi pozicioniranje na programiran položaj najprej v obdelovalni ravnini in nato na orodni osi.
- Če je trenutni položaj orodja na orodni osi pod spodnjim robom obdelovanca (**Q203**), krmiljenje opravi pozicioniranje najprej na varno višino na orodni osi in nato na programirani položaj v obdelovalni ravnini.



Napotki za programiranje in upravljanje

- V nizu **CYCL CALL POS** morajo biti vedno nastavljene tri koordinatne osi. S koordinatami na orodni osi lahko na enostaven način spremenite začetni položaj. Ta deluje kot dodaten zamik ničelne točke.
- Pomik, definiran v nizu **CYCL CALL POS**, velja samo za pomik na začetni položaj, programiran v tem NC-nizu.
- Krmiljenje pomik na položaj, definiran v nizu **CYCL CALL POS**, praviloma izvede z neaktivnim popravkom polmera (**R0**).
- Če s funkcijo **CYCL CALL POS** prikličete cikel, v katerem je definiran začetni položaj (npr. cikel **212**), potem deluje v ciklu definirani položaj kot dodaten premik na položaj, definiran v nizu **CYCL CALL POS**. Zato morate začetni položaj, določeno v ciklu, vedno definirati z 0.

Priklic cikla s funkcijo M99/M89

Po nizih dejavna funkcija **M99** prikliče nazadnje definirani obdelovalni cikel. **M99** lahko nastavite na koncu pozicionirnega niza, krmiljenje nato izvede pomik na ta položaj in prikliče nazadnje definirani obdelovalni cikel.

Če želite, da bo krmiljenje po vsakem pozicionirnem nizu samodejno izvedlo cikel, prvi priklic cikla nastavite s funkcijo **M89**.

Za preklic učinka funkcije **M89** upoštevajte naslednji postopek:

- ▶ Programiranje **M99** v nizu za pozicioniranje
- ▶ Krmiljenje se premakne na zadnjo začetno točko.
ali
- ▶ Določite nov obdelovalni cikel s **CYCL DEF**



Krmiljenje ne podpira funkcije **M89** v kombinaciji s FK-programiranjem.

Priklic cikla s funkcijo IZB. CIKEL

S funkcijo **IZB. CIKLA** lahko prikličete kateri koli NC-program kot obdelovalni cikel.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:



- ▶ Pritisnite tipko **PRIKLIC PGM**



- ▶ Pritisnite gumb **ZYKLUS WÄHLEN**.



- ▶ Pritisnite gumb **DATEI WÄHLEN**.
- ▶ Izberi NC programa

Priklic NC-programa kot cikel



- ▶ Pritisnite tipko **PRIKLIC CIKLA**
- ▶ Pritisnite gumb za priklic cikla
- ali
- ▶ Programiranje **M99**



Napotki za programiranje in upravljanje

- Če se priklicana datoteka nahaja v istem imeniku kot datoteka, ki izvaja priklic, lahko povežete tudi ime datoteke brez poti. V ta namen so vam na voljo okna za izbiro gumba **IZBIRA DATOTEKE** gumba **PREVZEM IMENA DAT..**
- Če izvedete NC-program, izbran s funkcijo **IZB. CIKEL**, se ta v načinu programskega teka s posameznimi nizi brez zaustavljanja izvede po vsakem NC-nizu. V načinu programskega teka z zaporedjem nizov je viden tudi zgolj kot en NC-niz.
- **POT PRIKLICA CIKLA** in **POL. PRIKLICA CIKLA** se uporablja kot pozicionirna logika, preden se posamezni cikel izvede. Cikla **SEL CYCLE** in cikla **12 PGM CALL** glede na pozicionirno logiko delujeta enako: pri točkovnem vzorcu se izvede izračun varne višine primika nad največjo višino iz položaja Z pri začetku vzorca in vseh Z-položajih točkovnega vzorca. Pri funkciji **POL. PRIKLICA CIKLA** se ne izvede predpozicioniranje v smeri orodja. Predpozicioniranje v klicani datoteki morate nato programirati sami.

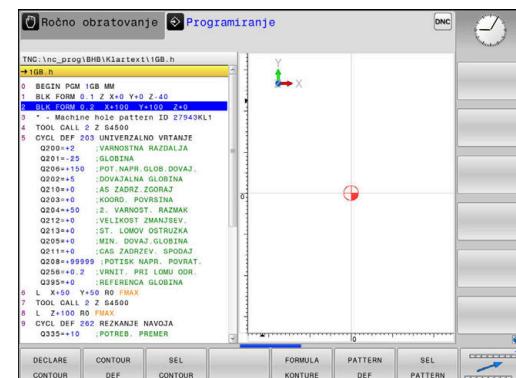
3.2 Programske prednastavite za cikle

Pregled

Nekateri cikli vedno znova uporabljajo identične parametre ciklov, kot je npr. varnostna razdalja **Q200**, ki jih morate vnesti pri vsaki definiciji cikla. S funkcijo **GLOBAL DEF** lahko te parametre ciklov na začetku programa centralno definirate tako, da delujejo za vse cikle, ki se uporabljajo v NC-programu. V vsakem naslednjem ciklu tako izberete vrednost, ki ste jo vnesli na začetku programa.

Na voljo so naslednje funkcije GLOBALNIH DEFINICIJ:

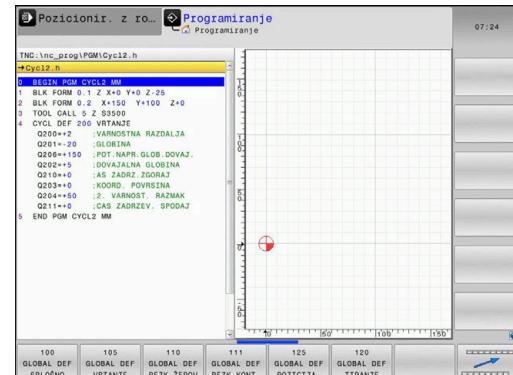
Gumb	Obdelovalni vzorec	Stran
100 GLOBAL DEF SPLOŠNO	SPLOŠNE GLOBALNE DEFINICIJE Definicije splošno veljavnih parametrov ciklov	54
105 GLOBAL DEF VRTANJA	GLOBALNA DEFINICIJA VRTANJA Definicija posebnih parametrov ciklov vrtanja	54
110 GLOBAL DEF REZK. ŽEPOV	GLOBALNA DEFINICIJA REZKA- NJA ŽEPOV Definicija posebnih parametrov ciklov rezkanja žepov	55
111 GLOBAL DEF REZK. KONT.	GLOBALNA DEFINICIJA REZKA- NJA KONTUR Definicija posebnih parametrov ciklov rezkanja kontur	55
125 GLOBAL DEF POZICIJA.	GLOBALNA DEFINICIJA POZICIONIRANJA Definicija pozicioniranja pri funkciji CYCL CALL PAT	56
120 GLOBAL DEF TIPANJA	GLOBALNA DEFINICIJA TIPANJA Definicija posebnih parametrov ciklov tipalnega sistema	56



Vnos GLOBALNE DEFINICIJE

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Pritisnite tipko **Programiranje**
-  ▶ Pritisnite tipko **POS. FUNK.**
-  ▶ Pritisnite gumb **PROGRAMSKE PREDNASTAVITVE**.
-  ▶ Pritisnite gumb **GLOBAL DEF**.
-  ▶ Izberite želene funkcije **GLOBALNIH DEFINICIJ**, na primer pritisnite gumb **SPLOŠNE GLOBALNE DEFINICIJE**.
- ▶ Vnos potrebnih definicij
- ▶ Potrdite vsakič s tipko **ENT.**

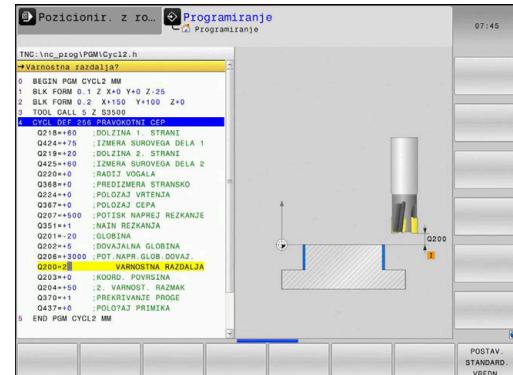


Uporaba podatkov GLOBALNIH DEFINICIJ

Če ste na začetku programa vnesli ustrezne funkcije **GLOBAL DEF**, se lahko pri definiciji poljubnega cikla sklicujete na te globalno veljavne vrednosti.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Pritisnite tipko **Programiranje**
-  ▶ Pritisnite tipko **DEF. CIKLA**.
-  ▶ Izberite želeno skupino cikla, npr. žepe/čepe/cikle utorov
-  ▶ Izberite želeni cikel, npr. **PRAVOKOTNI CEP**
- ▶ Če za to obstaja globalni parameter, krmiljenje prikaže gumb **POSTAV. STANDARD. VREDN..**
- ▶ Pritisnite gumb **POSTAV. STANDARD. VREDN.**
- ▶ Krmiljenje vnese v definicijo cikla besedo **PREDEF** (angleško: predefinición). Tako ste vzpostavili povezavo z ustreznim parametrom **GLOBALNE DEFINICIJE**, ki ste ga definirali na začetku programa.



NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če naknadno spremenite nastavitev programa **GLOBAL DEF**, spremembe vplivajo na celoten NC-program. S tem se lahko znatno spremeni potek obdelave.

- ▶ Namerno uporabite nastavitev **GLOBAL DEF**. Pred začetkom obdelave izvedite programski test.
- ▶ Če v cikle vnesete nespremenljivo vrednost, **GLOBAL DEF** ne spremeni vrednosti

Splošno veljavni globalni podatki

Parametri veljajo za vse obdelovalne cikle 2xx ter cikle tipalnega sistema 451, 452

- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razmak konica orodja – površina orodja; vrednost navedite pozitivno
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q204 2. varnostni razmak?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom).
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q253 Premik naprej predpozicionir.:** pomik, s katerim krmiljenje orodje premakne znotraj cikla.
Razpon vnosa je med 0 in 99999,999, izbirno **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q208 Potisk naprej vračanje?:** pomik, s katerim krmiljenje orodje vrne na prejšnji položaj. Razpon vnosa je med 0 in 99999,999, izbirno **FMAX, FAUTO**

Primer

11 GLOBAL DEF 100 SPLOSNO

```
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA
Q204=100 ;2. VARNOST. RAZMAK
Q253=+750 ;POTISK NAPR.PREDPOZ.
Q208=+999 ;POTISK NAPR. POVRET.
```

Globalni podatki za vrtalne obdelave

Parametri veljajo za cikle vrtanja, vrtanja navojev in rezkanja navojev 200 do 209, 240, 241 in 262 do 267.

- ▶ **Q256 Vrnitev pri lomu odrezka?** (inkrementalno): vrednost, za katero krmiljenje orodje premakne nazaj pri lomu ostružkov.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q210 Čas zadrževanja zgoraj?:** čas v sekundah, v katerem orodje stoji na varnostni razdalji, po tem ko ga je krmiljenje zaradi sprostitve dvignilo iz vrtine.
Razpon vnosa od 0 do 3600,0000.
- ▶ **Q211 Čas zadrževanja spodaj?:** čas v sekundah, v katerem orodje stoji na dnu vrtine.
Razpon vnosa od 0 do 3600,0000.

Primer

11 GLOBAL DEF 105 VRTANJE

```
Q256=+0.2 ;VRNIT. PRI LOMU ODR.
Q210=+0 ;AS ZADRZ.ZGORAJ
Q211=+0 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ
```

Globalni podatki za rezkalne obdelave z žepnimi cikli

Parametri veljajo za cikle **208, 232, 233, 251 do 258, 262 do 264, 267, 272, 273, 275, 277**

- ▶ **Q370 Faktor prekrivanja proge?:** Q370 x polmer orodja; rezultat je stranski primik k. Razpon vnosa od 0,1 do 1,9999
- ▶ **Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr.=-1:** vrsta rezkalnega obdelovanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena.
+1 = rezkanje v soteku
-1 = rezkanje v protiteku (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku)
- ▶ **Q366 Strategija potapljanja (0/1/2)?:** vrsta strategije spuščanja:
0: navpično spuščanje. Krmiljenje izvede navpično spuščanje neodvisno od kota spuščanja **ANGLE**, definiranega v preglednici orodij
1: vijačno spuščanje. V preglednici orodij mora biti za aktivno orodje kot spuščanja **ANGLE** definiran s številom, ki ni enako 0. V nasprotnem primeru krmiljenje sporoči napako.
2: nihajoče spuščanje. V preglednici orodij mora biti za aktivno orodje kot spuščanja **ANGLE** definiran s številom, ki ni enako 0. V nasprotnem primeru krmiljenje sporoči napako. Dolžina nihanja je odvisna od kota spuščanja, kot minimalno vrednost krmiljenje uporablja dvojni premer orodja.

Globalni podatki za rezkalne obdelave s konturnimi cikli

Parametri veljajo za cikle **20, 24, 25, 27 do 29, 39, 276**

- ▶ **Q2 Faktor prekrivanja proge?:** Q2 x polmer orodja; rezultat je stranski primik k. Razpon vnosa od +0,0001 do 1,9999
- ▶ **Q6 Varnostna razdalja? (inkrementalno):** razdalja med čelno površino orodja in površino obdelovanca.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q7 Varna visina (absolutno):** absolutna višina, pri kateri ne more priti do kolizije z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in odmak ob koncu cikla).
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q9 Smer vrtenja?Smer ur.kaz.=-1:** obdelovalna smer za žepe
 - Q9 = -1 protitek za žepe in otok
 - Q9 = +1 sotek za žepe in otok

Primer

11 GLOBAL DEF 110 REZKANJE ZEPOV	
Q370=+1	;PREKRIVANJE PROGE
Q351=+1	;NAIN REZKANJA
Q366=+1	;POTAPLJANJE

Primer

11 GLOBAL DEF 111 REZKANJE KONTUR	
Q2=+1	;PREKRIVANJE PROGE
Q6=+2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q7=+50	;VARNA VISINA
Q9=+1	;SMER VRTEMJA

Globalni podatki za pozicionirni postopek

Če posamezen cikel prikličete s funkcijo CYCL CALL PAT, parametri veljajo za vse obdelovalne cikle.

- ▶ **Q345 Izbira višine pozicionir.** (0/1): odmik po orodni osi ob koncu obdelovalnega niza na 2. varnostno razdaljo ali na položaj na začetku enote.

Primer

11 GLOBAL DEF 125 POZICIONIRANJE

Q345=+1 ;IZBIRA POZ. VISINE

Globalni podatki za tipalne funkcije

Parametri veljajo za vse cikle tipalnega sistema 4xx in 14xx ter za cikle 271, 1271, 1272, 1273, 1278

- ▶ **Q320 Varnostna razdalja?** (inkrementalno) Definiranje dodatne razdalje med tipalno točko in glavo tipalnega sistema. Q320 dopolnjuje SET_UP (preglednica tipalnega sistema). Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q260 Varna visina** (absolutno): koordinata na osi tipalnega sistema, na kateri ne more priti do trka med tipalnim sistemom in obdelovancem (vpenjalom). Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q301 Premik na varno višino (0/1)?**: določanje, kako naj se tipalni sistem premika med meritnimi točkami:
 0: premikanje med meritnimi točkami na meritni višini
 1: premikanje med meritnimi točkami na varni višini

Primer

11 GLOBAL DEF 120 TIPANJE

Q320=+0 ;VARNOSTNA RAZDALJA

Q260=+100 ;VARNA VISINA

Q301=+1 ;PREM.NA VARNO VISINO

3.3 Definicija vzorca DEFINICIJA VZORCA

Uporaba

S funkcijo **PATTERN DEF** lahko enostavno definirate pogoste obdelovalne vzorce, ki jih lahko prikličete s funkcijo **CYCL CALL PAT**. Tako kot pri definicijah ciklov so tudi pri definicijah vzorcev na voljo pomožne slike, ki prikažejo posamezni parameter za vnos.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Funkcija **PATTERN DEF** izračuna koordinate obdelave v oseh X in Y. Pri vseh orodnih oseh razen Z med naslednjo obdelavo obstaja nevarnost trka!

- ▶ **PATTERN DEF** uporabljajte izključno z orodno osjo Z

Na voljo so naslednji obdelovalni vzorci:

Gumb	Obdelovalni vzorec	Stran
	TOČKA Definicije do 9 poljubnih obdelovalnih položajev	59
	VRSTA Definicija posamezne vrste, ravne ali zavite	60
	VZOREC Definicija posameznega vzorca, ravnega, zavitega ali ukrivljenega	61
	OKVIR Definicija posameznega okvirja, ravnega, zavitega ali ukrivljenega	62
	KROG Definicija polnega kroga	63
	Delni krog Definicija delnega kroga	63

Vnos DEFINICIJA VZORCA

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Pritisnite tipko **PROGRAMMIEREN**
- ▶ Pritisnite tipko **SPEC FCT**
- ▶ Pritisnite tipko **POS. FUNK.**
- ▶ Pritisnite gumb **KONTURNA/TOČKOVNA OBDELAVA.**
- ▶ Pritisnite gumb **DEFINICIJA VZORCA.**
- ▶ Izberite želeni obdelovalni vzorec, na primer pritisnite gumb za posamezno vrsto.
- ▶ Vnos potrebnih definicij
- ▶ Potrdite vsakič s tipko **ENT.**

Uporaba DEFINICIJA VZORCA

Ko vnesete definicijo vzorca, jo lahko prikličete s funkcijo CYCL CALL PAT.

Dodatne informacije: "Priklic ciklov", Stran 48

Krmiljenje izvede za definirani obdelovalni vzorec nazadnje definirani obdelovalni cikel.

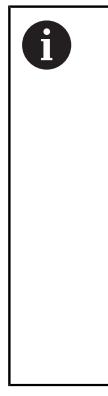
Napotki za programiranje in upravljanje

- Obdelovalni vzorec je aktiven, dokler ne definirate novega ali dokler s funkcijo SEL PATTERN ne izberete preglednice točk.
- Krmiljenje premakne orodje med začetnimi točkami nazaj na varno višino. Krmiljenje kot varno višino uporabi koordinate osi vretena ob priklicu cikla ali vrednost iz parametra cikla Q204, in sicer glede na to, katera vrednost je višja.
- Kadar je površina koordinat za funkcijo DEFINICIJA VZORCA večja kot za cikel, se uporabi varnostna razdalja in 2. varnostna razdalja glede na površino koordinat za DEFINICIJA VZORCA.
- Pred funkcijo POT PRIKLICA CIKLA lahko uporabite funkcijo GLOBALNE DEFINICIJE 125 (najdete pri SPEC FCT/privzete vrednosti programa) z vrednostjo Q345=1. Nato krmiljenje pozicionira med dve vrtini vedno na 2. varnostno razdaljo, definirano v ciklu.

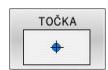
Napotki za upravljanje

- S premikom na niz lahko izberete poljubno točko, na kateri lahko začnete ali nadaljujete obdelavo
- Več informacij:** uporabniški priročnik, Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov.

Definiranje posameznih obdelovalnih položajev



- Vnesete lahko največ 9 obdelovalnih položajev. Vnos vedno potrdite s tipko **ENT**.
 - POS1 mora biti programiran z absolutnimi koordinatami. POS2 do POS9 se lahko programira absolutno ali inkrementalno.
 - Če **Površina obdel. kosa v Z** definirate drugače kot z 0, ta vrednost učinkuje kot dodatek k površini obdelovanca **Q203**, ki ste jo definirali v obdelovalnem ciklu.



- ▶ **POS1: X koordinata obdelov. poz.** (absolutno): vnos koordinate X
 - ▶ **POS1: Y koord. obdel. poz.** (absolutno): vnos koordinate Y
 - ▶ **POS1: Koordinata površine obdelovalnega kosa** (absolutno): vnos koordinate Z, na kateri se začne obdelava.
 - ▶ **POS2: X koordinata obdelov. poz.** (absolutno ali inkrementalno): vnos koordinate X
 - ▶ **POS2: Y koord. obdel. poz.** (absolutno ali inkrementalno): vnos koordinate Y
 - ▶ **POS2: Koordinata površine obdelovalnega kosa** (absolutno ali inkrementalno): vnesite Z-koordinato.

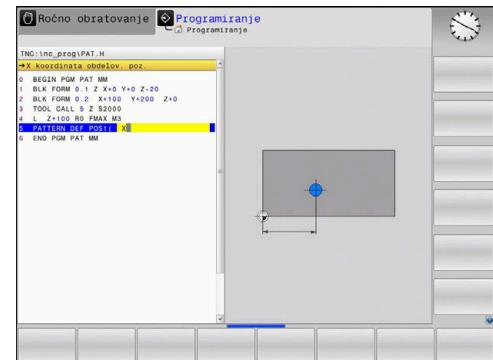
Primer

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF

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

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



Definiranje posamezne vrste



Napotki za programiranje in upravljanje:

- Če **Površina obdel. kosa v Z** definirate drugače kot z 0, ta vrednost učinkuje kot dodatek k površini obdelovanca **Q203**, ki ste jo definirali v obdelovalnem ciklu.

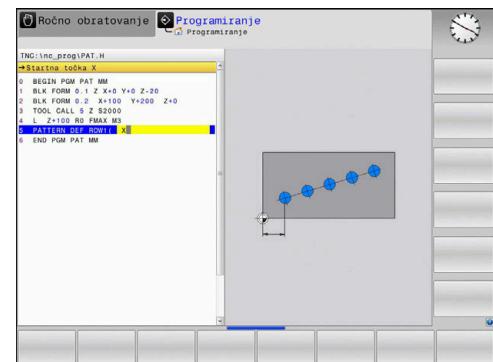


- ▶ **Startna točka X (absolutno)**: koordinata začetne točke vrst na osi X
- ▶ **Startna točka Y (absolutno)**: koordinata začetne točke vrst na osi Y
- ▶ **Razmak med obdelovalnimi pozicijami (inkrementalno)**: razdalja med obdelovalnimi položaji. Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost.
- ▶ **Število postopkov**: skupno število obdelovalnih položajev
- ▶ **Položaj vrtenja celotnega vzorca (absolutno)**: rotacijski kot na vneseni začetni točki. Referenčna os: glavna os aktivne obdelovalne ravnine (npr. X pri orodni osi Z). Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost.
- ▶ **Koordinata površine obdelovalnega kosa (absolutno)**: vnos koordinate Z, na kateri se začne obdelava.

Primer

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF ROW1
(X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z
+0)



Definiranje posameznega vzorca



Napotki za programiranje in upravljanje:

- Parametra **Vrt.polož. glavna os** in **Vrtlj. pol. vzpor.os** dopolnjujeta predhodno izveden **Položaj vrtenja celotnega vzorca**.
- Če **Površina obdel. kosa v Z** definirate drugače kot z 0, ta vrednost učinkuje kot dodatek k površini obdelovanca **Q203**, ki ste jo definirali v obdelovalnem ciklu.

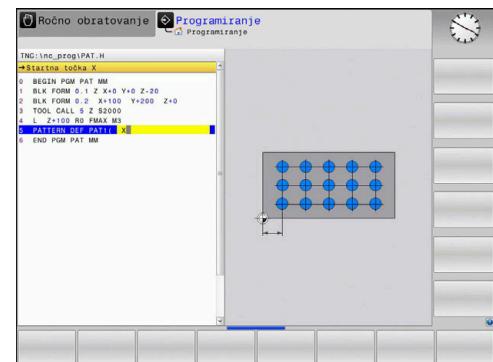


- ▶ **Startna točka X (absolutno)**: koordinata začetne točke vzorca na osi X
- ▶ **Startna točka Y (absolutno)**: koordinata začetne točke vzorca na osi Y
- ▶ **Razmak med obdelovalnimi pozicijami X** (inkrementalno): razdalja med obdelovalnimi položaji v smeri osi X. Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost.
- ▶ **Razmak med obdelovalnimi pozicijami Y** (inkrementalno): razdalja med obdelovalnimi položaji v smeri osi Y. Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost.
- ▶ **Število stolpcev**: skupno število stolpcev vzorca
- ▶ **Število vrstic**: skupno število vrstic vzorca
- ▶ **Položaj vrtenja celotnega vzorca (absolutno)**: rotacijski kot, za katerega se celoten vzorec zavrti okrog vnesene začetne točke. Referenčna os: glavna os aktivne obdelovalne ravnine (npr. X pri orodni osi Z). Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost.
- ▶ **Vrt.polož. glavna os**: rotacijski kot, za katerega se glede na vneseno začetno točko zamakne izključno glavna os obdelovalne ravnine. Vnesete lahko pozitivno ali negativno vrednost.
- ▶ **Vrtlj. pol. vzpor.os**: rotacijski kot, za katerega se glede na vneseno začetno točko zamakne izključno pomožna os obdelovalne ravnine. Vnesete lahko pozitivno ali negativno vrednost.
- ▶ **Koordinata površine obdelovalnega kosa (absolutno)**: vnos koordinate Z, na kateri naj se začne obdelava.

Primer

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)



Definiranje posameznega okvirja



Napotki za programiranje in upravljanje:

- Parametra **Vrt.polož. glavna os** in **Vrtlj. pol. vzpor.os** dopolnjujeta predhodno izveden **Položaj vrtenja celotnega vzorca**.
- Če **Površina obdel. kosa v Z** definirate drugače kot z 0, ta vrednost učinkuje kot dodatek k površini obdelovanca **Q203**, ki ste jo definirali v obdelovalnem ciklu.

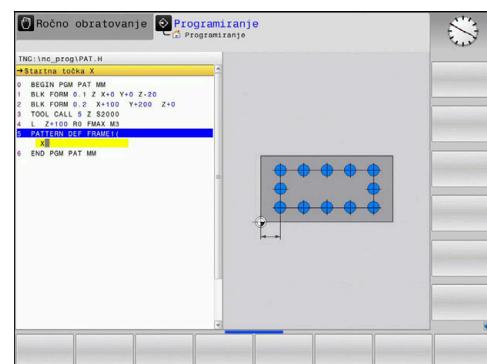


- ▶ **Startna točka X (absolutno)**: koordinata začetne točke okvira na osi X
- ▶ **Startna točka Y (absolutno)**: koordinata začetne točke okvira na osi Y
- ▶ **Razmak med obdelovalnimi pozicijami X** (inkrementalno): razdalja med obdelovalnimi položaji v smeri osi X. Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost.
- ▶ **Razmak med obdelovalnimi pozicijami Y** (inkrementalno): razdalja med obdelovalnimi položaji v smeri osi Y. Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost.
- ▶ **Število stolpcev**: skupno število stolpcev vzorca
- ▶ **Število vrstic**: skupno število vrstic vzorca
- ▶ **Položaj vrtenja celotnega vzorca (absolutno)**: rotacijski kot, za katerega se celoten vzorec zavrti okrog vnesene začetne točke. Referenčna os: glavna os aktivne obdelovalne ravnine (npr. X pri orodni osi Z). Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost.
- ▶ **Vrt.polož. glavna os**: rotacijski kot, za katerega se glede na vneseno začetno točko zamakne izključno glavna os obdelovalne ravnine. Vnesete lahko pozitivno ali negativno vrednost.
- ▶ **Vrtlj. pol. vzpor.os**: rotacijski kot, za katerega se glede na vneseno začetno točko zamakne izključno pomožna os obdelovalne ravnine. Vnesete lahko pozitivno ali negativno vrednost.
- ▶ **Koordinata površine obdelovalnega kosa (absolutno)**: vnos koordinate Z, na kateri se začne obdelava.

Primer

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)



Definiranje polnega kroga



Napotki za programiranje in upravljanje:

- Če **Površina obdel. kosa v Z** definirate drugače kot z 0, ta vrednost učinkuje kot dodatek k površini obdelovanca **Q203**, ki ste jo definirali v obdelovalnem ciklu.



- Sredina kroga luknje X** (absolutno): koordinata središča kroga na osi X.
- Sredina kroga luknje Y** (absolutno): koordinata središča kroga na osi Y
- Premer krožne luknje**: Premer krožne luknje
- Startni kot**: polarni kot prvega obdelovalnega položaja. Referenčna os: glavna os aktivne obdelovalne ravnine (npr. X pri orodni osi Z). Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost.
- Število postopkov**: skupno število obdelovalnih položajev na krogu.
- Koordinata površine obdelovalnega kosa** (absolutno): vnos koordinate Z, na kateri se začne obdelava.

Definiranje delnega kroga



Napotki za programiranje in upravljanje:

- Če **Površina obdel. kosa v Z** definirate drugače kot z 0, ta vrednost učinkuje kot dodatek k površini obdelovanca **Q203**, ki ste jo definirali v obdelovalnem ciklu.

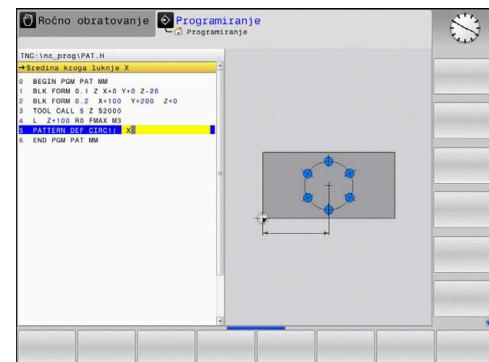


- Sredina kroga luknje X** (absolutno): koordinata središča kroga na osi X.
- Sredina kroga luknje Y** (absolutno): koordinata središča kroga na osi Y
- Premer krožne luknje**: Premer krožne luknje
- Startni kot**: polarni kot prvega obdelovalnega položaja. Referenčna os: glavna os aktivne obdelovalne ravnine (npr. X pri orodni osi Z). Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost.
- Korak kota/Končni kot**: inkrementalni polarni kot med dvema obdelovalnima položajema. Vnesete lahko pozitivno ali negativno vrednost. Po potrebi je mogoče vnesti tudi končni kot (preklop z gumbom).
- Število postopkov**: skupno število obdelovalnih položajev na krogu.
- Koordinata površine obdelovalnega kosa** (absolutno): vnos koordinate Z, na kateri se začne obdelava.

Primer

10 L Z+100 R0 FMAX

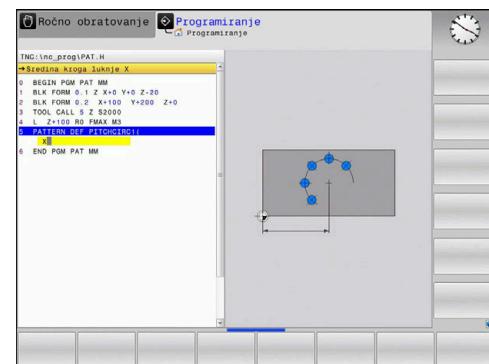
11 PATTERN DEF CIRC1
(X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8
Z+0)



Primer

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF PITCHCIRC1
(X+25 Y+33 D80 START+45 STEP30
NUM8 Z+0)



3.4 Preglednice točk

Uporaba

Če želite na neenakomernem točkovnem vzorcu izvesti en ali več zaporednih ciklov, ustvarite preglednice točk.

Če uporabljate vrtalne cikle, ustrezajo koordinate obdelovalne ravni v preglednici točk koordinatam središč vrtin. Če uporabljate rezkalne cikle, ustrezajo koordinate obdelovalne ravnine v preglednici točk koordinatam začetnih točk posameznega cikla (npr. koordinatam središča krožnega žepa). Koordinate na osi vretena ustrezajo koordinati površine obdelovanca.

Vnos preglednice točk

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Pritisnite tipko **Programiranje**



- ▶ Pritisnite tipko **PGM MGT**
- > Krmiljenje odpre upravljanje podatkov.
- > Izberite mapo, v kateri želite ustvariti novo datoteko.
- > Vnos imena in vrste datoteke (**.PNT**)
- > Potrdite s tipko **ENT**

ENT



- ▶ Pritisnite gumb **MM** ali **INCH**.
- > Krmiljenje preklopi na programsko okno in prikaže prazno preglednico točk.
- > Z gumbom **VLOŽITE VRSTICO** vnesite novo vrstico.
- > Vnesite koordinate želenega obdelovalnega mesta.
- > Postopek ponavljajte, dokler niso vnesene vse želene koordinate.
- > Po potrebi pritisnite gumb **RAZVRSTI/ SKRIJ STOLPCE**
- > Krmiljenje prikaže želene koordinate. Ali spremeni zaporedje koordinat.



Ime preglednice točk pri dodelitvi SQL-ja se mora začeti s črko.

Skrivanje posameznih točk za obdelavo

V preglednici točk lahko v stolpcu **FADE** označite točko, definirano v posamezni vrstici, tako da se ta za obdelavo po izbiri lahko skrije.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Izberite želeno točko v preglednici s **PUŠČIČNIMI TIPKAMI**.
- ▶ Izberite stolpec **FADE**
- ▶ Za aktiviranje skrivanje pritisnite tipko **ENT**.
- ▶ Za deaktivacijo skrivanja pritisnite tipko **NO ENT**.

Izberite preglednico točk v NC-programu

V načinu **Programiranje** izberite NC-program, za katerega se aktivira preglednica točk.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Pritisnite tipko **PRIKLIC PGM**
- ▶ Pritisnite gumb **IZBERITE TOCKE TABELE**.
- ▶ Pritisnite gumb **IZBIRA DATOTEKE**
- ▶ Izberite preglednico točk.
- ▶ Pritisnite gumb **V REDU**

Če preglednica točk ni shranjena v istem imeniku kot NC-program, je treba vnesti celotno pot do datoteke.



Če se priklicana datoteka nahaja v istem imeniku kot datoteka, ki izvaja priklic, lahko povežete tudi ime datoteke brez poti. V ta namen so vam na voljo okna za izbiro gumba **IZBIRA DATOTEKE** gumba **PREVZEM IMENA DAT..**

Primer

7 SEL PATTERN “TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT”

Priklic cikla, povezanega s preglednicami točk

Če želite, da krmiljenje prikliče nazadnje definirani obdelovalni cikel na točkah, ki so definirane v preglednici točk, programirajte priklic cikla s funkcijo **CYCL CALL PAT**.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Pritisnite tipko **PRIKLIC CIKLA**



- ▶ Pritisnite tipko **POT PRIKLICA CIKLA**
- ▶ Vnos pomika
- ali
- ▶ Pritisnite gumb **F MAX**
- > S tem pomikom se premakne krmiljenje med točkami.
- > Brez vnosa: premik z nazadnje programiranim potiskom naprej.
- ▶ Po potrebi vnesite dodatno funkcijo **M**.
- ▶ Potrdite s tipko **KONEC**

Krmiljenje premakne orodje med začetnimi točkami nazaj na varno višino. Krmiljenje kot varno višino uporabi koordinate osi vretena ob priklicu cikla ali vrednost iz parametra cikla **Q204**, in sicer glede na to, katera vrednost je višja.

Pred funkcijo **POT PRIKLICA CIKLA** lahko uporabite funkcijo **GLOBALNE DEFINICIJE 125** (najdete pri **SPEC FCT**/privzete vrednosti programa) z vrednostjo **Q345=1**. Nato krmiljenje pozicionira med dve vrtini vedno na 2. varnostno razdaljo, definirano v ciklu.

Če želite izvesti pomik pri predpozicioniranju na osi vretena z zmanjšanim pomikom, uporabite dodatno funkcijo **M103**.

Način delovanja preglednice točk s SL-cikli in ciklom 12

Krmiljenje interpretira točke kot dodatni zamik ničelne točke.

Način delovanja preglednice točk s cikli od 200 do 208 in od 262 do 267

Krmiljenje interpretira točke obdelovalne ravnine kot koordinate središča vrtine. Če želite uporabiti koordinato, ki je definirana v preglednici točk, na osi vretena kot koordinato začetne točke, morate zgornji rob obdelovanca (**Q203**) definirati z 0.

Način delovanja preglednice točk s cikli od 251 do 254

Krmiljenje interpretira točke obdelovalne ravnine kot koordinate začetne točke cikla. Če želite uporabiti koordinato, ki je definirana v preglednici točk, na osi vretena kot koordinato začetne točke, morate zgornji rob obdelovanca (Q203) definirati z 0.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če v preglednici točk pri poljubnih točkah programirate varno višino, krmiljenje za **vse** točke prezre 2. varnostno razdaljo obdelovalnega cikla.

- ▶ Če predhodno programirate funkcijo GLOBAL DEF 125 POZICIONIRANJE, krmiljenje varno višino preglednice točk upošteva samo pri posamezni točki.



Napotki za programiranje in upravljanje:

- Krmiljenje s funkcijo **CYCL CALL PAT** obdela preglednico točk, ki ste jo nazadnje definirali. Tudi če ste preglednico točk definirali v NC-programu s funkcijo **CALL PGM**.

4

Cikli: vrtanje

4.1 Osnove

Pregled

Krmiljenje daje na voljo naslednje cikle za najrazličnejše vrtalne obdelave :

Gumb	Cikel	Stran
	VRTANJE (cikel 200, DIN/ISO: G200) <ul style="list-style-type: none"> ■ Enostavno vrtanje ■ Vnos časa zadrževanja zgoraj in spodaj ■ Možnost izbire referenčne globine 	72
	POVRTAVANJE (cikel 201, DIN/ISO: G201, možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Postrganje izvrtine ■ Vnos časa zadrževanja spodaj 	74
	IZSTRUŽEVANJE (cikel 202, DIN/ISO: G201, možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Izstruženje izvrtine ■ Vnos povratnega pomika ■ Vnos časa zadrževanja spodaj ■ Vnos odmika 	76
	UNIVERZALNO VRTANJE (cikel 203, DIN/ISO: G203, možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Pojemanje - izvrtina z zmanjševanjem primika ■ Vnos časa zadrževanja zgoraj in spodaj ■ Vnos loma ostružka ■ Možnost izbire referenčne globine 	79
	VZVRATNO GREZENJE (cikel 204, DIN/ISO: G204, možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Izdelava spuščanja na spodnji strani obdelovanca ■ Vnos časa zadrževanja ■ Vnos odmika 	84
	UNIVERZALNO GLOBINSKO VRTANJE (cikel 205, DIN/ISO: G205, možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Pojemanje - izvrtina z zmanjševanjem primika ■ Vnos loma ostružka ■ Vnos poglobljene začetne točke ■ Vnos razdalje zadrževanja 	87

Gumb	Cikel	Stran
	VRTALNO REZKANJE (cikel 208, DIN/ISO: G208, možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Rezkanje izvrtine ■ Vnos predhodno vrtanega premera ■ Možnost izbire soteka ali protiteka. 	93
	ENOUTORNO VRTANJE (cikel 241, DIN/ISO: G241, možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Vrtanje z enoutornim svedrom ■ Globlja začetna točka ■ Možnost izbire smeri vrtenja in število vrtljajev pri uvleku in izvleku iz izvrtine. ■ Vnos globine zadrževanja 	96
	CENTRIRANJE (cikel 240, DIN/ISO: G240, možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Vnos centriranja ■ Vnos premera ali globine centriranja ■ Vnos časa zadrževanja spodaj 	104

4.2 VRTANJE (cikel 200, DIN/ISO: G200)

Uporaba

S tem cikлом lahko ustvarite enostavne izvrtine. V tem ciklu lahko izberete referenco globine.

Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAX** na varnostno razdaljo nad površino obdelovanca.
- 2 Orodje vrta s programiranim pomikom **F** do prve globine primika.
- 3 Krmiljenje vrne orodje v hitrem teku **FMAX** na varnostno razdaljo, ga tam zadrži (če je navedeno) in ga nato znova v hitrem teku **FMAX** premakne na varnostno razdaljo nad prvo globino primika.
- 4 Orodje nato vrta z nastavljenim pomikom (F) do naslednje globine primika.
- 5 Krmiljenje ponovi ta potek (od 2 do 4), dokler ni dosežena vnesena globina vrtanja (čas zadrževanja iz parametra **Q211** deluje pri vsakem primiku).
- 6 Nato se orodje iz dna vrtine s **FMAX** pomakne na varnostno razdaljo ali na 2. varnostno razdaljo. 2.varnostna razdalja **Q204** velja šele, če je zanjo nastavljena vrednost, ki je večja od varnostne razdalje **Q200**

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Če pri ciklu vnesete pozitivno globino, krmiljenje spremeni izračun predpozicioniranja. Orodje se tako po orodni osi v hitrem teku premakne na varnostno razdaljo **pod** površino obdelovanca.

- ▶ Vnos negativne globine
- ▶ S strojnim parametrom **displayDepthErr** (št. 201003) nastavite, ali naj krmiljenje pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

- Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **R0**.
- Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.



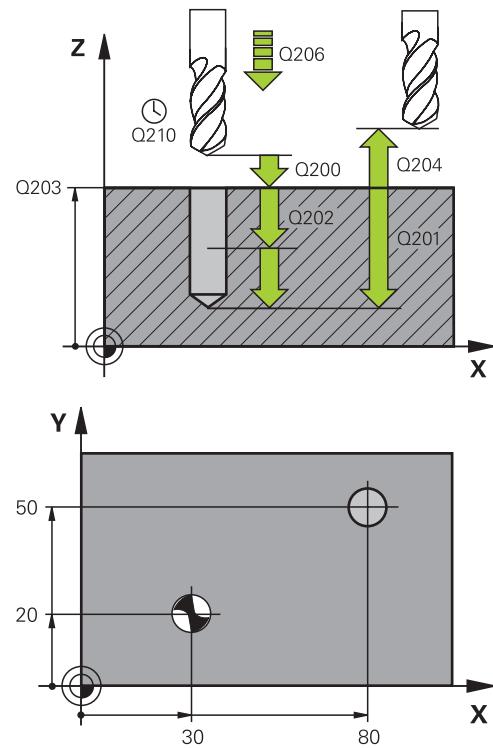
Če želite vrtati brez loma ostružkov, v parametru **Q202** definirajte viško vrednost kot za globino **Q201** plus izračunano globino iz kota konice. Pri tem lahko vnesete tudi bistveno višjo vrednost.

Parameter cikla



- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razmak konica orodja – površina orodja; vrednost navedite pozitivno
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q201 Globina?** (inkrementalno): razdalja med površina obdelovanca in dnom vrtine.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.?:** hitrost premikanja orodja med vrtanjem v mm/min.
Razpon vnosa je med 0 in 99999,999, izbirno **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 Globina podajanja?** (inkrementalno): vrednost posameznega primika orodja.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999.

Ni treba, da je globina večkratnik globine primika.
Krmiljenje se v enem delovnem koraku pomakne na globino v naslednjih primerih:
 - globina primika in globina sta enaki,
 - globina primika je večja od globine.
- ▶ **Q210 Čas zadrževanja zgoraj?:** čas v sekundah, v katerem orodje stoji na varnostni razdalji, po tem ko ga je krmiljenje zaradi sprostitev dvignilo iz vrtine.
Razpon vnosa od 0 do 3600,0000.
- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. varnostni razmak?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom).
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q211 Čas zadrževanja spodaj?:** čas v sekundah, v katerem orodje stoji na dnu vrtine.
Razpon vnosa od 0 do 3600,0000.
- ▶ **Q395 Premer kot referenca (0/1)?:** izbira, ali se vnesena globina nanaša na konico orodja ali na valjasti del orodja Če naj krmiljenje globino navezuje na valjasti dela orodja, morate kot konice orodja določiti v stolpcu **T-ANGLE** preglednice orodij **TOOL.T**.
 - 0** = globina glede na konico orodja
 - 1** = globina glede na valjasti del orodja



Primer

11 CYCL DEF 200 VRTANJE
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA
Q201=-15 ;GLOBINA
Q206=250 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q202=5 ;DOVAJALNA GLOBINA
Q210=0 ;AS ZADRZ.ZGORAJ
Q203=+20 ;KOORD. POVRSINA
Q204=100 ;2. VARHOST. RAZMAK
Q211=0.1 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ
Q395=0 ;REFERENCA GLOBINA
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99

4.3 POVRTAVANJE (cikel 201, DIN/ISO: G201, možnost št. 19)

Uporaba



Upoštevajte priročnik za stroj!

To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S tem ciklom lahko enostavno ustvarite prilagoditve. Za cikel lahko spodaj dodatno določite čas zadrževanja.

Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAKS**, na vneseno varnostno razdaljo nad površino obdelovanca.
- 2 Orodje povrtava z nastavljenim pomikom **F** do programirane globine.
- 3 Če je nastavljeno, orodje ostane na dnu vrtine.
- 4 Krmiljenje nato orodje s pomikom **F** premakne nazaj na varnostno razdaljo ali na 2. varnostno razdaljo. 2. varnostna razdalja **Q204** velja šele, če je zanjo nastavljena vrednost, ki je večja od varnostne razdalje **Q200**.

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Če pri ciklu vnesete pozitivno globino, krmiljenje spremeni izračun predpozicioniranja. Orodje se tako po orodni osi v hitrem teku premakne na varnostno razdaljo **pod** površino obdelovanca.

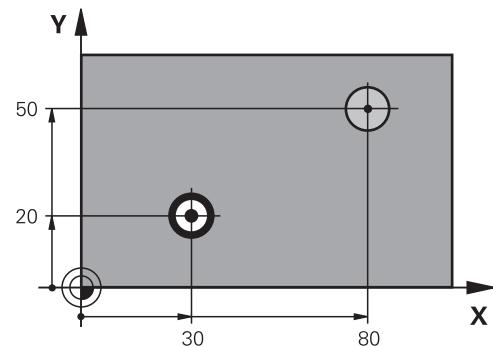
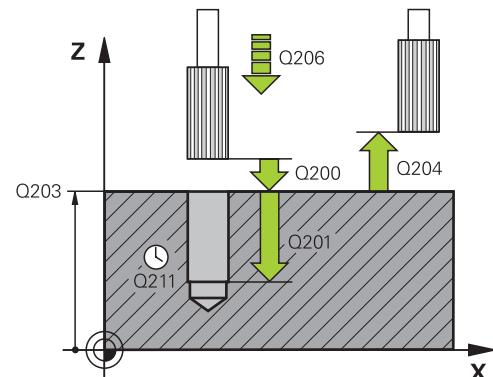
- ▶ Vnos negativne globine
- ▶ S strojnim parametrom **displayDepthErr** (št. 201003) nastavite, ali naj krmiljenje pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

- Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **R0**.
- Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Parameter cikla



- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q201 Globina?** (inkrementalno): razdalja med površina obdelovanca in dnem vrtine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.?:** hitrost premikanja orodja med drgnjenjem v mm/min. Razpon vnosa je med 0 in 99999,999, izbirno FAUTO, FU
- ▶ **Q211 Čas zadrževanja spodaj?:** čas v sekundah, v katerem orodje stoji na dnu vrtine. Razpon vnosa od 0 do 3600,0000.
- ▶ **Q208 Potisk naprej vračanje?:** hitrost premikanja orodja pri dvigovanju iz vrtine v mm/min. Pomik pri povrtavanju velja, če vnesete Q208 = 0. Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovalnega kosa Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q204 2. varnostni razmak?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom). Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.



Primer

11 CYCL DEF 201 DRGNJENJE

Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA

Q201=-15 ;GLOBINA

Q206=100 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.

Q211=0.5 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ

Q208=250 ;POTISK NAPR. POVROT.

Q203=+20 ;KOORD. POVRSINA

Q204=100 ;2. VARNOST. RAZMAK

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 IZSTRUŽEVANJE (cikel 202, DIN/ISO: G201, možnost št. 19)

Uporaba



Upoštevajte priročnik za stroj!

To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

Cikel je mogoče uporabljati samo na strojih s krmiljenim vretenom.

S tem cikлом lahko izvrstate izvrtine. Za cikel lahko spodaj dodatno določite čas zadrževanja.

Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAKS.** na varnostno razdaljo nad površino obdelovanca.
- 2 Orodje vrta z vrtalnim pomikom do globine.
- 3 Orodje ostane na dnu vrtine z vrtečim se vretenom za prosto rezanje (če je tako nastavljeno).
- 4 Krmiljenje nato vreteno usmeri na položaj, definiran v parametru **Q336.**
- 5 Če ste nastavili odmik orodja, krmiljenje opravi odmik 0,2 mm v nastavljeni smeri (nespremenljiva vrednost).
- 6 Nato krmiljenje orodje v odmiku pomika premakne na varnostno razdaljo.
- 7 Krmiljenje orodje znova pozicionira nazaj v središče izvrtine.
- 8 Krmiljenje ponovno vzpostavi stanje vretena z začetka cikla.
- 9 Po potrebi se krmiljenje s **FMAKS.** premakne na 2. varnostno razdaljo. 2. varnostna razdalja **Q204** velja šele, če je zanjo nastavljena vrednost, ki je večja od varnostne razdalje **Q200**. Če je parameter **Q214** nastavljen na 0, sledi vrnitev na steno vrtine.

Upoštevajte pri programiraju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Če pri ciklu vnesete pozitivno globino, krmiljenje spremeni izračun predpozicioniranja. Orodje se tako po orodni osi v hitrem teku premakne na varnostno razdaljo **pod** površino obdelovanca.

- ▶ Vnos negativne globine
- ▶ S strojnim parametrom **displayDepthErr** (št. 201003) nastavite, ali naj krmiljenje pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če izberete napačno smer odmika, obstaja nevarnost trka. Morebitno obstoječe zrcaljenje na obdelovalni ravnini se pri smeri odmika ne upošteva. Pri tem se pri odmikih upoštevajo aktivne pretvorbe.

- ▶ Preverite položaj konice orodja, kadar programirate konico vretena na kot, ki ste ga vnesli v parametru **Q336** (npr. v načinu **Pozicionranje z ročno navedbo**). Zato transformacije ne smejo biti aktivne.
- ▶ Kot izberite tako, da bo konica orodja stala vzporedno s smerjo odmika.
- ▶ Smer odmika **Q214** izberite tako, da se orodje odmakne od roba vrtine.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če ste aktivirali **M136**, se orodje po obdelavi ne vrne na programirano varnostno razdaljo. Vrtenje vretena se zaustavi na dnu izvrtine in s tem zaustavi tudi pomik. Obstaja nevarnost trka, saj ne pride do odmika!

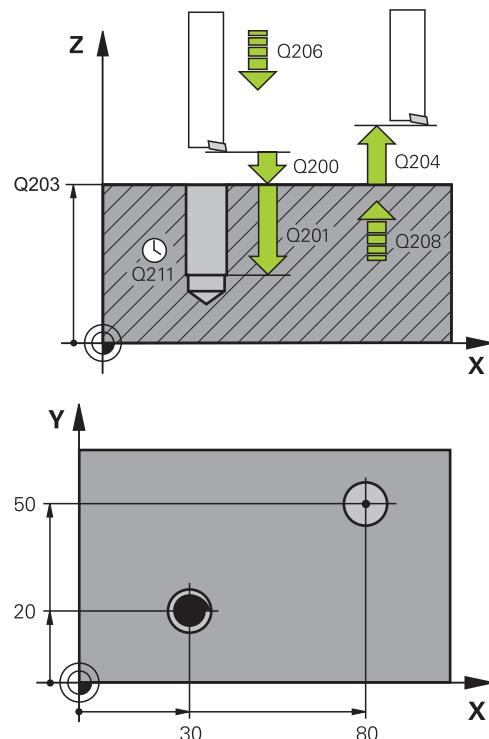
- ▶ Deaktivirajte funkcijo **M136** pred cikлом **M137**

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **R0**.
- Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.
- Po obdelavi krmiljenje orodje znova pozicionira na začetno točko na obdelovalni ravni. Tako lahko orodje naknadno inkrementalno pozicionirate.
- Če je bila pred priklicem cikla aktivna funkcija M7 ali M8, krmiljenje ob koncu cikla znova vzpostavi takšno stanje.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Parameter cikla



- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q201 Globina?** (inkrementalno): razdalja med površina obdelovanca in dnom vrtine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.?:** hitrost premikanja orodja med izstruževanjem v mm/min. Razpon vnosa je med 0 in 99999,999, izbirno **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 Čas zadrževanja spodaj?:** čas v sekundah, v katerem orodje stoji na dnu vrtine. Razpon vnosa od 0 do 3600,0000.
- ▶ **Q208 Potisk naprej vračanje?:** hitrost premikanja orodja pri dvigovanju iz vrtine v mm/min. Če vnesete Q208=0, velja globinski primik. Razpon vnosa je med 0 in 99999,999, izbirno **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. varnostni razmak?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom). Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q214 Smer prostega prem.(0/1/2/3/4)?:** določitev smeri, v katero krmiljenje prosto premakne orodje na dnu vrtine (po orientaciji vretena)
 - 0:** Brez odmika orodja
 - 1:** Odmik orodja v negativni smeri glavne osi
 - 2:** Odmik orodja v negativni smeri pomožne osi
 - 3:** Odmik orodja v pozitivni smeri glavne osi
 - 4:** Odmik orodja v pozitivni smeri pomožne osi
- ▶ **Q336 Kot za orientacijo vretena?** (absolutno): kot, na katerega krmiljenje pozicionira orodje pred sproščanjem. Razpon vnosa od -360,000 do 360,000.



Primer

10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 202 IZSTRUZEVANJE
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA
Q201=-15 ;GLOBINA
Q206=100 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q211=0.5 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ
Q208=250 ;POTISK NAPR. POV RAT.
Q203=+20 ;KOORD. POVRSINA
Q204=100 ;2. VARNOST. RAZMAK
Q214=1 ;SMER SPROST. TEKA
Q336=0 ;KOT VRETE NO
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99

4.5 UNIVERZALNO VRTANJE (cikel 203, DIN/ISO: G203, možnost št. 19)

Uporaba



Upoštevajte priročnik za stroj!
To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S tem ciklom lahko ustvarite izvrtine s padajočim primikom. Za cikel lahko spodaj dodatno določite čas zadrževanja. Cikel lahko izvedete z lomom ostružkov ali brez njega.

Potek cikla

Delovanje brez loma ostružkov, brez zmanjševanja:

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAKS**. na vneseno vrednost **VARNOSTNA RAZDALJA Q200** nad površino obdelovanca.
- 2 Orodje vrta z vnesenim parametrom **POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. Q206** do prve vrednosti **DOVAJALNA GLOBINA Q202**.
- 3 Krmiljenje orodje naknadno izvleče iz vrtine, na vrednost **VARNOSTNA RAZDALJA Q200**.
- 4 Krmiljenje orodje znova v hitrem teku spusti v izvrtino in naknadno vrta primik za vrednost **DOVAJALNA GLOBINA Q202** v **POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. Q206**
- 5 Pri delu brez loma ostružkov krmiljenje orodje izvleče po vsakem primiku s parametrom **POTISK NAPR. POV RAT. Q208** iz vrtine, in sicer na vrednost **VARNOSTNA RAZDALJA Q200**, in tam po potrebi počaka na parameter **AS ZADRZ.ZGORAJ Q210**.
- 6 Ta postopek se ponavlja tako dolgo, dokler **Globina Q201** ni dosežena.
- 7 Če je dosežena **GLOBINA Q201**, krmiljenje izvleče orodje s tekom **FMAKS**. iz vrtine na vrednost **VARNOSTNA RAZDALJA Q200** ali na 2. **VARNOST. RAZMAK**. 2. **VARNOST. RAZMAK Q204** velja šele, če je zanj nastavljena vrednost, ki je večja od vrednosti **VARNOSTNA RAZDALJA Q200**

Delovanje z lomom ostružkov, brez zmanjševanja:

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAKS.** na vneseno vrednost **VARNOSTNA RAZDALJA Q200** nad površino obdelovanca.
- 2 Orodje vrta z vnesenim parametrom **POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. Q206** do prve vrednosti **DOVAJALNA GLOBINA Q202**.
- 3 Krmiljenje orodje nato izvleče za vrednost **VRNIT. PRI LOMU ODR. Q256**.
- 4 Znova se izvede primik za vrednost **DOVAJALNA GLOBINA Q202** v parametru **POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. Q206**
- 5 Krmiljenje izvaja primik tako dolgo, dokler ni dosežena vrednost **ST. LOMOV OSTRUZKA Q213** ali se za izvrtino doseže želena vrednost **GLOBINA Q201**. Ko je doseženo definirano število lomov ostružkov, čeprav izvrtina še ni dosegla želene vrednosti **GLOBINA Q201**, krmiljenje orodje v parametru **POTISK NAPR. POV RAT. Q208** izvleče iz vrtine na vrednost **VARNOSTNA RAZDALJA Q200**
- 6 Krmiljenje počaka tako dolgo, kot je **AS ZADRZ.ZGORAJ Q210**, če je ta čas vnesen.
- 7 Krmiljenje nato v hitrem teku izvede pomik v izvrtino do vrednosti **VRNIT. PRI LOMU ODR. Q256** nad zadnjo globino primika.
- 8 Postopek od 2 do 7 se ponavlja tako dolgo, dokler ni dosežena **GLOBINA Q201**.
- 9 Če je dosežena **GLOBINA Q201**, krmiljenje izvleče orodje s tekom **FMAKS.** iz vrtine na vrednost **VARNOSTNA RAZDALJA Q200** ali na 2. **VARNOST. RAZMAK. 2. VARNOST. RAZMAK Q204** velja šele, če je zanj nastavljena vrednost, ki je večja od vrednosti **VARNOSTNA RAZDALJA Q200**

Delovanje z lomom ostružkov, z zmanjševanjem

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAKS.** na vneseno vrednost **VARNOSTNI RAZMAK Q200** nad površino obdelovanca.
- 2 Orodje vrta z vnesenim parametrom **POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. Q206** do prve vrednosti **DOVAJALNA GLOBINA Q202**.
- 3 Krmiljenje orodje nato izvleče za vrednost **VRNIT. PRI LOMU ODR. Q256**.
- 4 Znova se izvede primik za vrednost **DOVAJALNA GLOBINA Q202** minus **VELIKOST ZMANJSEV. Q212** v parametru **POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. Q206**. Stalno padajoča razlika iz posodobljene vrednosti **DOVAJALNA GLOBINA Q202** minus **VELIKOST ZMANJSEV. Q212**, ne sme biti nikoli manjša od vrednosti **MIN. DOVAJ.GLOBINA Q205** (primer: **Q202=5, Q212=1, Q213=4, Q205=3**: prva globina primika je 5 mm, druga globina primika je $5 - 1 = 4$ mm, tretja globina primika je $4 - 1 = 3$ mm, četrta globina primika je tudi 3 mm).
- 5 Krmiljenje izvaja primik tako dolgo, dokler ni dosežena vrednost **ST. LOMOV OSTRUZKA Q213** ali se za izvrtino doseže želena vrednost **GLOBINA Q201**. Ko je doseženo definirano število lomov ostružkov, čeprav izvrtina še ni dosegla želene vrednosti **GLOBINA Q201**, krmiljenje orodje v parametru **POTISK NAPR. POV RAT. Q208** izvleče iz vrtine na vrednost **VARNOSTNA RAZDALJA Q200**

- 6 Krmiljenje nato počaka tako dolgo, kot je **AS ZADRZ.ZGORAJ Q210**, če je ta čas vnesen.
- 7 Krmiljenje nato v hitrem teku izvede pomik v izvrtino do vrednosti **VRNIT. PRI LOMU ODR. Q256** nad zadnjo globino primika.
- 8 Postopek od 2 do 7 se ponavlja tako dolgo, dokler ni dosežena **GLOBINA Q201**.
- 9 Krmiljenje nato počaka tako dolgo, kot je **CAS ZADRZEV. SPODAJ Q211**, če je ta čas naveden.
- 10 Če je dosežena **GLOBINA Q201**, krmiljenje izvleče orodje s tekom **FMAKS**. iz vrtine na vrednost **VARNOSTNA RAZDALJA Q200** ali na 2. **VARNOST. RAZMAK**. 2. **VARNOST. RAZMAK Q204** velja šele, če je zanj nastavljena vrednost, ki je večja od vrednosti **VARNOSTNA RAZDALJA Q200**

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Če pri ciklu vnesete pozitivno globino, krmiljenje spremeni izračun predpozicioniranja. Orodje se tako po orodni osi v hitrem teku premakne na varnostno razdaljo **pod** površino obdelovanca.

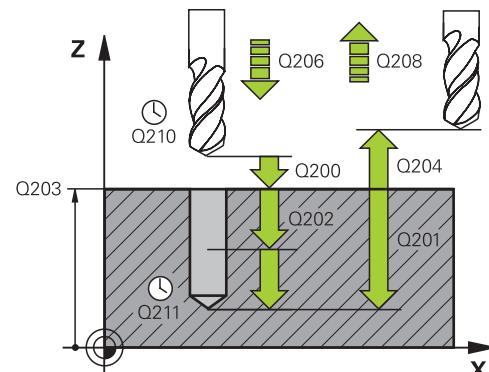
- ▶ Vnos negativne globine
- ▶ S strojnim parametrom **displayDepthErr** (št. 201003) nastavite, ali naj krmiljenje pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

- Pospcionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **R0**.
- Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Parameter cikla



- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q201 Globina?** (inkrementalno): razdalja med površina obdelovanca in dnem vrtine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.?:** hitrost premikanja orodja med vrtanjem v mm/min. Razpon vnosa je med 0 in 99999,999, izbirno **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 Globina podajanja?** (inkrementalno): vrednost posameznega primika orodja. Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- Ni treba, da je globina večkratnik globine primika. Krmiljenje se v enem delovnem koraku pomakne na globino v naslednjih primerih:
 - globina primika in globina sta enaki,
 - globina primika je večja od globine.
- ▶ **Q210 Čas zadrževanja zgoraj?:** čas v sekundah, v katerem orodje stoji na varnostni razdalji, po tem ko ga je krmiljenje zaradi sprostitve dvignilo iz vrtine. Razpon vnosa od 0 do 3600,0000.
- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. varnostni razmak?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom). Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q212 Znesek odštevanja?** (inkrementalno): vrednost, za katero krmiljenje po vsakem primiku zmanjša **Q202 Dostav.glob..** Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q213 Štev.lomov ostruž.pred vrač.?:** število lomov ostružkov, preden krmiljenje dvigne orodje iz vrtine zaradi sprostitve. Za lom ostružkov krmiljenje izvleče orodje za vrednost odmika **Q256.** Razpon vnosa od 0 do 99999.
- ▶ **Q205 Minimalna dostavna globina?** (inkrementalno): Če ste vnesli **Q212 VELIKOST ZMANJSEV.**, krmiljenje omeji primik na **Q205.** Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.



Primer

11 CYCL DEF 203 UNIVERZALNO VRTANJE	
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q201=-20	;GLOBINA
Q206=150	;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q202=5	;DOVAJALNA GLOBINA
Q210=0	;AS ZADRZ.ZGORAJ
Q203=+20	;KOORD. POVRSINA
Q204=50	;2. VARNOST. RAZMAK
Q212=0.2	;VELIKOST ZMANJSEV.
Q213=3	;ST. LOMOV OSTRUŽKA
Q205=3	;MIN. DOVAJ.GLOBINA
Q211=0.25	;CAS ZADRZEV. SPODAJ
Q208=500	;POTISK NAPR. POVRAT.
Q256=0.2	;VRNIT. PRI LOMU ODR.
Q395=0	;REFERENCA GLOBINA
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	

- ▶ **Q211 Čas zadrževanja spodaj?**: čas v sekundah, v katerem orodje stoji na dnu vrtine.
Razpon vnosa od 0 do 3600,0000.
- ▶ **Q208 Potisk naprej vračanje?**: hitrost premikanja orodja pri dvigovanju iz vrtine v mm/min. Če vnesete **Q208 = 0**, krmiljenje dvigne orodje s pomikom **Q206**.
Razpon vnosa je med 0 in 99999,999, izbirno **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q256 Vrnitev pri lomu odrezka?** (inkrementalno): vrednost, za katero krmiljenje orodje premakne nazaj pri lomu ostružkov.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Q395 Premer kot referenca (0/1)?**: izbira, ali se vnesena globina nanaša na konico orodja ali na valjasti del orodja. Če naj krmiljenje globino navezuje na valjasti dela orodja, morate kot konice orodja določiti v stolpcu **T-ANGLE** preglednice orodij **TOOL.T**.
0 = globina glede na konico orodja
1 = globina glede na valjasti del orodja

4.6 VZVRATNO GREZENJE (cikel 204, DIN/ISO: G204, možnost št. 19)

Uporaba



Upoštevajte priročnik za stroj!

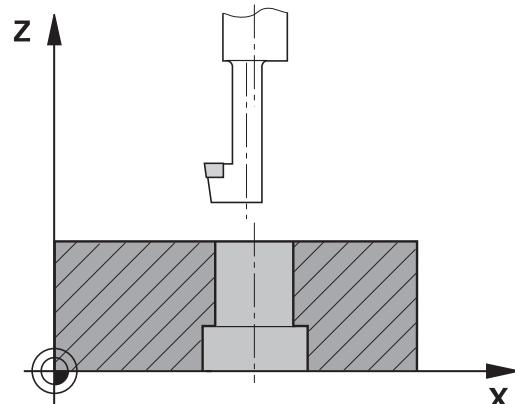
To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

Cikel je mogoče uporabljati samo na strojih s krmiljenim vretenom.



Cikel deluje samo, če uporabljate vrtalne drogove za vzvratno grezenje.

S tem ciklom ustvarite pogrezanja na spodnji strani obdelovanca.



Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAX** na varnostno razdaljo nad površino obdelovanca.
- 2 Krmiljenje opravi orientacijo vretena na položaju 0° in premakne orodje za vrednost izsrednika.
- 3 Orodje se nato s pomikom za predpozicioniranje spušča v izvrtno vrtino, dokler rezilo ne doseže varnostne razdalje pod spodnjim robom obdelovanca.
- 4 Krmiljenje nato orodje znova pozicionira v središče vrtine. Vklopi vreteno in po potrebi tudi hladilo ter ga nato s pomikom za spuščanje spusti na vneseno globino.
- 5 Če je nastavljeno, orodje ostane na dnu spuščanja. Nato se orodje dvigne iz vrtine, opravi orientacijo vretena in se znova zamakne za vrednost izsrednika.
- 6 Nato se orodje s **FMAX** vrne na varnostno razdaljo.
- 7 Krmiljenje orodje znova pozicionira nazaj v središče izvrtine.
- 8 Krmiljenje ponovno vzpostavi stanje vretena z začetka cikla.
- 9 Po potrebi se krmiljenje premakne na 2. varnostno razdaljo. 2.varnostna razdalja **Q204** velja šele, če je zanjo nastavljena vrednost, ki je večja od varnostne razdalje **Q200**.

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če izberete napačno smer odmika, obstaja nevarnost trka. Morebitno obstoječe zrcaljenje na obdelovalni ravnini se pri smeri odmika ne upošteva. Pri tem se pri odmikih upoštevajo aktivne pretvorbe.

- ▶ Preverite položaj konice orodja, kadar programirate konico vretena na kot, ki ste ga vnesli v parametru **Q336** (npr. v načinu **Pozicionanje z ročno navedbo**). Zato transformacije ne smejo biti aktivne.
- ▶ Kot izberite tako, da bo konica orodja stala vzporedno s smerjo odmika.
- ▶ Smer odmika **Q214** izberite tako, da se orodje odmakne od roba vrtine.

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **RO**.
- Po obdelavi krmiljenje orodje znova pozicionira na začetno točko na obdelovalni ravnini. Tako lahko orodje naknadno inkrementalno pozicionirate.
- Smer obdelave med spuščanjem določa predznak parametra cikla Globina. Pozor: pozitiven predznak pomeni spuščanje v pozitivni smeri osi vretena.
- Krmiljenje pri izračunavanju začetne točke spuščanja upošteva dolžino rezila vrtalne palice in debelino materiala.
- Če je bila pred priklicem cikla aktivna funkcija M7 ali M8, krmiljenje ob koncu cikla znova vzpostavi takšno stanje.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je ta manjša od globine **GLOBINA SPUSCANJA Q249**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

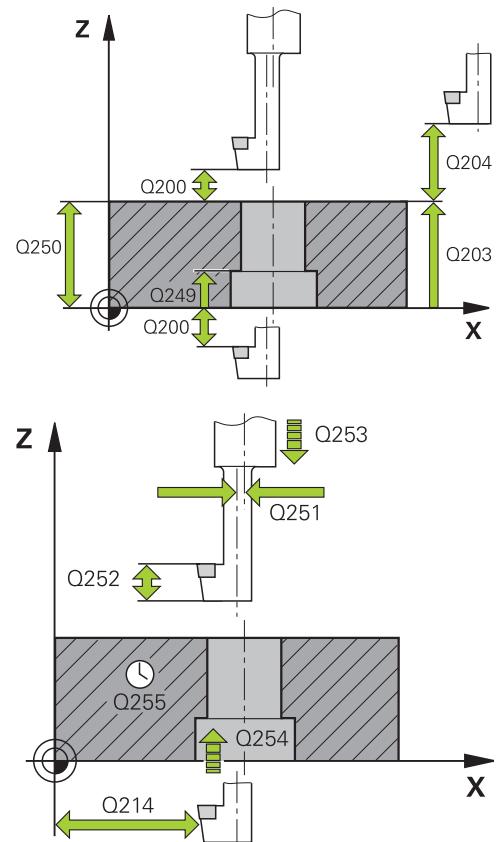


Dolžino orodja vnesite tako, da bo izmerjen spodnji rob vrtalne palice, ne pa rezilo.

Parameter cikla



- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q249 Globina spuščanja?** (inkrementalno): razmak med spodnjim robom obdelovanca in dnem spuščanja. Pozitiven predznak pomeni grezenje v pozitivni smeri osi vretena. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q250 Debelina materiala?** (inkrementalno): debelina obdelovanca. Razpon vnosa je med 0,0001 in 99999,9999.
- ▶ **Q251 Ekscentrična dimenzija?** (inkrementalno): ekscentrična mera vrtalne palice; razvidna iz podatkovnega lista o orodju. Razpon vnosa je med 0,0001 in 99999,9999.
- ▶ **Q252 Višina rezanja?** (inkrementalno): razdalja med spodnjim robom vrtalne palice in glavnim rezilom; razvidno iz podatkovnega lista o orodju. Razpon vnosa je med 0,0001 in 99999,9999.
- ▶ **Q253 Premik naprej predpozicionir.**: hitrost premikanja orodja pri spuščanju v obdelovanec ali pri dvigovanju iz obdelovanca v mm/min. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999. ali FMAX, FAUTO
- ▶ **Q254 Potisk naprej spuščanje?**: hitrost premikanja orodja med spuščanjem v mm/min. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999. ali FAUTO, FU
- ▶ **Q255 Čas zadrževanja v sek.?:** Čas stanja v sekundah na dnu spuščanja. Razpon vnosa od 0 do 3600,000.
- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. varnostni razmak?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom). Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q214 Smer prostega prem.(0/1/2/3/4)?:** določitev smeri, v katero krmiljenje premakne orodje za vrednost izsrednika (po orientaciji vretena), vnos 0 ni dovoljen
 - 1: odmak orodja v negativni smeri glavne osi
 - 2: odmak orodja v negativni smeri pomožne osi
 - 3: odmak orodja v pozitivni smeri glavne osi
 - 4: odmak orodja v pozitivni smeri pomožne osi
- ▶ **Q336 Kot za orientacijo vretena?** (absolutno): kot, na katerega krmiljenje pozicionira orodje pred spuščanjem v izvrto in pred izhodom iz nje. Razpon vnosa od -360,0000 do 360,0000.



Primer

11 CYCL DEF 204 VZVRAT.SPUSCANJE
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA
Q249=+5 ;GLOBINA SPUSCANJA
Q250=20 ;DELEBLINA MATERIALA
Q251=3,5 ;EKSCENTR.DIMENZIJA
Q252=15 ;VISINA REZANJA
Q253=750 ;POTISK NAPR.PREDPOZ.
Q254=200 ;POTISK NAPR.SPUSC.
Q255=0 ;CAS STANJA
Q203=+20 ;KOORD. POVRSINA
Q204=50 ;2. VARNOST. RAZMAK
Q214=1 ;SMER SPROST. TEKA
Q336=0 ;KOT VRETENO

4.7 UNIVERZALNO GLOBINSKO VRTANJE (cikel 205, DIN/ISO: G205, možnost št. 19)

Uporaba



Upoštevajte priročnik za stroj!

To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S tem ciklom lahko ustvarite izvrtine s padajočim primikom. Vnos poglobljene začetne točke je možen. Za cikel lahko spodaj dodatno določite čas zadrževanja. Cikel lahko izvedete z lomom ostružkov ali brez njega.

Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAKS.** na vneseno varnostno razdaljo nad površino obdelovanca.
- 2 Če je navedena poglobljena začetna točka, krmiljenje izvede pomik z definiranim pozicionirnim pomikom na varnostno razdaljo nad poglobljeno začetno točko.
- 3 Orodje vrta z vnesenim pomikom **F** do prve globine primika.
- 4 Kadar vnesete drobljenje ostružkov, krmiljenje premakne orodje za vneseno vrednost umika. Če za obdelavo ni nastavljen lom ostružkov, krmiljenje vrne orodje v hitrem teku na varnostno razdaljo in nato spet v hitrem teku **FMAKS.** na nastavljeno razdaljo zadrževanja nad prvo globino primika.
- 5 Orodje nato vrta s pomikom za nadaljnjo globino primika. Globina primika se z vsakim primikom zmanjša za vrednost pojemanja (če je vneseno).
- 6 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 2 do 4), dokler ni dosežena globina vrtanja.
- 7 Orodje se za prosto rezanje zadržuje na dnu vrtine (če je vneseno) in se po času zadrževanja umakne z vzvratnim pomikom na varnostno razdaljo ali 2. varnostno razdaljo. 2.varnostna razdalja **Q204** velja šele, če je zarjo nastavljena vrednost, ki je večja od varnostne razdalje **Q200**

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Če pri ciklu vnesete pozitivno globino, krmiljenje spremeni izračun predpozicioniranja. Orodje se tako po orodni osi v hitrem teku premakne na varnostno razdaljo **pod** površino obdelovanca.

- ▶ Vnos negativne globine
- ▶ S strojnim parametrom **displayDepthErr** (št. 201003) nastavite, ali naj krmiljenje pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

- Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **R0**.
- Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.
- Če razdaljo zadrževanja **Q258** in **Q259** vnesete različno, krmiljenje enakomerno spremeni razdaljo zadrževanja med prvim in zadnjim primikom.
- Če s **Q379** vnesete globljo začetno točko, krmiljenje spremeni začetno točko primika. Krmiljenje ne spreminja odmikov, ker se nanašajo na koordinato površine obdelovanca.
- Če je **Q257 GLOB.VRT. LOM ODREZ.** večji od **Q202 DOVAJALNA GLOBINA**, ne bo izведен lom ostružkov.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

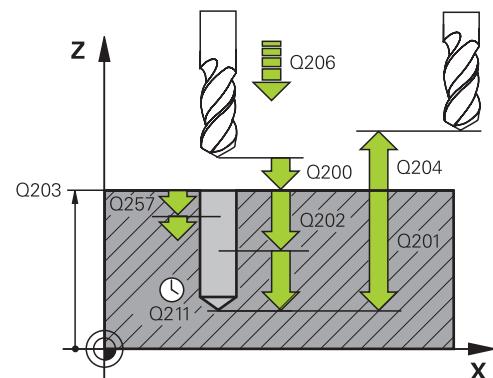


Ta cikel ni primeren za predolge svedre. Za predolge svedre uporabite cikel **241 ENOUTORNO GLOB. VRT..**

Parameter cikla



- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Q201 Globina?** (inkrementalno): razdalja med površino obdelovanca in dnem vrtine (konica vrtalnega stožca). Razpon vnosa od -99999,999 do 99999,999
- ▶ **Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.?:** hitrost premikanja orodja med vrtanjem v mm/min. Razpon vnosa je med 0 in 99999,999, izbirno FAUTO, FU
- ▶ **Q202 Globina podajanja?** (inkrementalno): vrednost posameznega primika orodja. Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
Ni treba, da je globina večkratnik globine primika. Krmiljenje se v enem delovnem koraku pomakne na globino v naslednjih primerih:
 - globina primika in globina sta enaki,
 - globina primika je večja od globine.
- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko. Razpon vnosa od -99999,999 do 99999,999
- ▶ **Q204 2. varnostni razmak?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom). Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Q212 Znesek odštevanja?** (inkrementalno): vrednost, za katero krmiljenje zmanjša globino primika Q202. Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Q205 Minimalna dostavna globina?** (inkrementalno): Če ste vnesli Q212 VELIKOST ZMANJSEV., krmiljenje omeji primik na Q205. Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Q258 Medsebojni razmak zgoraj?** (inkrementalno): varnostna razdalja za dodajanje v hitrem teku, če krmiljenje orodje po povratku iz vrtine znova premakne na trenutno globino primika. Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Q259 Medsebojni razmak spodaj?** (inkrementalno): varnostna razdalja za dodajanje v hitrem teku, če krmiljenje orodje po povratku iz vrtine znova premakne na trenutno globino primika; vrednost pri zadnjem primiku. Razpon vnosa od 0 do 99999,999.



Primer

11 CYCL DEF 205 UNIVERZ.
GLOBIN.VRT.

```

Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA
Q201=-80 ;GLOBINA
Q206=150 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q202=15 ;DOVAJALNA GLOBINA
Q203=+100 ;KOORD. POVRSINA
Q204=50 ;2. VARNOST. RAZMAK
Q212=0.5 ;VELIKOST ZMANJSEV.
Q205=3 ;MIN. DOVAJ.GLOBINA
Q258=0.5 ;MEDSEB. RAZMAK ZGOR.
Q259=1 ;MNEDSEB. RAZM. SPOD.
Q257=5 ;GLOB.VRT. LOM ODREZ.
Q256=0.2 ;VRNIT. PRI LOMU ODR.
Q211=0.25 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ
Q379=7.5 ;STARTNA TOCKA
Q253=750 ;POTISK NAPR.PREDPOZ.
Q208=9999 ;POTISK NAPR. POV RAT.
Q395=0 ;REFERENCA GLOBINA
  
```

- ▶ **Q257 Globina vrtine do loma odrezka?** (inkrementalno): primik, po katerem krmiljenje izvede lom ostružka. Če vnesete 0, ne pride do loma ostružkov.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q256 Vrnitev pri lomu odrezka?** (inkrementalno): vrednost, za katero krmiljenje orodje premakne nazaj pri lomu ostružkov.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q211 Čas zadrževanja spodaj?:** čas v sekundah, v katerem orodje stoji na dnu vrtine.
Razpon vnosa od 0 do 3600,0000.
- ▶ **Q379 POglobljena startna točka?** (inkrementalno se nanaša na Q203 KOORD. POVRSINA, upošteva Q200): začetna točka dejanskega vrtanja. Krmiljenje premakne Q253 POTISK NAPR.PREDPOZ. za vrednost Q200 VARNOSTNA RAZDALJA nad poglobljeno začetno točko.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q253 Premik naprej predpozicionir.:** določa hitrost premika obdelovanca ob ponovnem primiku na Q201 GLOBINA po Q256 VRNIT. PRI LOMU ODR.. Poleg tega je ta pomik učinkovit, ko se orodje pozicionira na Q379 STARTNA TOCKA (ni enaka 0). Vnos v mm/min.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999. ali FMAX, FAUTO
- ▶ **Q208 Potisk naprej vračanje?:** hitrost premikanja orodja pri dvigovanju po obdelavi v mm/min. Če vnesete Q208 = 0, krmiljenje dvigne orodje s pomikom Q206.
Razpon vnosa je med 0 in 99999,9999, izbirno FMAX, FAUTO
- ▶ **Q395 Premer kot referenca (0/1)?:** izbira, ali se vnesena globina nanaša na konico orodja ali na valjasti del orodja. Če naj krmiljenje globino navezuje na valjasti dela orodja, morate kot konice orodja določiti v stolpcu T-ANGLE preglednice orodij TOOL.T.
0 = globina glede na konico orodja
1 = globina glede na valjasti del orodja

Odstranjevanje in lom ostružkov

Odstranjevanje ostružkov

Odstranjevanje ostružkov je odvisno od parametra cikla **Q202 DOVAJALNA GLOBINA**.

Krmiljenje odstranjevanje ostružkov izvede ob dosegu parametra cikla **Q202 DOVAJALNA GLOBINA**. To pomeni, da krmiljenje neodvisno od poglobljene začetne točke **Q379** orodje vedno premakne na višino odmika. To izvira iz **Q200 VARNOSTNA RAZDALJA + Q203 KOORD. POVRSINA**

Primer:

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Priklic orodja (polmer orodja 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 CYCL DEF 205 UNIVERZ. GLOBIN.VRT.	Definicija cikla
Q200==+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-20 ;GLOBINA	
Q206==+250 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q202==+5 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q203==+0 ;KOORD. POVRSINA	
Q204==+50 ;2. VARNOST. RAZMAK	
Q212==+0 ;VELIKOST ZMANJSEV.	
Q205==+0 ;MIN. DOVAJ.GLOBINA	
Q258==+0.2 ;MEDSEB. RAZMAK ZGOR.	
Q259==+0.2 ;MNEDSEB. RAZM. SPOD.	
Q257==+0 ;GLOB.VRT. LOM ODREZ.	
Q256==+0.2 ;VRNIT. PRI LOMU ODR.	
Q211==+0.2 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ	
Q379==+10 ;STARTNA TOCKA	
Q253==+750 ;POTISK NAPR.PREDPOZ.	
Q208==+3000 ;POTISK NAPR. POVROT.	
Q395==+0 ;REFERENCA GLOBINA	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	Premik na izvrtino, vklop vretena
7 CYCL CALL	Priklic cikla
11 L Z+250 R0 FMAX M30	Odmik orodja, konec programa
12 END PGM 205 MM	

Lom ostružkov

Lom ostružkov je odvisen od parametra cikla **Q257**

GLOB.VRT. LOM ODREZ..

Krmiljenje lom ostružkov izvede ob dosegu parametra cikla **Q257 GLOB.VRT. LOM ODREZ..**. Krmiljenje orodje povleče nazaj za določeno vrednost **Q256 VRNIT. PRI LOMU ODR..** Ob dosegu **DOVAJALNA GLOBINA** se izvede odstranjevanje ostružkov. Ta celoten postopek se ponavlja tako dolgo, dokler ni dosežena **Q202 GLOBINA**.

Primer:

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Priklic orodja (polmer orodja 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 CYCL DEF 205 UNIVERZ. GLOBIN.VRT.	Definicija cikla
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-20 ;GLOBINA	
Q206=+250 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q202=+10 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA	
Q204=+50 ;2. VARNOST. RAZMAK	
Q212=+0 ;VELIKOST ZMANJSEV.	
Q205=+0 ;MIN. DOVAJ.GLOBINA	
Q258=+0.2 ;MEDSEB. RAZMAK ZGOR.	
Q259=+0.2 ;MNEDSEB. RAZM. SPOD.	
Q257=+3 ;GLOB.VRT. LOM ODREZ.	
Q256=+0.5 ;VRNIT. PRI LOMU ODR.	
Q211=+0.2 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ	
Q379=+0 ;STARTNA TOCKA	
Q253=+750 ;POTISK NAPR.PREDPOZ.	
Q208=+3000 ;POTISK NAPR. POV RAT.	
Q395=+0 ;REFERENCA GLOBINA	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	Premik na izvrtino, vklop vretena
7 CYCL CALL	Priklic cikla
11 L Z+250 R0 FMAX M30	Odmik orodja, konec programa
12 END PGM 205 MM	

4.8 VRTALNO REZKANJE (cikel 208, DIN/ISO: G208, možnost št. 19)

Uporaba



Upoštevajte priročnik za stroj!
To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec
stroja.

S tem ciklom lahko rezkate izvrtine. Za cikel lahko dodatno določite prehodno izvrten premer.

Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAKS.** na vneseno varnostno razdaljo **Q200** nad površino obdelovanca.
- 2 V naslednjem koraku se premakne krmiljenje po prvi vijačnici v polkrogu (iz središča).
- 3 Orodje rezka z vnesenim pomikom **F** po vijačnici do nastavljene globine vrtanja.
- 4 Ko doseže globino vrtanja, krmiljenje znova obide polni krog, da odstrani material, ki je ostal pri grezenju.
- 5 Krmiljenje nato orodje znova pozicionira nazaj v središče vrtine in na varnostno razdaljo **Q200**.
- 6 Postopek je ponovljen tolikokrat, dokler ni dosežen želeni premer (krmiljenje si izračuna stranski primik).
- 7 Nato se orodje s **FMAKS.** pomakne na varnostno razdaljo ali na 2. varnostno razdaljo **Q204**. 2. varnostna razdalja **Q204** velja šele, če je zanjo nastavljena vrednost, ki je večja od varnostne razdalje **Q200**.



Pri prvi vijačnici je izbrano največje možno prekrivanje poti, da se prepreči nasedanje orodja. Vse ostale poti so enakomerno razdeljene.

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Če pri ciklu vnesete pozitivno globino, krmiljenje spremeni izračun predpozicioniranja. Orodje se tako po orodni osi v hitrem teku premakne na varnostno razdaljo **pod** površino obdelovanca.

- ▶ Vnos negativne globine
- ▶ S strojnim parametrom **displayDepthErr** (št. 201003) nastavite, ali naj krmiljenje pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

NAPOTEK

Pozor! Nevarnost za orodje in obdelovanec

Če izberete prevelik primik, obstaja nevarnost zloma orodja ali poškodbe obdelovanca!

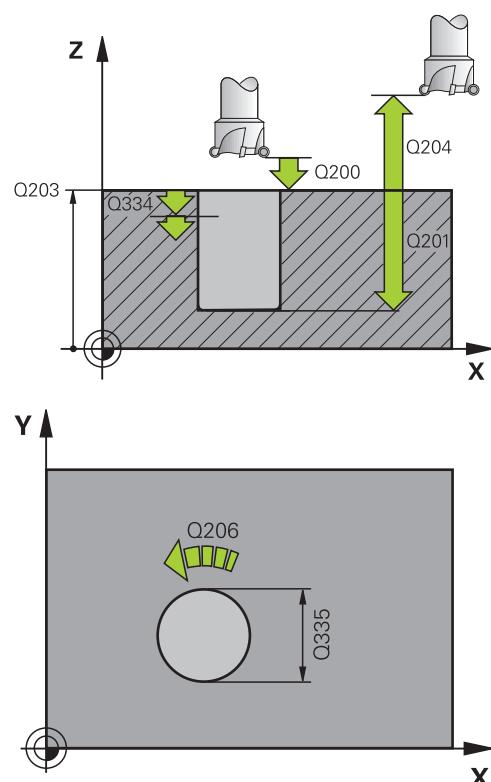
- ▶ V preglednico orodij **TOOL.T** v stolpec **ANGLE** vnesite največji možni vbodni kot in polmer kota **DR2** orodja.
- ▶ Krmiljenje samodejno izračuna največji dovoljeni primik in po potrebi spremeni vneseno vrednost.

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **R0**.
- Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.
- Če ste nastavili, da je premer vrtine enak premeru orodja, krmiljenje brez interpolacije vijačnic vrta neposredno do vnesene globine.
- Aktivno zrcaljenje **ne** vpliva na način rezkanja, ki je definiran v ciklu.
- Pri izračunu faktorja prekrivanja poti se upošteva tudi kotni polmer **DR2** trenutnega orodja.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.
- S pomočjo vrednosti **RCUTS** cikel ne izvaja nadzora nad sredino rezalnega orodja in med drugim preprečuje prileganje orodja na čelni strani. Krmiljenje po potrebi obdelavo prekine s sporočilom o napaki.

Parameter cikla



- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razmak med spodnjim robom orodja in površino obdelovanca.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Q201 Globina?** (inkrementalno): razdalja med površino obdelovanca in dnem vrtine.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.?:** hitrost premikanja orodja med vrtanjem na vijačnici v mm/min.
Razpon vnosa je med 0 in 99999,999 ali FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q334 Dostava po vijačni liniji (inkrementalno):** vrednost posameznega primika orodja po vijačnici (=360°).
Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. varnostni razmak?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom).
Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Q335 Želeni premer?** (absolutno): premer vrtine. Kadar nastavite, da je nazivni premer enak premeru orodja, krmiljenje brez interpolacije vijačnic vrta neposredno do vnesene globine.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Q342 Vnaprej izvrtani premer?** (absolutno): vnesite mero vnaprej izvrtanega premera.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr.=-1:** vrsta rezkalnega obdelovanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena.
+1 = rezkanje v soteku
-1 = rezkanje v protiteku (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku)



Primer

12 CYCL DEF 208 VRTALNO REZKANJE	
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q201=-80	;GLOBINA
Q206=150	;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q334=1.5	;DOVAJALNA GLOBINA
Q203=+100	;KOORD. POVRSINA
Q204=50	;2. VARNOST. RAZMAK
Q335=25	;POTREB. PREMER
Q342=0	;VNAPREJ IZVRT.PREMER
Q351=+1	;NAIN REZKANJA

4.9 ENOUTORNO VRTANJE (cikel 241, DIN/ISO: G241, možnost št. 19)

Uporaba



Upoštevajte priročnik za stroj!

To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S cikлом 241 ENOUTORNO GLOB. VRT. lahko izdelate izvrtine z enoutornim svedrom. Vnos poglobljene začetne točke je možen. Določite lahko smer vrtenja in število vrtljajev pri uvleku in izvleku iz izvrtine.

Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAX** na vneseno vrednost **Varnostna razdalja Q200** nad **KOORD. POVRSINA Q203**
- 2 Glede na "Delovanje pozicioniranja pri delu s parametrom Q379", Stran 100 krmiljenje število vrtljajev vretena preklopi na vrednost **Varnostna razdalja Q200** ali na določeno vrednost nad površino koordinat.
- 3 Krmiljenje se pri spuščanju premika glede na smer vrtenja, določeno v ciklu, z vretenom, ki se vrti v desno ali levo ali miruje.
- 4 Orodje vrta s pomikom **F** do globine vrtanja ali do globine primika, če je bila vnesena manjša vrednost primika. Globina primika se z vsakim primikom zmanjša za vrednost pojemanja. Če ste navedli globino zadrževanja, krmiljenje zmanjša pomik za faktor pomika, ko je dosežena omenjena globina.
- 5 Če je vneseno, se orodje zadržuje na dnu vrtine za prosto rezanje
- 6 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 4 do 5), dokler ni dosežena globina vrtanja.
- 7 Ko krmiljenje doseže globino vrtanja, izklopi hladilo. Število vrtljajev pa preklopi na vrednost, definirano v **Q427 ST. VRTLJ. VH./IZH.**.
- 8 Krmiljenje pozicionira orodje z vzvratnim pomikom na položaj odmika. Vrednost položaja odmika za vaš primer najdete v naslednjem dokumentu: Glej Stran 100
- 9 Če ste vnesli 2. varnostno razdaljo, krmiljenje premakne orodje s hitrim tekom **FMAX** na to mesto.

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Če pri ciklu vnesete pozitivno globino, krmiljenje spremeni izračun predpozicioniranja. Orodje se tako po orodni osi v hitrem teku premakne na varnostno razdaljo **pod** površino obdelovanca.

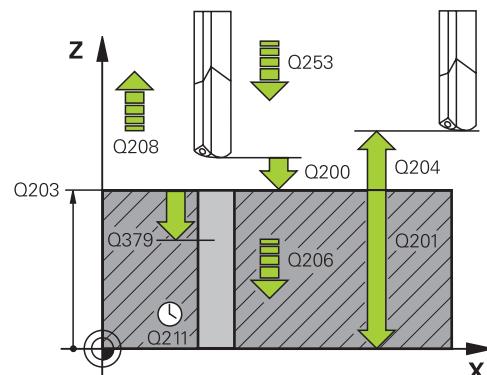
- ▶ Vnos negativne globine
- ▶ S strojnim parametrom **displayDepthErr** (št. 201003) nastavite, ali naj krmiljenje pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **R0**.
- Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Parameter cikla



- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja konica orodja – **Q203 KOORD. POVRSINA**. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q201 Globina?** (inkrementalno): razdalja **Q203 KOORD. POVRSINA** – dno vrtine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.?**: hitrost premikanja orodja med vrtanjem v mm/min. Razpon vnosa je med 0 in 99999,999, izbirno **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 Čas zadrževanja spodaj?**: čas v sekundah, v katerem orodje stoji na dnu vrtine. Razpon vnosa od 0 do 3600,0000.
- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): razdalja do ničelne točke obdelovanca. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. varnostni razmak?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom). Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q379 POglobljena startna točka?** (inkrementalno se nanaša na **Q203 KOORD. POVRSINA**, upošteva **Q200**): začetna točka dejanskega vrtanja. Krmiljenje premakne **Q253 POTISK NAPR.PREDPOZ.** za vrednost **Q200 VARNOSTNA RAZDALJA** nad poglobljeno začetno točko. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q253 Premik naprej predpozicionir.:** določa hitrost premika obdelovanca ob ponovnem primiku na **Q201 GLOBINA** po **Q256 VRNIT. PRI LOMU ODR.**. Poleg tega je ta pomik učinkovit, ko se orodje pozicionira na **Q379 STARTNA TOCKA** (ni enaka 0). Vnos v mm/min. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999. ali **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q208 Potisk naprej vračanje?:** hitrost premikanja orodja pri dvigovanju iz vrtine v mm/min. Če vnesete **Q208 = 0**, krmiljenje dvigne orodje s **Q206 POT.NAPR.GLOB.DOVAJ..** Razpon vnosa je med 0 in 99999,999, izbirno **FMAX, FAUTO**



Primer

```
11 CYCL DEF 241 ENOUTORNO GLOB.
VRT.
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA
Q201=-80 ;GLOBINA
Q206=150 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q211=0.25 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ
Q203=+100 ;KOORD. POVRSINA
Q204=50 ;2. VARNOST. RAZMAK
Q379=7.5 ;STARTNA TOCKA
Q253=750 ;POTISK NAPR.PREDPOZ.
Q208=1000 ;POTISK NAPR. POVRET.
Q426=3 ;SMER VRTEMENJA
VRETENA
Q427=25 ;ST. VRTLJ. VH./IZH.
Q428=500 ;STEV. VRT. VRTANJA
Q429=8 ;VKLOP HLAJENJA
Q430=9 ;IZKLOP HLAJENJA
Q435=0 ;GLOBINA ZADRZEVANJA
Q401=100 ;FAKTOR POTISKA NAPR.
Q202=9999 ;MAKS. DOSTAV.GLOBINA
Q212=0 ;VELIKOST ZMANJSEV.
Q205=0 ;MIN. DOVAJ.GLOBINA
```

- ▶ **Q426 Smer vrtenja vh./izh. (3/4/5)?:** smer vrtenja, v katero se orodje vrti pri spustu v izvrtino in dvigu iz vrtine. Vnos:
 3: Vrtenje vretena z M3
 4: Vrtenje vretena z M4
 5: Premikanje ob mirujočem vretenu
- ▶ **Q427 Štev. vrt. vretena vhoda/izhoda?:** število vrtljajev, s katerim se orodje vrti pri spustu v izvrtino in dvigu iz vrtine.
 Razpon vnosa od 0 do 99999.
- ▶ **Q428 Štev. vrt. vretena za vrtanje?:** število vrtljajev, s katerim orodje vrta.
 Razpon vnosa od 0 do 99999.
- ▶ **Q429 VKLOP funkc. M za hlad. sred.?:** dodatna funkcija M za vklop hladila. Krmiljenje vklopi hladilo, ko je orodje v vrtini na **Q379 STARTNA TOCKA**.
 Razpon vnosa od 0 do 999.
- ▶ **Q430 IZKL. funkc. M za hlad. sred.?:** dodatna funkcija M za izklop hladila. Krmiljenje izklopi hladilo, ko je orodje na **Q201 GLOBINA**.
 Razpon vnosa od 0 do 999.
- ▶ **Q435 Globina zadrževanja?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, na kateri naj se orodje zadržuje. Če je vnesena vrednost 0 (običajna nastavitev), je funkcija onemogočena. Uporaba: pri vrtanju prehodnih izvrtin se nekatera orodja nekaj časa zadržujejo na dnu izvrtine, da se ostružki prenesejo navzgor. Določite manjšo vrednost od **Q201 GLOBINA**.
 Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q401 Faktor potiska naprej v %?:** faktor, za katere krmiljenje zmanjša pomik, potem ko se doseže **Q435 GLOBINA ZADRŽEVANJA**.
 Razpon vnosa od 0 do 100.
- ▶ **Q202 Maximal. dostavna globina?** (inkrementalno): vrednost posameznega primika orodja. **Q201 GLOBINA** ni treba, da je večkratnik **Q202**.
 Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q212 Znesek odštevanja?** (inkrementalno): vrednost, za katero krmiljenje po vsakem primiku zmanjša **Q202 Dostav.glob..**
 Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q205 Minimalna dostavna globina?** (inkrementalno): Če ste vnesli **Q212 VELIKOST ZMANJSEV.**, krmiljenje omeji primik na **Q205**.
 Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.

Delovanje pozicioniranja pri delu s parametrom Q379

Zlasti pri delu z zelo dolgimi svedri, kot so npr. enoutorni svedri ali zelo dolgi spiralni svedri, je treba upoštevati določene zahteve. Odločilnega pomena je položaj, pri katerem vreteno vklopite. Pri predolgovih svedrih lahko pride do loma orodja, če manjka zahtevano vodenje orodja.

Zato priporočamo delo s parametrom **STARTNA TOCKA Q379**. S tem parametrom lahko vplivate na položaj, pri katerem krmiljenje vklopi vretno.

Začetek vrtanja

Parameter **STARTNA TOCKA Q379** pri tem upošteva vrednost **KOORD. POVRSINA Q203** in parameter **VARNOSTNA RAZDALJA Q200**. Povezanost parametrov in izračun začetnega položaja ponazarja naslednji primer:

STARTNA TOCKA Q379=0

- Krmiljenje vretno preklopi na **VARNOSTNA RAZDALJA Q200** nad **KOORD. POVRSINA Q203**.

STARTNA TOCKA Q379>0

Začetek vrtanja je na določeni vrednosti nad poglobljeno začetno točko **Q379**. Izračun vrednosti: $0,2 \times Q379$ če je rezultat tega izračuna večji od **Q200**, je vrednost vedno **Q200**.

Primer:

- **KOORD. POVRSINA Q203 =0**
- **VARNOSTNA RAZDALJA Q200 =2**
- **STARTNA TOCKA Q379 =2**

Izračun začetka vrtanja: $0,2 \times Q379 = 0,2 \times 2 = 0,4$; začetek vrtanja je 0,4 mm/palca nad poglobljeno začetno točko. Če poglobljena začetna točka pri -2, krmiljenje vrtanje začne pri -1,6 mm.

V naslednji preglednici so navedeni različni primeri izračunov začetka vrtanja:

Začetek vrtanja pri poglobljeni začetni točki

Q200	Q379	Q203	Položaj, na katerega se predpozicionira s funkcijo FMAX	Faktor 0,2 * Q379	Začetek vrtanja
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, zato se uporabi vrednost 2.)	-23
2	100	0	2	$0,2 * 100 = 20$ (Q200=2, 20>2, zato se uporabi vrednost 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, zato se uporabi vrednost 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

Odstranjevanje ostružkov

Tudi točka, pri kateri krmiljenje izvaja odstranjevanje ostružkov, je pomembna pri delu s predolgimi orodji. Položaj odmika pri odstranjevanju ostružkov ne sme biti enak položaju začetka vrtanja. Z definiranim položajem za odstranjevanje odstružkov je mogoče zagotoviti, da sveder ostane v utoru.

STARTNA TOCKA Q379=0

- Odstranjevanje ostružkov poteka pri **VARNOSTNA RAZDALJA Q200** nad **KOORD. POVRSINA Q203**.

STARTNA TOCKA Q379>0

Odstranjevanje ostružkov je na določeni vrednosti nad poglobljeno začetno točko **Q379**. Izračun vrednosti: **0,8 x Q379**; če je rezultat tega izračuna večji od **Q200**, je vrednost vedno **Q200**.

Primer:

- **KOORD. POVRSINA Q203 =0**
- **VARNOSTNA RAZDALJA Q200 =2**
- **STARTNA TOCKA Q379 =2**

Izračun položaja za odstranjevanje ostružkov:
 $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$; položaj za odstranjevanje ostružkov je 1,6 mm/palca nad poglobljeno začetno točko. Če je poglobljena začetna točka pri -2, krmiljenje za odstranjevanje ostružkov izvede pomik na -0,4.

V naslednji preglednici so navedeni različni primeri izračunov položaja za odstranjevanje ostružkov (položaj odmika):

Položaj za odstranjevanje ostružkov (položaj odmika) pri poglobljeni začetni točki

Q200	Q379	Q203	Položaj, na katerega se predpozicionira s funkcijo FMAX	Faktor $0,8 * Q379$	Položaj odmika
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, zato se uporabi vrednost 2.)	-8
2	25	0	2	$0,8 * 25 = 20$ (Q200=2, 20>2, zato se uporabi vrednost 2.)	-23
2	100	0	2	$0,8 * 100 = 80$ (Q200=2, 80>2, zato se uporabi vrednost 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, zato se uporabi vrednost 5.)	-5
5	25	0	5	$0,8 * 25 = 20$ (Q200=5, 20>5, zato se uporabi vrednost 5.)	-20
5	100	0	5	$0,8 * 100 = 80$ (Q200=5, 80>5, zato se uporabi vrednost 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, zato se uporabi vrednost 20.)	-80

4.10 CENTRIRANJE (cikel 240, DIN/ISO: G240, možnost št. 19)

Uporaba



Upoštevajte priročnik za stroj!

To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S cikлом 240 CENTRIRANJE lahko izdelate centriranja za izvtine. Imate možnost, da vnesete premer centriranja ali globino centriranja. Izbirno lahko določite tudi čas zadrževanja.

Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAKS.** na varnostno razdaljo nad površino obdelovanca.
- 2 Centriranje orodja s programiranim pomikom **F** do navedenega centrirnega premera oz. do navedene globine centriranja.
- 3 Če je definirano, orodje ostane na dnu centriranja.
- 4 Nato se orodje s **FMAKS.** pomakne na varnostno razdaljo ali na 2. varnostno razdaljo. 2. varnostna razdalja **Q204** velja šele, če je zanjo nastavljena vrednost, ki je večja od varnostne razdalje **Q200**

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Če pri ciklu vnesete pozitivno globino, krmiljenje spremeni izračun predpozicioniranja. Orodje se tako po orodni osi v hitrem teku premakne na varnostno razdaljo **pod** površino obdelovanca.

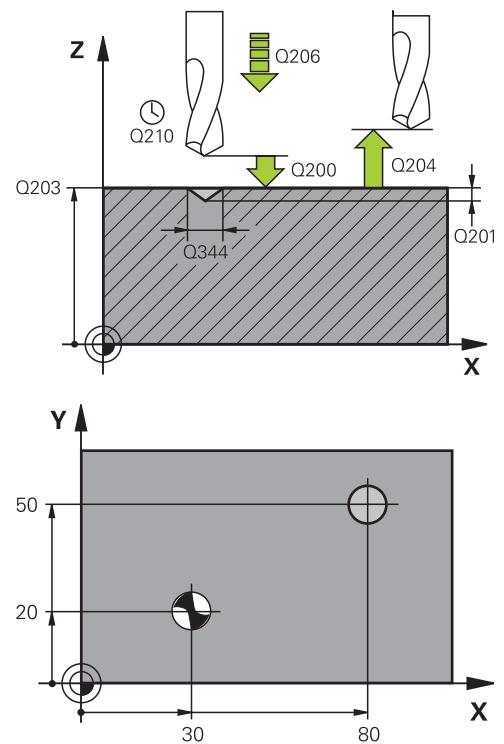
- ▶ Vnos negativne globine
- ▶ S strojnim parametrom **displayDepthErr** (št. 201003) nastavite, ali naj krmiljenje pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

- Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **R0**.
- Smer obdelave določa predznak parametra cikla **Q344** (premer) oz. **Q201** (globina). Če premer ali globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je ta manjša od globine obdelave, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Parameter cikla



- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razmak konica orodja – površina orodja; vrednost navedite pozitivno
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q343 Izbera premer/globine (1/0):** izberite način centriranja (centriranje na nastavljeni premer ali globino). Če naj krmiljenje centriра na vneseni premer, v stolpcu **T-kot** preglednice orodij TOOL.T definirajte kot konice orodja.
0: centriranje na navedeno globino
1: centriranje na nastavljeni premer
- ▶ **Q201 Globina?** (inkrementalno): razmak površina orodja – dno centriranja (konica centrirnega stožca) Aktivno samo, če je definiran **Q343=0**. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q344 Premer spuščanje** (predznak): premer centriranja. Aktivno samo, če je definiran **Q343=1**. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.?:** hitrost premikanja orodja med centriranjem v mm/min. Razpon vnosa je med 0 in 99999,999, izbirno **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 Čas zadrževanja spodaj?:** čas v sekundah, v katerem orodje stoji na dnu vrtine. Razpon vnosa od 0 do 3600,0000.
- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. varnostni razmak?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom). Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.

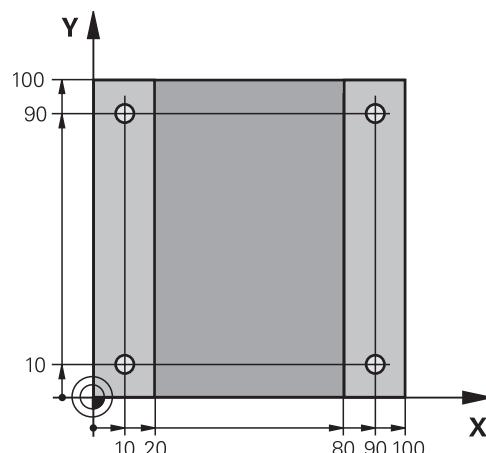


Primer

10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 240 CENTRIRANJE
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA
Q343=1 ;IZBIRA PREM./GLOB.
Q201=+0 ;GLOBINA
Q344=-9 ;PREMER
Q206=250 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q211=0.1 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ
Q203=+20 ;KOORD. POVRSINA
Q204=100 ;2. VARNOST. RAZMAK
12 L X+30 Y+20 R0 FMAX M3 M99
13 L X+80 Y+50 R0 FMAX M99

4.11 Primeri programiranja

Primer: vrtalni cikli



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Priklic orodja (polmer orodja 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 CYCL DEF 200 VRTANJE	Definicija cikla
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-15 ;GLOBINA	
Q206=250 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q202=5 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q210=0 ;AS ZADRZ.ZGORAJ	
Q203=-10 ;KOORD. POVRSINA	
Q204=20 ;2. VARNOST. RAZMAK	
Q211=0.2 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ	
Q395=0 ;REFERENCA GLOBINA	
6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Premik na vrtino 1, vklop vretena
7 CYCL CALL	Priklic cikla
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Primik na vrtino 2, priklic cikla
9 L X+90 R0 FMAX M99	Primik na vrtino 3, priklic cikla
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Primik na vrtino 4, priklic cikla
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
12 END PGM C200 MM	

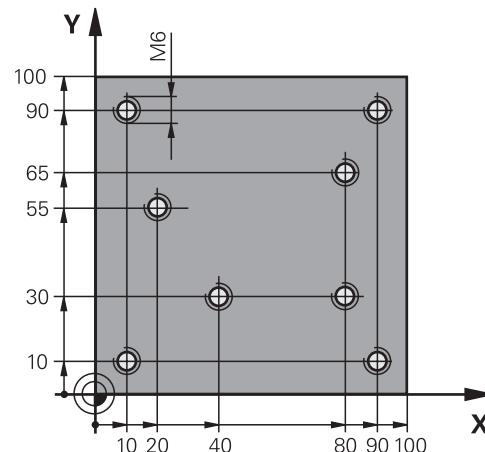
Primer: uporaba vrtalnih ciklov v povezavi s PATTERN DEF

Vrtalne koordinate so shranjene v definiciji vzorca PATTERN DEF POS. Koordinate vrtanja krmiljenje prikliče s funkcijo CYCL CALL PAT.

Polmeri orodij so nastavljeni tako, da je na testni grafiki mogoče videti vse korake obdelave.

Tek programa

- Centriranje (polmer orodja 4)
 - Vrtanje (polmer orodja 2,4)
 - Vrtanje navojev (polmer orodja 3)
- Dodatne informacije:** "Osnove", Stran 110



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Priklic orodja za centriranje (polmer 4)
4 L Z+50 R0 FMAX	Premik orodja na varno višino
5 PATTERN DEF	Definiranje vseh vrtalnih položajev na vzorcu točk
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 CENTRIRANJE	Definicija cikla za centriranje
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q343=0 ;IZBIRA PREM./GLOB.	
Q201=-2 ;GLOBINA	
Q344=-10 ;PREMER	
Q206=150 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q211=0 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ	
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA	
Q204=10 ;2. VARNOST. RAZMAK	
7 GLOBAL DEF 125 POZICIONIRANJE	Krmiljenje s to funkcijo pri funkciji CYCL CALL PAT pozicionira med točki na 2. varnostno razdaljo. Ta funkcija deluje do funkcije M30.
Q345=+1 ;IZBIRA POZ. VISINE	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Priklic cikla v povezavi z vzorcem točk

8 L Z+100 R0 FMAX	Odmik orodja
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Priklic orodja za vrtanje (polmer 2,4)
10 L Z+50 R0 F5000	Premik orodja na varno višino
11 CYCL DEF 200 VRTANJE	Definicija cikla za vrtanje
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-25 ;GLOBINA	
Q206=150 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q202=5 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q210=0 ;AS ZADRZ.ZGORAJ	
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA	
Q204=10 ;2. VARNOST. RAZMAK	
Q211=0.2 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ	
Q395=0 ;REFERENCA GLOBINA	
12 CYCL CALL PAT F500 M13	Priklic cikla v povezavi z vzorcem točk
13 L Z+100 R0 FMAX	Odmik orodja
14 TOOL CALL Z S200	Priklic orodja za vrtanje navojev (polmer 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Premik orodja na varno višino
16 CYCL DEF 206 VRTANJE NAVOJEV	Definicija cikla za vrtanje navojev
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-25 ;GLOBINA NAVOJA	
Q206=150 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q211=0 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ	
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA	
Q204=10 ;2. VARNOST. RAZMAK	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Priklic cikla v povezavi z vzorcem točk
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
19 END PGM 1 MM	

5

**Cikli: vrtanje
navojev/rezkanje
navojev**

5.1 Osnove

Pregled

Krmiljenje daje na voljo naslednje cikle za najrazličnejše obdelave navojev:

Gumb	Cikel	Stran
	VRTANJE NAVOJEV z izravnalno vpenjalno glavo (cikel 206, DIN/ISO: G206) <ul style="list-style-type: none"> ■ Z izravnalno vpenjalno glavo ■ Vnos časa zadrževanja spodaj 	111
	VRTANJE NAVOJEV GS brez izravnalne vpenjalne glave (NOVO) (cikel 207, DIN/ISO: G207) <ul style="list-style-type: none"> ■ Brez izravnalne vpenjalne glave ■ Vnos časa zadrževanja spodaj 	114
	VRTANJE NAVOJEV Z DROBLJENJEM OSTRUŽKOV (cikel 209, DIN/ISO: G209, možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Brez izravnalne vpenjalne glave ■ Vnos loma ostružkov 	118
	REZKANJE NAVOJEV (cikel 262, DIN/ISO: G262, možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Rezkanje navoja v predhodno izvrstan material 	124
	REZKANJE UGREZNIH NAVOJEV (cikel 263, DIN/ISO: G263, možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Rezkanje navoja v predhodno izvrstan material ■ Izdelava ugreznega posnetega roba 	128
	REZKANJE VRTALNIH NAVOJEV (cikel 264, DIN/ISO: G264, možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Vrtanje v polni material ■ Rezkanje navoja 	132
	VIJAČNO REZKANJE VRTALNIH NAVOJEV (cikel 265, DIN/ISO: G265, možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Rezkanje navoja v polni material 	136
	REZKANJE ZUNANJIH NAVOJEV (cikel 267, DIN/ISO: G267, možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Rezkanje zunanjega navoja ■ Izdelava ugreznega posnetega roba 	140

5.2 VRTANJE NAVOJEV z izravnalno vpenjalno glavo (cikel 206, DIN/ISO: G206)

Uporaba

Krmiljenje navoje reže v enem ali več delovnih korakih z vpenjalom za vzdolžno izravnavo.

Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAX** na vneseno varnostno razdaljo nad površino obdelovanca.
- 2 Orodje se v enem delovnem koraku premakne na globino vrtanja.
- 3 Smer vrtenja vretena se nato obrne in orodje se po času zadrževanja pomakne nazaj na varnostno razdaljo. Če ste vnesli 2. varnostno razdaljo, krmiljenje premakne orodje s hitrim tekom **FMAX** na to mesto.
- 4 Na varnostni razdalji se smer vrtenja vretena znova obrne.



Napotki za upravljanje:

- Orodje mora biti vpeto v vpenjalo za vzdolžno izravnavo. Vpenjalo za vzdolžno izravnavo uravnava tolerance pomika in števila vrtljajev med obdelavo.
Imate možnost, da s parametrom **CfgThreadSpindle** (št. 113600) nastavite naslednje:
 - **sourceOverride** (št. 113603): **FeedPotentiometer** (**privzeto**) (prednostna nastavitev za število vrtljajev ni aktivna), krmiljenje nato ustrezno prilagodi število vrtljajev glede na **SpindlePotentiometer** (prednostna nastavitev za pomik ni aktivna) in
 - **thrdWaitingTime** (št. 113601): To je čas čakanja na dnu navoja po zaustavitvi vretena.
 - **thrdPreSwitch** (št. 113602): To je čas, za katerega se zaustavi vreto pred dosegom dna navoja.

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Če pri ciklu vnesete pozitivno globino, krmiljenje spremeni izračun predpozicioniranja. Orodje se tako po orodni osi v hitrem teku premakne na varnostno razdaljo **pod** površino obdelovanca.

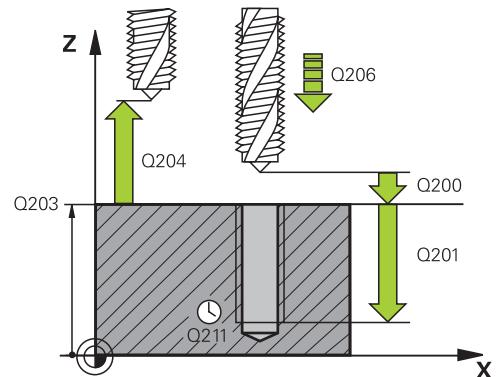
- ▶ Vnos negativne globine
- ▶ S strojnim parametrom **displayDepthErr** (št. 201003) nastavite, ali naj krmiljenje pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **R0**.
- Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.
- Za izdelavo desnih navojev vreteno aktivirajte s funkcijo **M3**, za leve navoje pa s funkcijo **M4**.
- V ciklu **206** krmiljenje izračuna višino navoja glede na programirano število vrtljajev in pomika, določenega v ciklu.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je ta manjša od globine **GLOBINA NAVOJA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Parameter cikla



- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med konico orodja in površino obdelovanca.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- Orientacijska vrednost: štirikratna višina navoja.
- ▶ **Q201 Globina navoja?** (inkrementalno): razdalja med površino obdelovanca in dnem navoja.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.?:** hitrost premikanja orodja med vrtanjem navojev.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999 ali **FAUTO**
- ▶ **Q211 Čas zadrževanja spodaj?:** če želite preprečiti, da bi se orodje med odmikom zagozdilo, vnesite vrednost med 0 in 0,5 sekundami.
Razpon vnosa od 0 do 3600,0000.
- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. varnostni razmak?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom).
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.



Primer

25 CYCL DEF 206 VRTANJE NAVOJEV	
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q201=-20	;GLOBINA NAVOJA
Q206=150	;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q211=0.25	;CAS ZADRZEV. SPODAJ
Q203=+25	;KOORD. POVRSINA
Q204=50	;2. VARNOST. RAZMAK

Ugotavljanje pomika: $F = S \times p$

F: pomik (mm/min)

S: Število vrtljajev vretena (vrt./min)

p: višina navoja (mm)

Odmik pri prekinitvi programa

Če med vrtanjem navojev pritisnete zunanjou tipko **NC-stop**, krmiljenje prikaže gumb, s katerim lahko odmaknete orodje.

5.3 VRTANJE NAVOJEV GS brez izravnalne vpenjalne vretenalne glave (NOVO) (cikel 207, DIN/ISO: G207)

Uporaba



Upoštevajte priročnik za stroj!

Stroj in krmiljenje mora pripraviti proizvajalec stroja.

Cikel je mogoče uporabljati samo na strojih s krmiljenim vretenom.

Krmiljenje navoje reže v enem ali več delovnih korakih brez vpenjala za vzdolžno izravnavo.

Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAX** na vneseno varnostno razdaljo nad površino obdelovanca.
- 2 Orodje se v enem delovnem koraku premakne na globino vrtanja.
- 3 Smer vrtenja vretena se nato spremeni in orodje se iz vrtine pomakne nazaj na varnostno razdaljo. Če ste vnesli 2. varnostno razdaljo, krmiljenje premakne orodje s hitrim tekom **FMAX** na to mesto.
- 4 Krmiljenje vreto zaustavi na varnostni razdalji.



Napotki za upravljanje:

- Pri vrtanju navojev se vreto in orodna os vedno sinhronizirata. Sinhronizacija se lahko izvede pri vrtečem ali mirujočem vretenu.
Imate možnost, da s parametrom **CfgThreadSpindle** (št. 113600) nastavite naslednje:
 - **sourceOverride** (št. 113603): SpindlePotentiometer (prednostna nastavitev za pomik ni aktivna) in FeedPotentiometer (prednostna nastavitev za število vrtljajev ni aktivna) (krmiljenje nato ustrezno prilagodi število vrtljajev.).
 - **thrdWaitingTime** (št. 113601): To je čas čakanja na dnu navoja po zaustavitvi vretena.
 - **thrdPreSwitch** (št. 113602): To je čas, za katerega se zaustavi vreto pred dosegom dna navoja.
 - **limitSpindleSpeed** (št. 113604): Omejitev števila vrtljajev vretena
True: (pri manjših globinah navoja je število vrtljajev vretena omejeno tako, da se vreto pribl. 1/3 časa vri s stalnim številom vrtljajev)
False: (ni omejitve števila vrtljajev vretena)

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Če pri ciklu vnesete pozitivno globino, krmiljenje spremeni izračun predpozicioniranja. Orodje se tako po orodni osi v hitrem teku premakne na varnostno razdaljo **pod** površino obdelovanca.

- ▶ Vnos negativne globine
- ▶ S strojnim parametrom **displayDepthErr** (št. 201003) nastavite, ali naj krmiljenje pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **R0**.
- Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.
- Če pred tem ciklusom programirate **M3** (oz. **M4**), se vreteno po koncu cikla vrati (s številom vrtljajem, programiranim v **TOOL-CALL**).
- Če pred tem ciklusom ne programirate **M3** (oz. **M4**), vreteno po koncu tega cikla stoji. Potem morate pred naslednjim obdelovanjem znova vklopiti vreteno s funkcijo **M3** (oz. **M4**).
- Če v preglednico orodij v stolpec **Pitch** vnesete višino navoja navojnega svedra, krmiljenje primerja višino navoja iz preglednice orodij z višino navoja, ki je določena v ciklu. Krmiljenje sporoči napako, če se vrednosti ne ujemajo.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je ta manjša od globine **GLOBINA NAVOJA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

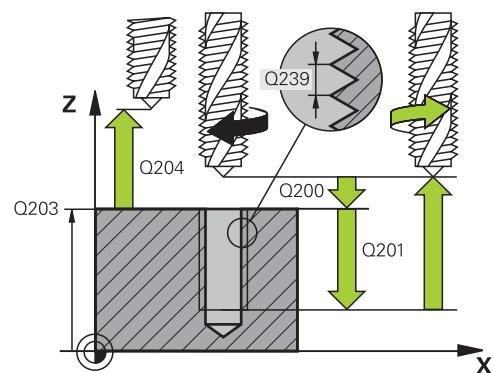


Če ne spremenite nobenega dinamičnega parametra (npr. varnostna razdalja, število vrtljajev vretena itd.), lahko navoj naknadno izvrte še globlje. Vrednost varnostne razdalje **Q200** pa je treba določiti tako, da je orodna os znotraj te poti zapustila pot pospeševanja.

Parameter cikla



- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med konico orodja in površino obdelovanca.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q201 Globina navoja?** (inkrementalno): razdalja med površino obdelovanca in dnem navoja.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q239 Naraščanje navoja?:** Višina navoja.
Predznak določa desni ali levi navoj:
+ = desni navoj
- = levi navoj.
Razpon vnosa od -99,9999 do +99,9999.
- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. varnostni razmak?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom).
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.



Primer

```
26 CYCL DEF 207 VRTANJE NAVOJEV
GS
```

```
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA
Q201=-20 ;GLOBINA NAVOJA
Q239=+1 ;STOPNJEVANJE NAVOJA
Q203=+25 ;KOORD. POVRSINA
Q204=50 ;2. VARNOST. RAZMAK
```

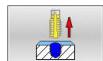
Odmik pri prekinitvi programa

Odmik pri načinu Pozicioniranje z ročnim vnosom

Pri tem sledite naslednjemu postopku:



- ▶ Za prekinitev rezanja navoja pritisnite tipko **NC stop**.



- ▶ Pritisnite gumb za prosto pomikanje.



- ▶ Pritisnite **NC start**.
- > Orodje se premakne iz izvrtilne nazaj na začetno točko obdelave. Vreteno se samodejno zaustavi. Krmiljenje prikaže sporočilo.

Odmik v načinu Programski tek – Zaporedje nizov, posamezni niz

Pri tem sledite naslednjemu postopku:



- ▶ Za prekinitev programa pritisnite tipko **NC stop**.



- ▶ Pritisnite gumb **ROČNI PREMIK**.
- ▶ Sprostite orodje po aktivni osi vretena.
- ▶ Za nadaljevanje programa pritisnite gumb **PREMIK NA POZICIJO**.



- ▶ Nato pritisnite **NC start**.
- > Krmiljenje orodje znova premakne v položaj pred zaustavitvijo z **NC stop**.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če se orodje pri odmiku namesto npr. v pozitivni smeri premakne v negativno smer, obstaja nevarnost trka.

- ▶ Pri odmiku imate možnost, da orodje premikate v pozitivni in negativni smeri orodne osi.
- ▶ Pred odmikom se prepričajte, v kateri smeri orodje premikate iz izvrtilne.

5.4 VRTANJE NAVOJEV Z DROBLJENJEM OSTRUŽKOV (cikel 209, DIN/ISO: G209, možnost št. 19)

Uporaba



Upoštevajte priročnik za stroj!

To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

Cikel je mogoče uporabljati samo na strojih s krmiljenim vretenom.

Krmiljenje reže navoj do nastavljene globine v več primikih. S parametrom lahko določite, ali naj se orodje ob lomu ostružkov povsem dvigne iz vrtine ali ne.

Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAX** na navedeno varnostno razdaljo nad površino obdelovanca in tam opravi orientacijo vretena.
- 2 Orodje se premakne na vneseno globino primika in smer vrtenja vretena se spremeni. Glede na definicijo se lahko nato orodje za določeno vrednost odmakne ali pa se za sprostitev popolnoma dvigne iz vrtine. Če ste vnesli faktor za povečanje števila vrtljajev, se krmiljenje s temu primerno višjim številom vrtljajev vretena premakne iz vrtine.
- 3 Smer vrtenja vretena se nato znova spremeni, vreteno pa se premakne na naslednjo globino pomika.
- 4 Krmiljenje ta potek (od 2 do 3) ponavlja, dokler ne doseže nastavljene globine navoja.
- 5 Orodje se nato premakne nazaj na varnostno razdaljo. Če ste vnesli 2. varnostno razdaljo, krmiljenje premakne orodje s hitrim tekom **FMAX** na to mesto.
- 6 Krmiljenje vreteno zaustavi na varnostni razdalji.



Napotki za upravljanje:

- Pri vrtanju navojev se vreteno in orodna os vedno sinhronizirata. Sinhronizacija je lahko izvedena pri stoečem vretenu.

Imate možnost, da s parametrom **CfgThreadSpindle** (št. 113600) nastavite naslednje:

- **sourceOverride** (št. 113603): **FeedPotentiometer** (privzeto) (prednostna nastavitev za število vrtljajev ni aktivna), krmiljenje nato ustrezno prilagodi število vrtljajev glede na **SpindlePotentiometer** (prednostna nastavitev za pomik ni aktivna) in
- **thrdWaitingTime** (št. 113601): To je čas čakanja na dnu navoja po zaustavitvi vretena.
- **thrdPreSwitch** (št. 113602): To je čas, za katerega se zaustavi vreteno pred dosegom dna navoja.

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Če pri ciklu vnesete pozitivno globino, krmiljenje spremeni izračun predpozicioniranja. Orodje se tako po orodni osi v hitrem teku premakne na varnostno razdaljo **pod** površino obdelovanca.

- ▶ Vnos negativne globine
- ▶ S strojnim parametrom **displayDepthErr** (št. 201003) nastavite, ali naj krmiljenje pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **R0**.
- Predznak parametra cikla Globina navoja določa smer dela.
- Če ste s parametrom cikla **Q403** definirali faktor števila vrtljajev za hitrejši umik, krmiljenje omeji število vrtljajev na največje dovoljeno število vrtljajev aktivne stopnje pogona.
- Če pred tem ciklusom programirate **M3** (oz. **M4**), se vreteno po koncu cikla vrti (s številom vrtljajem, programiranim v **TOOL-CALL**).
- Če pred tem ciklusom ne programirate **M3** (oz. **M4**), vreteno po koncu tega cikla stoji. Potem morate pred naslednjim obdelovanjem znova vklopiti vreteno s funkcijo **M3** (oz. **M4**).
- Če v preglednico orodij v stolpec **Pitch** vnesete višino navoja navojnega svedra, krmiljenje primerja višino navoja iz preglednice orodij z višino navoja, ki je določena v ciklu. Krmiljenje sporoči napako, če se vrednosti ne ujemajo.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je ta manjša od globine **GLOBINA NAVOJA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

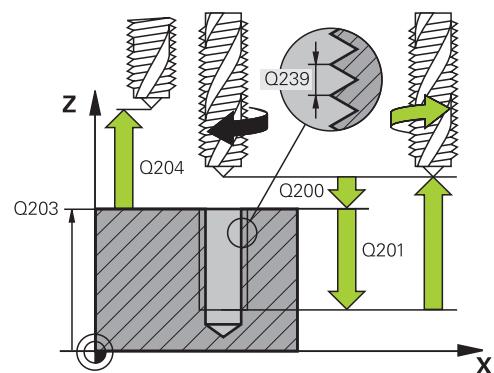


Če ne spremenite nobenega dinamičnega parametra (npr. varnostna razdalja, število vrtljajev vretena itd.), lahko navoj naknadno izvrata še globlje. Vrednost varnostne razdalje **Q200** pa je treba določiti tako, da je orodna os znotraj te poti zapustila pot pospeševanja.

Parameter cikla



- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q201 Globina navoja?** (inkrementalno): razdalja med površino obdelovanca in dnem navoja. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q239 Naraščanje navoja?:** Višina navoja. Predznak določa desni ali levi navoj:
+ = desni navoj
- = levi navoj.
Razpon vnosa od -99,9999 do +99,9999.
- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. varnostni razmak?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom). Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q257 Globina vrtine do loma odrezka?** (inkrementalno): primik, po katerem krmiljenje izvede lom ostružka. Če vnesete 0, ne pride do loma ostružkov. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q256 Vrnitev pri lomu odrezka?:** krmiljenje pomnoži višino **Q239** z vneseno vrednostjo in pri lomu ostružkov premakne orodje za izračunano vrednost nazaj. Če vnesete **Q256** = 0, krmiljenje orodje zaradi sprostiteve popolnoma dvigne iz vrtine (na varnostno razdaljo). Razpon vnosa od 0,000 do 99999,999.
- ▶ **Q336 Kot za orientacijo vretena?** (absolutno): kot, na katerega krmiljenje pozicionira orodje pred rezanjem navoja. Tako lahko navoj po potrebi režete naknadno. Razpon vnosa od -360,0000 do 360,0000.
- ▶ **Q403 Faktor Sprem.št.vrtlj. Povratek?:** faktor, za katerega krmiljenje pri odmiku iz vrtine poveča število vrtljajev vretena in s tem tudi hitrost odmikanja. Zvišanje na najvišje dovoljeno število vrtljajev aktivne stopnje pogona. Razpon vnosa: 0.0001 do 10.



Primer

26 CYCL DEF 209 VRT.NAVOJA LOM ODR,	
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q201=-20	;GLOBINA NAVOJA
Q239=+1	;STOPNJEVANJE NAVOJA
Q203=+25	;KOORD. POVRSINA
Q204=50	;2. VARNOST. RAZMAK
Q257=5	;GLOB.VRT. LOM ODREZ.
Q256=+1	;VRNIT. PRI LOMU ODR.
Q336=50	;KOT VRETENO
Q403=1.5	;FAKTOR ST. VRTLJ.

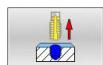
Odmik pri prekinitvi programa

Odmik pri načinu Pozicioniranje z ročnim vnosom

Pri tem sledite naslednjemu postopku:



- ▶ Za prekinitev rezanja navoja pritisnite tipko **NC stop.**



- ▶ Pritisnite gumb za prosto pomikanje.



- ▶ Pritisnite **NC start.**
- > Orodje se premakne iz izvrtilne nazaj na začetno točko obdelave. Vreteno se samodejno zaustavi. Krmiljenje prikaže sporočilo.

Odmik v načinu Programski tek – Zaporedje nizov, posamezni niz

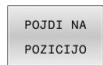
Pri tem sledite naslednjemu postopku:



- ▶ Za prekinitev programa pritisnite tipko **NC stop .**



- ▶ Pritisnite gumb **ROČNI PREMIK.**
- ▶ Sprostite orodje po aktivni osi vretena.



- ▶ Za nadaljevanje programa pritisnite gumb **PREMIK NA POZICIJO.**



- ▶ Nato pritisnite **NC start.**
- > Krmiljenje orodje znova premakne v položaj pred zaustavitvijo z **NC stop.**

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če se orodje pri odmiku namesto npr. v pozitivni smeri premakne v negativno smer, obstaja nevarnost trka.

- ▶ Pri odmiku imate možnost, da orodje premikate v pozitivni in negativni smeri orodne osi.
- ▶ Pred odmikom se prepričajte, v kateri smeri orodje premikate iz izvrtilne

5.5 Osnove za rezkanje navojev

Pogoji

- Stroj je opremljen z notranjim hlajenjem vretena (hladilo min. 30 barov, stisnjen zrak min. 6 barov).
- Ker pri rezkanju navojev pogosto nastajajo popačenja na profilu navoja, je treba profile popravljati z orodjem, ki ga lahko poiščete v katalogu orodja ali pa za to orodje povprašate proizvajalca orodja (korekcijo opravite v **PRIKLIC ORODJA** s funkcijo delta polmer **DR**).
- Cikle **262**, **263**, **264** in **267** je mogoče uporabljati samo z orodji, ki se vrtijo v desno, za cikel **265** lahko uporabite orodja z vrtenjem v desno in v levo.
- Smer obdelave je odvisna od naslednjih parametrov: predznak višine navoja **Q239** (+ = desni navoj/- = levi navoj) in vrsta rezkanja **Q351** (+1 = rezkanje v soteku/-1 = rezkanje v protiteku).

V naslednji preglednici si oglejte opis parametre za vnos pri orodjih, ki se vrtijo v desno.

Notranji navoj	Korak	Vrsta rezkanja	Smer obdelave
Desni	+	+1(RL)	Z+
Levi	-	-1(RR)	Z+
Desni	+	-1(RR)	Z-
Levi	-	+1(RL)	Z-

Zunanji navoj	Višina	Vrsta rezkanja	Smer obdelave
Desni	+	+1(RL)	Z-
Levi	-	-1(RR)	Z-
Desni	+	-1(RR)	Z+
Levi	-	+1(RL)	Z+

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če podatke za globinske primike programirate z različnimi predznaki, lahko pride do trka.

- ▶ Globine vedno programirajte z enakim predznakom. Primer: Če parameter **Q356 GLOBINA VGREZANJA** programirate z negativnim predznakom, potem tudi parameter **Q201 GLOBINA NAVOJA** programirajte z negativnim predznakom.
- ▶ Če želite npr. cikel ponovite samo z grezenjem, lahko pri **GLOBINA NAVOJA** vnesete 0. Tako se smer obdelave določi prek funkcije **GLOBINA VGREZANJA**.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če orodje pri lomu iz izvrtine premikate le v smeri orodne osi, lahko pride do trka!

- ▶ Pri lomu orodja zaustavite programski tek.
- ▶ Preklopite v način Pozicioniranje z ročnim vnosom.
- ▶ Orodje najprej z linearним premikom premaknite v smeri središča izvrtine.
- ▶ Orodje odmaknite v smeri orodne osi.



Krmiljenje navezuje programirani pomik pri rezkanju navojev na rezilo orodja. Ker pa krmiljenje prikazuje pomik glede na pot središčne točke, se prikazana vrednost ne ujema s programirano vrednostjo.
Smer vrtenja navoja se spremeni, če cikel rezkanja navoja obdelujete v povezavi s ciklom **8 ZRCALJENJE** na samo eni osi.

5.6 REZKANJE NAVOJEV (cikel 262, DIN/ISO: G262, možnost št. 19)

Uporaba



To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S tem ciklom lahko rezkate navoj v predhodno izvrten material.

Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAX** na vneseno varnostno razdaljo nad površino obdelovanca.
- 2 Orodje se s programiranim pomikom za predpozicioniranje premakne na začetno ravnino, ki je določena s predznakom za višino navoja, vrsto rezkanja in številom korakov povratka.
- 3 Orodje se nato z vijačnim premikom tangencialno premakne na premer navoja. Pri tem vijačni premik opravi še izravnalni premik na orodni osi, da lahko začne navojno pot v programirani začetni ravni.
- 4 Odvisno od nastavitev parametra Povratek orodje rezka v enem, v več zamaknjenih ali v neprekinjenem vijačnem premiku.
- 5 Orodje se nato tangencialno odmakne od konture na začetno točko obdelovalne ravnine.
- 6 Na koncu cikla krmiljenje premakne orodje v hitrem teku na varnostno razdaljo ali (če je vneseno) na 2. varnostno razdaljo.



Primik na premeru navoja se izvede v polkrogu iz središča navzven. Če je premer orodja štirikrat manjši od premera navoja, se izvede stransko predpozicioniranje.

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Če pri ciklu vnesete pozitivno globino, krmiljenje spremeni izračun predpozicioniranja. Orodje se tako po orodni osi v hitrem teku premakne na varnostno razdaljo **pod** površino obdelovanca.

- ▶ Vnos negativne globine
- ▶ S strojnim parametrom **displayDepthErr** (št. 201003) nastavite, ali naj krmiljenje pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Cikel rezkanja navojev pred primikom opravi izravnalni premik na orodni osi. Izravnalni premik je lahko največ pol višine navoja. pride lahko do trka.

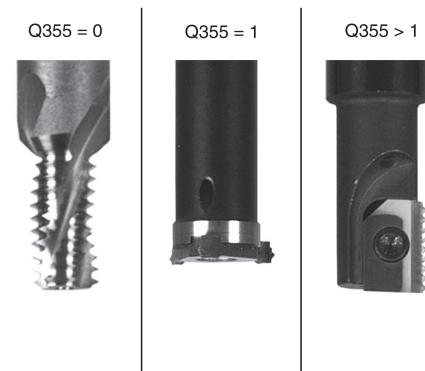
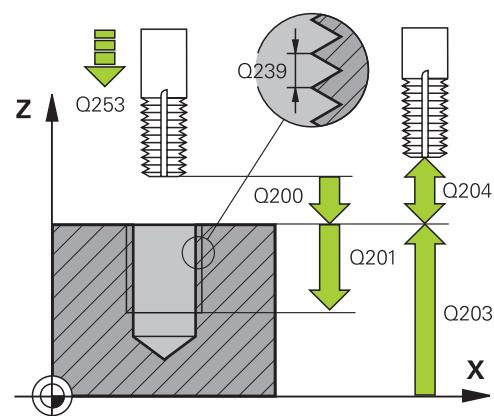
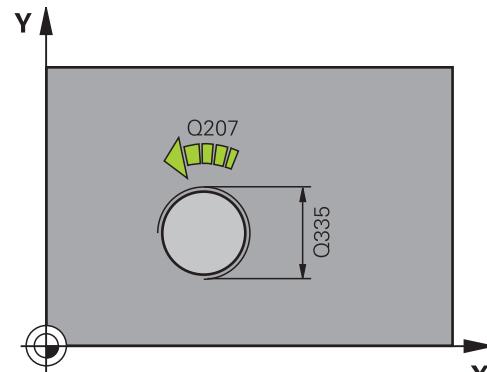
- ▶ Pazite na zadosten prostor v vrtini

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **R0**.
- Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.
- Če globino navoja nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.
- Če spremenite globino navoja, krmiljenje samodejno spremeni začetno točko za vijačni premik.

Parameter cikla



- ▶ **Q335 Želeni premer?**: premer navoja.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q239 Naraščanje navoja?**: Višina navoja.
Predznak določa desni ali levi navoj:
+ = desni navoj
- = levi navoj.
Razpon vnosa od -99,9999 do +99,9999.
- ▶ **Q201 Globina navoja?** (inkrementalno): razdalja med površino obdelovanca in dnem navoja.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q355 Število korakov za postavljanje?**: število zavojev navoja, za katero se orodje premakne nazaj:
0 = vijačnica na globini navoja
1 = neprekinjena vijačnica po celotni dolžini navoja
>1 = več vijačnic s primikom in odmikom, krmiljenje medtem orodje zamakne za **Q355**, pomnožen z višino.
Razpon vnosa od 0 do 99999.
- ▶ **Q253 Premik naprej predpozicionir.**: hitrost premikanja orodja pri spuščanju v obdelovanec ali pri dvigovanju iz obdelovanca v mm/min.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999. ali **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr.=-1**: vrsta rezkalnega obdelovanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena.
+1 = rezkanje v soteku
-1 = rezkanje v protiteku (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku)
- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med konico orodja in površino obdelovanca.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999



- ▶ **Q204 2. varnostni razmak?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom).
Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Q207 Potisk naprej rezkanje?:** hitrost premikanja orodja med rezkanjem v mm/min.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999 ali **FAUTO**
- ▶ **Q512 Pomik premakniti?:** hitrost premikanja orodja med premikanjem v mm/min. Pri manjših premerih navoja lahko zmanjšate nevarnost zloma orodja tako, da zmanjšate premik pomika.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999 ali **FAUTO**

Primer

25 CYCL DEF 262 REZKANJE NAVOJA	
Q335=10	;POTREB. PREMER
Q239=+1.5	;STOPNJEVANJE NAVOJA
Q201=-20	;GLOBINA NAVOJA
Q355=0	;POSTAVLJANJE
Q253=750	;POTISK NAPR.PREDPOZ.
Q351=+1	;NAIN REZKANJA
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q203=+30	;KOORD. POVRSINA
Q204=50	;2. VARNOST. RAZMAK
Q207=500	;POMIK PRI REZKANJU
Q512=0	;POMIK PREMAKNITI

5.7 REZKANJE UGREZNIH NAVOJEV (cikel 263, DIN/ISO: G263, možnost št. 19)

Uporaba



To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S tem ciklom lahko rezkate navoj v predhodno izvrтан material.
Poleg tega lahko izdelate ugreznen posneti rob.

Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAX** na vneseno varnostno razdaljo nad površino obdelovanca.

Grezenje

- 2 Orodje se s pomikom za predpozicioniranje premakne na ugrezno globino minus varnostna razdalja in nato s pomikom za grezenje na ugrezno globino.
- 3 Če ste vnesli stransko varnostno razdaljo, krmiljenje takoj pozicionira orodje s predpozicionirnim pomikom na ugrezno globino.
- 4 Krmiljenje nato glede na prostorske razmere izvede premik iz sredine ali se s stranskim predpozicioniranjem rahlo premakne glede na jedrni premer in izvede krožni premik.

Čelno grezenje

- 5 Orodje se s predpozicionirnim pomikom premakne na čelno ugrezno globino.
- 6 Krmiljenje brez popravkov pozicionira orodje v polkrogu iz sredine na členi zamik in izvede krožni premik z greznim pomikom.
- 7 Krmiljenje nato v polkrogu orodje premakne nazaj v sredino vrtine.

Rezkanje navojev

- 8 Krmiljenje premakne orodje s programiranim predpozicionirnim pomikom na začetno ravnino za navoj, ki je določen s predznakom za višino navoja in z načinom rezkanja.
- 9 Orodje se nato z vijačnim premikom tangencialno premakne na premer navoja in navoj rezka po 360-stopinski vijačnici.
- 10 Orodje se nato tangencialno odmakne od konture na začetno točko obdelovalne ravnine.
- 11 Na koncu cikla krmiljenje premakne orodje v hitrem teku na varnostno razdaljo ali (če je vneseno) na 2. varnostno razdaljo.

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Če pri ciklu vnesete pozitivno globino, krmiljenje spremeni izračun predpozicioniranja. Orodje se tako po orodni osi v hitrem teku premakne na varnostno razdaljo **pod** površino obdelovanca.

- ▶ Vnos negativne globine
- ▶ S strojnim parametrom **displayDepthErr** (št. 201003) nastavite, ali naj krmiljenje pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **RO**.
- Smer obdelave določajo predznaki za cikle parametrov Globina navoja, Ugrezna globina oz. Čelna globina. Smer obdelave se določa po naslednjem zaporedju:
 1. globina navoja
 2. ugrezna globina
 3. čelna globina
- Če v parameter globine vnesete 0, krmiljenje tega delovnega koraka ne izvede.
- Če želite opraviti čelno grezenje, parameter Ugrezna globina definirajte z 0.

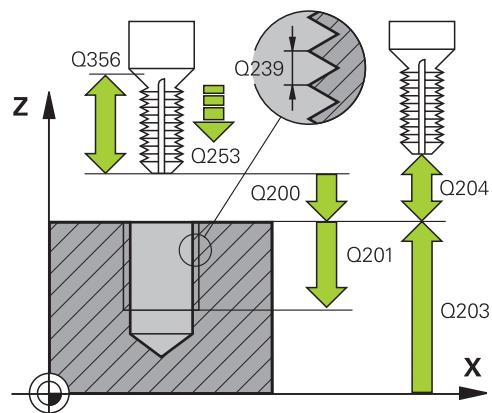
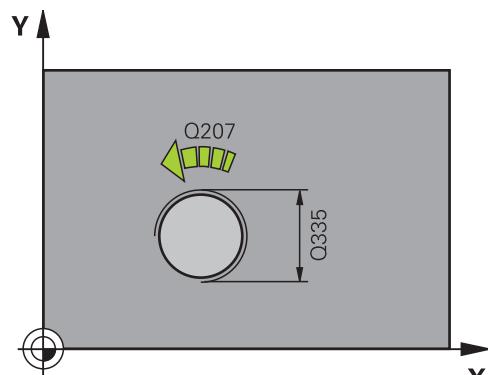


Globino navoja nastavite za najmanj eno tretjino pomnoženo s korakom navoja manjše kot ugrezno globino.

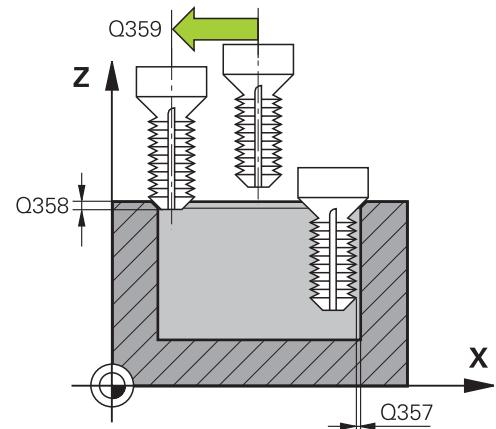
Parameter cikla



- ▶ **Q335 Želeni premer?**: premer navoja.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q239 Naraščanje navoja?**: Višina navoja.
Predznak določa desni ali levi navoj:
+ = desni navoj
- = levi navoj.
Razpon vnosa od -99,9999 do +99,9999.
- ▶ **Q201 Globina navoja?** (inkrementalno): razdalja med površino obdelovanca in dnem navoja.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q356 Globina vgrezanja?** (inkrementalno): razdalja med površino obdelovanca in konico orodja.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q253 Premik naprej predpozicionir.**: hitrost premikanja orodja pri spuščanju v obdelovanec ali pri dvigovanju iz obdelovanca v mm/min.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999. ali **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr,=-1**: vrsta rezkalnega obdelovanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena.
+1 = rezkanje v soteku
-1 = rezkanje v protiteku (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku)
- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med konico orodja in površino obdelovanca.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q357 Stranska varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med rezilom orodja in steno vrtine.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q358 Globina vgreza na čelni strani?** (inkrementalno): razdalja med površino orodja in konico orodja pri čelnem postopku grezenja.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999



- ▶ **Q359 Premik Vgrez Čelna stram?** (inkrementalno): razdalja, za katero krmiljenje zamakne središče orodja iz središča.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. varnostni razmak?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom).
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q254 Potisk naprej spuščanje?:** hitrost premikanja orodja med spuščanjem v mm/min.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999. ali FAUTO, FU
- ▶ **Q207 Potisk naprej rezkanje?:** hitrost premikanja orodja med rezkanjem v mm/min.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999 ali FAUTO
- ▶ **Q512 Pomik premakniti?:** hitrost premikanja orodja med premikanjem v mm/min. Pri manjših premerih navoja lahko zmanjšate nevarnost zloma orodja tako, da zmanjšate premik pomika.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999 ali FAUTO



Primer

25 CYCL DEF 263 REZK.VGREZ.NAVOJA	
Q335=10	;POTREB. PREMER
Q239=+1.5	;STOPNJEVANJE NAVOJA
Q201=-16	;GLOBINA NAVOJA
Q356=-20	;GLOBINA VGREZANJA
Q253=750	;POTISK NAPR.PREDPOZ.
Q351=+1	;NAIN REZKANJA
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q357=0.2	;STRANSKA VARN.RAZD.
Q358=+0	;GLOBINA CELNA STRAN
Q359=+0	;PREMIK CELNA STRAN
Q203=+30	;KOORD. POVRSINA
Q204=50	;2. VARNOST. RAZMAK
Q254=150	;POTISK NAPR.SPUSC.
Q207=500	;POMIK PRI REZKANJU
Q512=0	;POMIK PREMAKNITI

5.8 REZKANJE VRTALNIH NAVOJEV (cikel 264, DIN/ISO: G264, možnost št. 19)

Uporaba



To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S tem ciklom lahko vrtate, izvajate grezenje v polni material, na koncu pa rezkate navoj.

Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAX** na vneseno varnostno razdaljo nad površino obdelovanca.

Vrtanje

- 2 Orodje vrti z vnesenim globinskim pomikom do prve globine primika.
- 3 Kadar vnesete drobljenje ostružkov, krmiljenje premakne orodje za vneseno vrednost umika. Če za obdelavo ni nastavljen lom ostružkov, krmiljenje vrne orodje v hitrem teku na varnostno razdaljo in nato spet v hitrem teku **FMAKS.** na nastavljeno razdaljo zadrževanja nad prvo globino primika.
- 4 Orodje nato vrta s pomikom za nadaljnjo globino primika.
- 5 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 2 do 4), dokler ni dosežena globina vrtanja.

Čelno grezenje

- 6 Orodje se s predpozicionirnim pomikom premakne na čelno ugrezno globino.
- 7 Krmiljenje brez popravkov pozicionira orodje v polkrogu iz sredine na čelnih zamik in izvede krožni premik z greznim pomikom.
- 8 Krmiljenje nato v polkrogu orodje premakne nazaj v sredino vrtine.

Rezkanje navojev

- 9 Krmiljenje premakne orodje s programiranim predpozicionirnim pomikom na začetno ravnilo za navoj, ki je določen s predznakom za višino navoja in z načinom rezkanja.
- 10 Orodje se nato z vijačnim premikom tangencialno premakne na premer navoja in navoj rezka po 360-stopinjski vijačnici.
- 11 Orodje se nato tangencialno odmakne od konture na začetno točko obdelovalne ravnine.
- 12 Na koncu cikla krmiljenje premakne orodje v hitrem teku na varnostno razdaljo ali (če je vneseno) na 2. varnostno razdaljo.

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Če pri ciklu vnesete pozitivno globino, krmiljenje spremeni izračun predpozicioniranja. Orodje se tako po orodni osi v hitrem teku premakne na varnostno razdaljo **pod** površino obdelovanca.

- ▶ Vnos negativne globine
- ▶ S strojnim parametrom **displayDepthErr** (št. 201003) nastavite, ali naj krmiljenje pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **RO**.
- Smer obdelave določajo predznaki za cikle parametrov Globina navoja, Ugrezna globina oz. Čelna globina. Smer obdelave se določa po naslednjem zaporedju:
 1. globina navoja
 2. ugrezna globina
 3. čelna globina
- Če v parameter globine vnesete 0, krmiljenje tega delovnega koraka ne izvede.

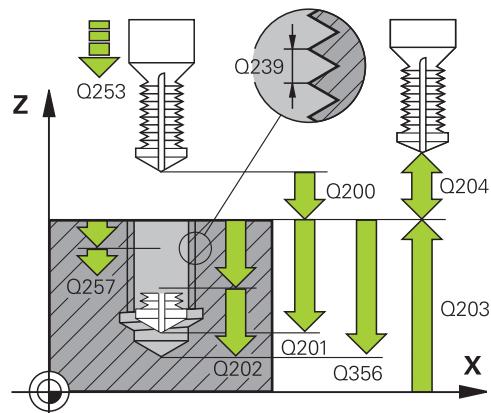
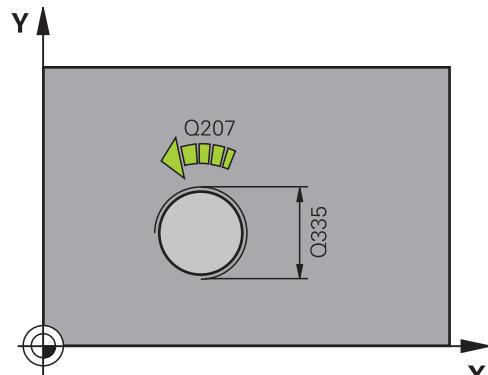


Globino navoja nastavite za najmanj eno tretjina pomnoženo z višino navoja manjše kot globino vrtanja.

Parameter cikla



- ▶ **Q335 Želeni premer?**: premer navoja.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q239 Naraščanje navoja?**: Višina navoja.
Predznak določa desni ali levi navoj:
+ = desni navoj
- = levi navoj.
Razpon vnosa od -99,9999 do +99,9999.
- ▶ **Q201 Globina navoja?** (inkrementalno): razdalja med površino obdelovanca in dnem navoja.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q356 Globina vrtanja?** (inkrementalno): razdalja med površino obdelovanca in dnem vrtine.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q253 Premik naprej predpozicionir.**: hitrost premikanja orodja pri spuščanju v obdelovanec ali pri dvigovanju iz obdelovanca v mm/min.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999. ali **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr.=-1**: vrsta rezkalnega obdelovanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena.
+1 = rezkanje v soteku
-1 = rezkanje v protiteku (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku)
- ▶ **Q202 Maximal. dostavna globina?**
(inkrementalno): vrednost posameznega primika orodja. **Q201 GLOBINA** ni treba, da je večkratnik **Q202**.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
Ni treba, da je globina večkratnik globine primika. Krmiljenje se v enem delovnem koraku pomakne na globino v naslednjih primerih:
 - globina primika in globina sta enaki,
 - globina primika je večja od globine.
- ▶ **Q258 Medsebojni razmak zgoraj?**
(inkrementalno): varnostna razdalja za dodajanje v hitrem teku, če krmiljenje orodje po povratku iz vrtine znova premakne na trenutno globino primika.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.



Primer

25 CYCL DEF 264	
REZK.VRTAL.NAVOJA	
Q335=10 ;POTREB. PREMER	
Q239=+1.5 ;STOPNJEVANJE NAVOJA	
Q201=-16 ;GLOBINA NAVOJA	
Q356=-20 ;GLOBINA VRTANJA	
Q253=750 ;POTISK NAPR.PREDPOZ.	
Q351=+1 ;NAIN REZKANJA	
Q202=5 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q258=0.2 ;MEDSEB. RAZMAK ZGOR.	

- ▶ **Q257 Globina vrtine do loma odrezka?**
(inkrementalno): primik, po katerem krmiljenje izvede lom ostružka. Če vnesete 0, ne pride do loma ostružkov.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Q256 Vrnitev pri lomu odrezka?** (inkrementalno): vrednost, za katero krmiljenje orodje premakne nazaj pri lomu ostružkov.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Q358 Globina vgreza na čelni strani?**
(inkrementalno): razdalja med površino orodja in konico orodja pri čelnem postopku grezenja.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q359 Premik Vgrez Čelna stram?**
(inkrementalno): razdalja, za katero krmiljenje zamakne središče orodja iz središča.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med konico orodja in površino obdelovanca.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. varnostni razmak?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom).
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.?:** hitrost premikanja orodja med spuščanjem v mm/min.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999 ali FAUTO, FU
- ▶ **Q207 Potisk naprej rezkanje?:** hitrost premikanja orodja med rezkanjem v mm/min.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999 ali FAUTO
- ▶ **Q512 Pomik premakniti?:** hitrost premikanja orodja med premikanjem v mm/min. Pri manjših premerih navoja lahko zmanjšate nevarnost zloma orodja tako, da zmanjšate premik pomika.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999 ali FAUTO

Q257=5	;GLOB.VRT. LOM ODREZ.
Q256=0.2	;VRNIT. PRI LOMU ODR.
Q358=+0	;GLOBINA CELNA STRAN
Q359=+0	;PREMIK CELNA STRAN
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q203=+30	;KOORD. POVRSINA
Q204=50	;2. VARNOST. RAZMAK
Q206=150	;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q207=500	;POMIK PRI REZKANJU
Q512=0	;POMIK PREMAKNITI

5.9 VIJAČNO REZKANJE VRTALNIH NAVOJEV (cikel 265, DIN/ISO: G265, možnost št. 19)

Uporaba



To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S tem ciklom lahko rezkate navoj v polni material. Poleg tega imate na izbiro, da lahko pred ali za obdelavo navoja izdelate grezenje,

Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAX** na vneseno varnostno razdaljo nad površino obdelovanca.
- 2 Pri grezenju pred obdelavo navoja se orodje čelno premakne z grezilnim pomikom na ugrezno globino. Pri grezenju po obdelavi navoja krmiljenje premakne orodje na ugrezno globino s predpozicionirnim pomikom.
- 3 Krmiljenje brez popravkov pozicionira orodje v polkrogu iz sredine na členi zamik in izvede krožni premik z greznim pomikom.
- 4 Krmiljenje nato v polkrogu orodje premakne nazaj v sredino vrtine.

Rezkanje navojev

- 5 Krmiljenje premakne orodje s programiranim predpozicionirnim pomikom na začetno ravnino za navoj.
- 6 Orodje se nato z vijačnim premikom tangencialno premakne na premer navoja.
- 7 Krmiljenje premakne orodje po neprekinjeni vijačnici navzdol, dokler ne doseže globine navoja.
- 8 Orodje se nato tangencialno odmakne od konture na začetno točko obdelovalne ravnine.
- 9 Na koncu cikla krmiljenje premakne orodje v hitrem teku na varnostno razdaljo ali (če je vneseno) na 2. varnostno razdaljo.

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Če pri ciklu vnesete pozitivno globino, krmiljenje spremeni izračun predpozicioniranja. Orodje se tako po orodni osi v hitrem teku premakne na varnostno razdaljo **pod** površino obdelovanca.

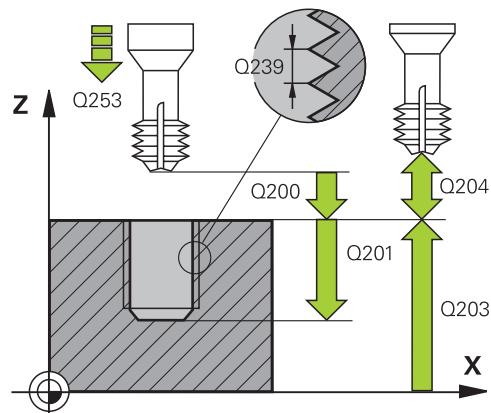
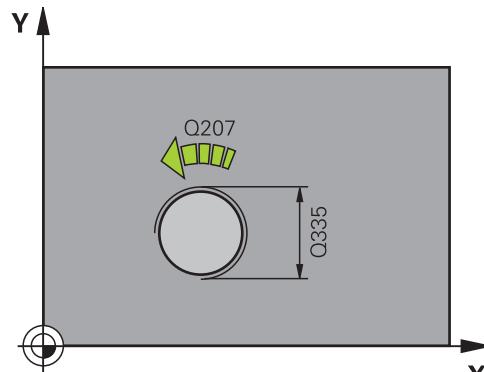
- ▶ Vnos negativne globine
- ▶ S strojnim parametrom **displayDepthErr** (št. 201003) nastavite, ali naj krmiljenje pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **R0**.
- Smer obdelave določajo predznaki za cikle parametrov globine navoja in čelne globine. Smer obdelave se določa po naslednjem zaporedju:
 1. globina navoja
 2. ugrezna globina
- Če v parameter globine vnesete 0, krmiljenje tega delovnega koraka ne izvede.
- Če spremenite globino navoja, krmiljenje samodejno spremeni začetno točko za vijačni premik.
- Vrsta rezkanja (sotek ali protitek) je določena z navojem (desni ali levi navoj) in smerjo vrtenja orodja, ker je mogoča samo delovna smer s površine obdelovanca v obdelovanec.

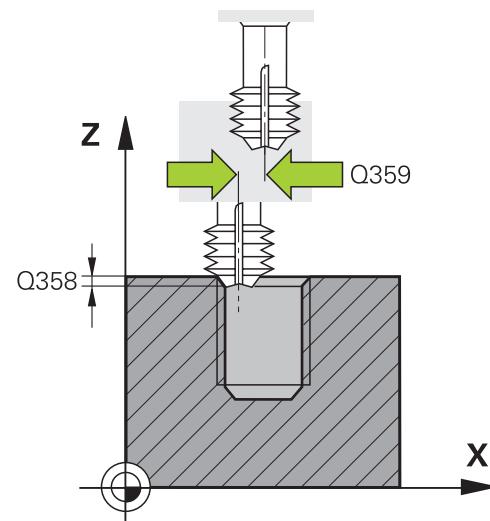
Parameter cikla



- ▶ **Q335 Želeni premer?**: premer navoja.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q239 Naraščanje navoja?**: Višina navoja.
Predznak določa desni ali levi navoj:
+ = desni navoj
- = levi navoj.
Razpon vnosa od -99,9999 do +99,9999.
- ▶ **Q201 Globina navoja?** (inkrementalno): razdalja med površino obdelovanca in dnem navoja.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q253 Premik naprej predpozicionir.**: hitrost premikanja orodja pri spuščanju v obdelovanec ali pri dvigovanju iz obdelovanca v mm/min.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999. ali FMAX, FAUTO
- ▶ **Q358 Globina vgreza na čelnih strani?**
(inkrementalno): razdalja med površino orodja in konico orodja pri čelnem postopku grezenja.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q359 Premik Vgrez Čelna stram?**
(inkrementalno): razdalja, za katero krmiljenje zamakne središče orodja iz središča.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q360 Postopek vgreza (prej/po:0/1)? :**
posnemanje robov
0 = pred obdelavo navoja
1 = po obdelavi navoja
- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno):
razdalja med konico orodja in površino obdelovanca.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno):
koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999



- ▶ **Q204 2. varnostni razmak?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom).
Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Q254 Potisk naprej spuščanje?:** hitrost premikanja orodja med spuščanjem v mm/min.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999. ali FAUTO, FU
- ▶ **Q207 Potisk naprej rezkanje?:** hitrost premikanja orodja med rezkanjem v mm/min.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999 ali FAUTO



Primer

25 CYCL DEF 265 REZK. HELIX VRT.NAV.	
Q335=10	;POTREB. PREMER
Q239=+1.5	;STOPNJEVANJE NAVOJA
Q201=-16	;GLOBINA NAVOJA
Q253=750	;POTISK NAPR.PREDPOZ.
Q358=+0	;GLOBINA CELNA STRAN
Q359=+0	;PREMIK CELNA STRAN
Q360=0	;POSTOPEK VGREZA
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q203=+30	;KOORD. POVRSINA
Q204=50	;2. VARNOST. RAZMAK
Q254=150	;POTISK NAPR.SPUSC.
Q207=500	;POMIK PRI REZKANJU

5.10 REZKANJE ZUNANJIH NAVOJEV (cikel 267, DIN/ISO: G267, možnost št. 19)

Uporaba



To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S tem ciklom lahko rezkate zunanji navoj. Poleg tega lahko izdelate ugreznen posneti rob.

Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAX** na vneseno varnostno razdaljo nad površino obdelovanca.

Čelno grezenje

- 2 Krmiljenje izvede primik na začetno točko za čelno grezenje iz središča čepa po glavni osi obdelovalne ravnine. Položaj začetne točke je odvisen od polmera navoja, polmera orodja in višine.
- 3 Orodje se s predpozicionirnim pomikom premakne na čelno ugrezno globino.
- 4 Krmiljenje brez popravkov pozicionira orodje v polkrogu iz sredine na čelnih zamik in izvede krožni premik z greznim pomikom.
- 5 Krmiljenje nato v polkrogu premakne orodje nazaj na začetno točko.

Rezkanje navojev

- 6 Če orodje predhodno ni bilo čelno spuščeno, ga krmiljenje pozicionira na začetno točko. Začetna točka za rezkanje navojev = začetna točka za čelno grezenje.
- 7 Orodje se s programiranim pomikom za predpozicioniranje premakne na začetno ravnino, ki je določena s predznakom za višino navoja, vrsto rezkanja in številom korakov povratka.
- 8 Orodje se nato z vijačnim premikom tangencialno premakne na premer navoja.
- 9 Odvisno od nastavitev parametra Povratek orodje rezka v enem, v več zamknjenih ali v neprekinjenem vijačnem premiku.
- 10 Orodje se nato tangencialno odmakne od konture na začetno točko obdelovalne ravnine.
- 11 Na koncu cikla krmiljenje premakne orodje v hitrem teku na varnostno razdaljo ali (če je vneseno) na 2. varnostno razdaljo.

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Če pri ciklu vnesete pozitivno globino, krmiljenje spremeni izračun predpozicioniranja. Orodje se tako po orodni osi v hitrem teku premakne na varnostno razdaljo **pod** površino obdelovanca.

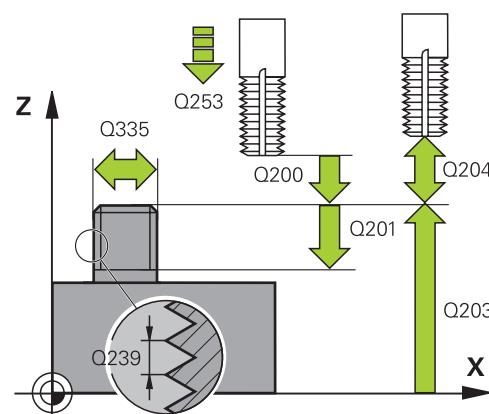
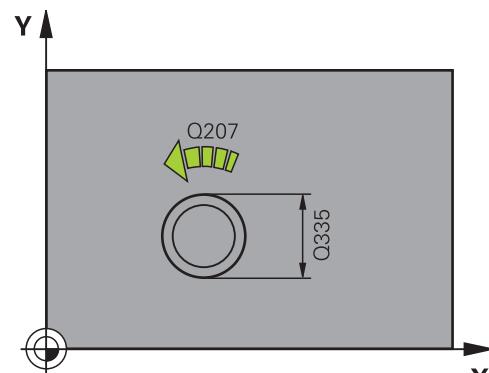
- ▶ Vnos negativne globine
- ▶ S strojnim parametrom **displayDepthErr** (št. 201003) nastavite, ali naj krmiljenje pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče čepa) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **R0**.
- Smer obdelave določajo predznaki za cikle parametrov globine navoja in čelne globine. Smer obdelave se določa po naslednjem zaporedju:
 1. globina navoja
 2. ugrezna globina
- Če v parameter globine vnesete 0, krmiljenje tega delovnega koraka ne izvede.
- Potrebni zamik za čelno grezenje naj bo določen vnaprej. Vnesti morate vrednost od sredine čepa do sredine orodja (nepopravljena vrednost).

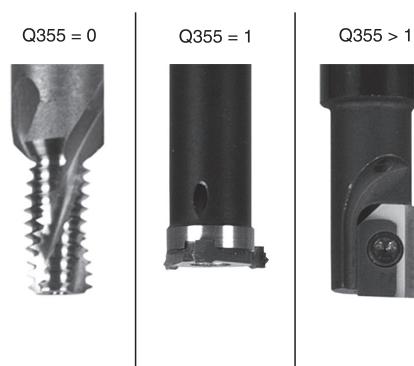
Parameter cikla



- ▶ **Q335 Želeni premer?**: premer navoja.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q239 Naraščanje navoja?**: Višina navoja.
Predznak določa desni ali levi navoj:
+ = desni navoj
- = levi navoj.
Razpon vnosa od -99,9999 do +99,9999.
- ▶ **Q201 Globina navoja?** (inkrementalno): razdalja med površino obdelovanca in dnem navoja.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q355 Število korakov za postavljanje?**: število zavojev navoja, za katero se orodje premakne nazaj:
0 = vijačnica na globini navoja
1 = neprekinjena vijačnica po celotni dolžini navoja
>1 = več vijačnic s primikom in odmikom, krmiljenje medtem orodje zamakne za **Q355**, pomnožen z višino.
Razpon vnosa od 0 do 99999.
- ▶ **Q253 Premik naprej predpozicionir.**: hitrost premikanja orodja pri spuščanju v obdelovanec ali pri dvigovanju iz obdelovanca v mm/min.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999. ali **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr.=-1**: vrsta rezkalnega obdelovanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena.
+1 = rezkanje v soteku
-1 = rezkanje v protiteku (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku)
- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med konico orodja in površino obdelovanca.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.



- ▶ **Q358 Globina vgreza na čelni strani?**
(inkrementalno): razdalja med površino orodja in konico orodja pri čelnem postopku grezenja.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q359 Premik Vgrez Čelna stram?**
(inkrementalno): razdalja, za katero krmiljenje zamakne središče orodja iz središča.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. varnostni razmak?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom).
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q254 Potisk naprej spuščanje?:** hitrost premikanja orodja med spuščanjem v mm/min.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999. ali FAUTO, FU
- ▶ **Q207 Potisk naprej rezkanje?:** hitrost premikanja orodja med rezkanjem v mm/min.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999 ali FAUTO
- ▶ **Q512 Pomik premakniti?:** hitrost premikanja orodja med premikanjem v mm/min. Pri manjših premerih navoja lahko zmanjšate nevarnost zloma orodja tako, da zmanjšate premik pomika.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999 ali FAUTO



Primer

25 CYCL DEF 267 REZK.ZUN.NAVOJ	
Q335=10	;POTREB. PREMER
Q239=+1.5	;STOPNJEVANJE NAVOJA
Q201=-20	;GLOBINA NAVOJA
Q355=0	;POSTAVLJANJE
Q253=750	;POTISK NAPR.PREDPOZ.
Q351=+1	;NAIN REZKANJA
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q358=+0	;GLOBINA CELNA STRAN
Q359=+0	;PREMIK CELNA STRAN
Q203=+30	;KOORD. POVRSINA
Q204=50	;2. VARNOST. RAZMAK
Q254=150	;POTISK NAPR.SPUSC.
Q207=500	;POMIK PRI REZKANJU
Q512=0	;POMIK PREMAKNITI

5.11 Primeri programiranja

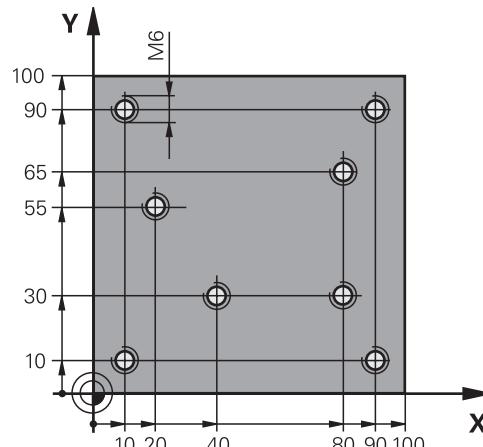
Primer: vrtanje navojev

Vrtnalne koordinate so v preglednici točk TAB1. Datoteke PNT se shranijo, krmiljenje pa jih prikliče s funkcijo **POT PRIKLICA CIKLA**.

Polmeri orodij so nastavljeni tako, da je na testni grafiki mogoče videti vse korake obdelave.

Tek programa

- Centriranje
- Vrtanje
- Vrtanje navojev



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Priklic orodja za centriranje
4 L Z+10 R0 F5000	Orodje premaknite na varno višino (nastavite vrednost za F); krmiljenje po vsakem ciklu izvede pozicioniranje na varno višino
5 SEL PATTERN "TAB1"	Določitev preglednice točk
6 CYCL DEF 240 CENTRIRANJE	Definicija cikla za centriranje
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q343=1 ;IZBIRA PREM./GLOB.	
Q201=-3.5 ;GLOBINA	
Q344=-7 ;PREMER	
Q206=150 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q11=0 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ	
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA	Obvezno vnesite 0, deluje iz preglednice točk
Q204=0 ;2. VARNOST. RAZMAK	Obvezno vnesite 0, deluje iz preglednice točk
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Priklic cikla v povezavi s preglednico točk TAB1.PNT, pomik med točkami: 5000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Odmik orodja
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Priklic orodja: sveder
13 L Z+10 R0 F5000	Premik orodja na varno višino (programiranje F z vrednostjo)
14 CYCL DEF 200 VRTANJE	Definicija cikla za vrtanje
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-25 ;GLOBINA	
Q206=150 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q202=5 ;DOVAJALNA GLOBINA	

Q210=0	;AS ZADRZ.ZGORAJ	
Q203=+0	;KOORD. POVRSINA	Obvezno vnesite 0, deluje iz preglednice točk
Q204=0	;2. VARNOST. RAZMAK	Obvezno vnesite 0, deluje iz preglednice točk
Q211=0.2	;CAS ZADRZEV. SPODAJ	
Q395=0	;REFERENCA GLOBINA	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3		Priklic cikla v povezavi s preglednico točk TAB1.PNT
16 L Z+100 R0 FMAX M6		Odmik orodja
17 TOOL CALL 3 Z S200		Priklic orodja za vrtanje navojev
18 L Z+50 R0 FMAX		Premik orodja na varno višino
19 CYCL DEF 206 VRTANJE NAVOJEV		Definicija cikla za vrtanje navojev
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-25	;GLOBINA NAVOJA	
Q206=150	;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q211=0	;CAS ZADRZEV. SPODAJ	
Q203=+0	;KOORD. POVRSINA	Obvezno vnesite 0, deluje iz preglednice točk
Q204=0	;2. VARNOST. RAZMAK	Obvezno vnesite 0, deluje iz preglednice točk
20 CYCL CALL PAT F5000 M3		Priklic cikla v povezavi s preglednico točk TAB1.PNT
21 L Z+100 R0 FMAX M2		Odmik orodja, konec programa
22 END PGM 1 MM		

Preglednica točk 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

**Cikli: rezkanje
žepov/rezkanje
čepov/rezkanje
utorov**

6.1 Osnove

Pregled

Krmiljenje ima na voljo naslednje cikle za obdelovanje žepov, čepov in utorov:

Gumb	Cikel	Stran
	PRAVOKOTNI ŽEP (cikel 251, DIN/ISO: G251, možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Cikel grobega in finega rezkanja ■ Strategija spuščanja vijačna, nihajoča ali pravokotna 	149
	KROŽNI ŽEP (cikel 252, DIN/ISO: G252, možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Cikel grobega in finega rezkanja ■ Strategija spuščanja vijačna ali pravokotna 	155
	REZKANJE UTOROV (cikel 253, DIN/ISO: G253, možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Cikel grobega in finega rezkanja ■ Strategija spuščanja nihajoča ali pravokotna 	161
	OKROGLI UTOR (cikel 254, DIN/ISO: G254, možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Cikel grobega in finega rezkanja ■ Strategija spuščanja nihajoča ali pravokotna 	166
	PRAVOKOTNI ČEP (cikel 256, DIN/ISO: G256, programska možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Cikel grobega in finega rezkanja ■ Možnost izbire položaja primika 	171
	KROŽNI ČEP (cikel 257, DIN/ISO: G257, programska možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Cikel grobega in finega rezkanja ■ Vnos začetnega kota ■ Spiralni primik, ki izhaja iz premera surovca 	176
	VEČROBI ČEP (cikel 258, DIN/ISO: G258, programska možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Cikel grobega in finega rezkanja ■ Spiralni primik, ki izhaja iz premera surovca 	180
	POVRŠINSKO REZKANJE (cikel 233, DIN/ISO: G233, možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Cikel grobega in finega rezkanja ■ Možnost izbire strategije in smeri rezkanja ■ Vnos stranskih sten 	185

6.2 PRAVOKOTNI ŽEP (cikel 251, DIN/ISO: G251, možnost št. 19)

Uporaba

S cikлом 251 lahko v celoti obdelujete pravokotne žepe. Glede na parameter cikla imate na voljo naslednje možnosti obdelave:

- Celotna obdelava: Grobo rezkanje, globinsko fino rezkanje, stransko fino rezkanje
- Samo grobo rezkanje
- Samo globinsko fino rezkanje in stransko fino rezkanje
- Samo globinsko fino rezkanje
- Samo stransko fino rezkanje

Potek cikla

Grobo rezkanje

- 1 Orodje se v središču žepa spusti v obdelovanec in se premakne za prvo globino primika. Strategijo spuščanja določite v parametru **Q366**
- 2 Krmiljenje vrta žep od znotraj navzven in ob tem upošteva prekrivanje poti (**Q370**) in nadmere finega rezkanja (**Q368** in **Q369**).
- 3 Ob koncu postopka izvrtanja krmiljenje tangencialno odmakne orodje od stene žepa, izvede premik na varnostno razdaljo nad trenutno globino primika. Od tam sledi premik v hitrem teku nazaj v središče žepa.
- 4 Ta postopek se ponavlja, dokler ni dosežena programirana globina žepa.

Fino rezkanje

- 5 Če so določene nadmere finega rezkanja, se krmiljenje spusti in premakne na konturo. Primik se pri tem zgodi pri polmeru, ki omogoča primik. Krmiljenje najprej fino rezka stene žepov (če je vneseno) v več primikih.
- 6 Krmiljenje nato fino rezka dno žepa od znotraj navzven. Premik na dno žepa je tangencialen.

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Če pri ciklu vnesete pozitivno globino, krmiljenje spremeni izračun predpozicioniranja. Orodje se tako po orodni osi v hitrem teku premakne na varnostno razdaljo **pod** površino obdelovanca.

- ▶ Vnos negativne globine
- ▶ S strojnim parametrom **displayDepthErr** (št. 201003) nastavite, ali naj krmiljenje pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če prikličete cikel z obsegom obdelave 2 (samo fino rezkanje), nato se predpozicioniranje zgodi na prvo globino primika + varnostno razdaljo v hitrem teku. Med pozicioniranjem v hitrem teku obstaja nevarnost trka.

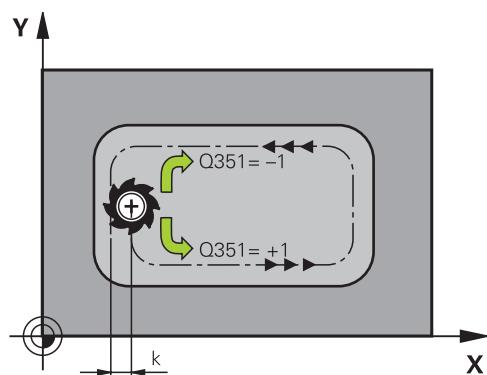
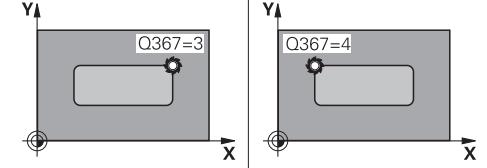
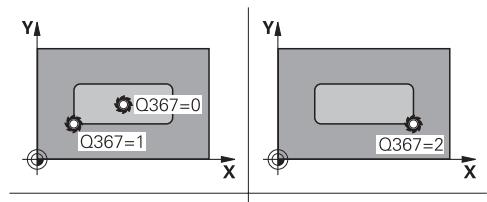
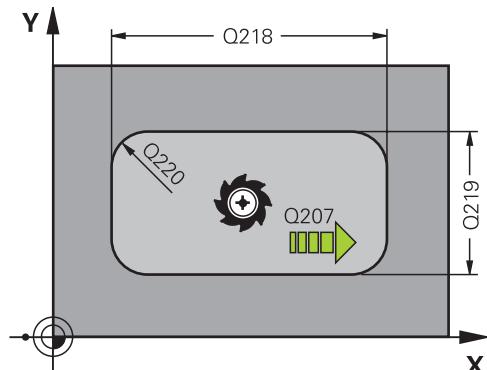
- ▶ Najprej izvedite grobo obdelavo.
- ▶ Zagotovite, da krmiljenje v hitrem teku orodje lahko predpozicionira, ne da bi trčilo z obdelovancem.

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
 - Pri neaktivni orodni tabeli morate spuščanje vedno izvesti navpično (**Q366=0**), ker ne morete definirati kota spuščanja.
 - Orodje na začetni točki predpozicionirajte v obdelovani ravnini s popravkom polmera **R0**. Upoštevajte parameter **Q367** (položaj).
 - Krmiljenje samodejno predpozicionira orodje na orodni osi. Upoštevajte **Q204 2. VARNOST. RAZMAK**.
 - Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.
 - Varnostno razdaljo vnesite tako, da se orodje pri premikanju ne more zagozditi z odpadlimi ostružki.
 - Če je dolžina reza krajsa kot globina primika **Q202**, vnesena v ciklu, krmiljenje zmanjša globino primika na dolžino reza **LCUTS**, opredeljeno v preglednici orodij.
 - Krmiljenje orodje na koncu pozicionira nazaj na varnostno razdaljo, če je vneseno, pa na 2. varnostni razdalji.
 - Ko položaj vrtenja **Q224** ni enak 0, morate paziti, da določite dovolj velike mere surovca.
 - Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.
 - Cikel **251** upošteva rezalno širino **RCUTS** iz preglednice orodij.
- Dodatne informacije:** "Strategija spuščanja Q366 z RCUTS", Stran 154

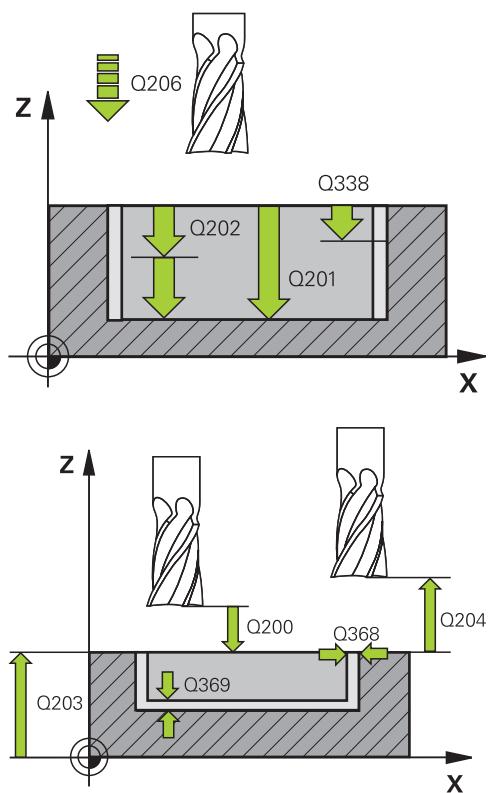
Parameter cikla



- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2)?:** Določanje obsega obdelave:
 0: Grobo in fino rezkanje
 1: Samo grobo rezkanje
 2: Samo fino rezkanje
 Stransko fino rezkanje in globinsko fino rezkanje se izvedete samo, če je za vsakega definirana nadmerna finega rezkanja (Q368, Q369).
- ▶ **Q218 Dolžina 1. strani? (inkrementalno):** dolžina žepa, vzporedno h glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q219 Dolžina 2. strani? (inkrementalno):** dolžina žepa, vzporedno k pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q220 Kotni radij?:** polmer kota žepa. Če vnesete 0, krmiljenje nastavi polmer vogala enako polmerju orodja. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q368 Stranska predizmerna ravnanja? (inkrementalno):** nadmerna finega rezkanja v obdelovalni ravnini. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q224 Položaj vrtenja? (absolutno):** kot, pod katerim se vrti celotna obdelava. Rotacijsko središče je položaj, na katerem je orodje pri priklicu cikla. Razpon vnosa od -360,0000 do 360,0000.
- ▶ **Q367 Položaj žepa (0/1/2/3/4)?:** lega žepa glede na položaj orodja pri priklicu cikla:
 0: položaj orodja = središče žepa
 1: položaj orodja = levi spodnji kot
 2: položaj orodja = desni spodnji kot
 3: položaj orodja = desni zgornji kot
 4: položaj orodja = levi zgornji kot
- ▶ **Q207 Potisk naprej rezkanje?:** hitrost premikanja orodja med rezkanjem v mm/min. Razpon vnosa od 0 do 99999,999 ali FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr.=-1:** vrsta rezkalnega obdelovanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena:
 +1 = rezkanje v soteku
 -1 = rezkanje v protiteku
PREDEF: krmiljenje prevzame vrednost niza
GLOBAL DEF (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku)



- ▶ **Q201 Globina?** (inkrementalno): razdalja med površina obdelovanca in dnem žepa.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q202 Globina podajanja?** (inkrementalno): mera, za katero orodje vsakič pomakne; navedite vrednost, večjo od 0.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q369 Globinska predizmerna ravnana?** (inkrementalno): nadmera finega rezkanja na globini.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.?:** hitrost premikanja orodja med pomikanjem v globino v mm/min.
Razpon vnosa je med 0 in 99999,999 ali FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q338 Poravnavanje dovoda?** (inkrementalno): vrednost, za katero se orodje primika po osi vretena pri finem rezkanju. Q338=0: fino rezkanje z enim primikom.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med konico orodja in površino obdelovanca.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999, izbirno alternativ PREDEF
- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. varnostni razmak?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom).
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999, izbirno alternativ PREDEF
- ▶ **Q370 Faktor prekrivanja proge?:** Q370 x polmer orodja; rezultat je stranski primik k.
Razpon vnosa od 0,0001 do 1,9999 ali PREDEF



Primer

8 CYCL DEF 251 OS TRIKOTNIKA	
Q215=0	;OBSEG OBDELAVE
Q218=80	;DOLZINA 1. STRANI
Q219=60	;DOLZINA 2. STRANI
Q220=5	;RADIJ VOGALA
Q368=0.2	;PREDIZMERA STRANSKO
Q224=+0	;POLOZAJ VRTEMENJA
Q367=0	;POLOZAJ ZEPA
Q207=500	;POMIK PRI REZKANJU
Q351=+1	;NAIN REZKANJA
Q201=-20	;GLOBINA
Q202=5	;DOVAJALNA GLOBINA
Q369=0.1	;PREDIZMERA GLOBINA
Q206=150	;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q338=5	;PORAVN.DOVODA
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q203=+0	;KOORD. POVRSINA
Q204=50	;2. VARNOST. RAZMAK

- ▶ **Q366 Strategija potapljanja (0/1/2)?:** vrsta strategije spuščanja:
0: navpično spuščanje. Krmiljenje izvede navpično spuščanje neodvisno od kota spuščanja **ANGLE**, definiranega v preglednici orodij
1: vijačno spuščanje. V preglednici orodij mora biti za aktivno orodje kot spuščanja **ANGLE** definiran s številom, ki ni enako 0. V nasprotnem primeru krmiljenje sporoči napako. Po potrebi določite vrednost rezalne širine **RCUTS** v preglednici orodij
2: nihajoče spuščanje. V preglednici orodij mora biti za aktivno orodje kot spuščanja **ANGLE** definiran s številom, ki ni enako 0. V nasprotnem primeru krmiljenje sporoči napako. Dolžina nihanja je odvisna od kota spuščanje, kot minimalno vrednost krmiljenje uporablja dvojni premer orodja. Po potrebi določite vrednost rezalne širine **RCUTS** v preglednici orodij
PREDEF: krmiljenje uporabi vrednost iz niza
GLOBAL DEF
Dodatne informacije: "Strategija spuščanja Q366 z RCUTS", Stran 154
- ▶ **Q385 Poravnanje dovoda?:** hitrost premikanja orodja pri stranskem in globinskem finem rezkanju v mm/min.
 Razpon vnosa je med 0 in 99999,999 ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q439 Ref. pomik (0-3)?:** določite, na kaj se nanaša programirani pomik:
0: pomik se nanaša na središčno pot orodja
1: pomik se samo pri stranskem finem rezkanju nanaša na rezilo orodja, drugače pa na središčno pot
2: pomik se samo pri stranskem finem rezkanju in globinskem finem rezkanju nanaša na rezilo orodja, drugače pa na središčno pot
3: pomik se vedno nanaša samo na rezilo orodja

Q370=1	;PREKRIVANJE PROGE
Q366=1	;POTAPLJANJE
Q385=500	;PORAVN. DOVODA
Q439=0	;REFEREN. POMIK
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

Strategija spuščanja Q366 z RCUTS

Vijačno spuščanje Q366=1

RCUTS > 0

- Krmiljenje izračuna rezalno širino **RCUTS** pri izračunu vijačne poti. Večji je **RCUTS**, manjša je vijačna pot.
- Formula za izračun vijačnega polmera:

$$\text{Vijačni polmer} = R_{corr} - RCUTS$$

R_{corr} : polmer orodja **R** + nadmera polmera orodja **DR**

- Če vijačna pot zaradi prostora ni možna, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

RCUTS = 0 ali nedoločeno

- Ne izvede se nadzor ali sprememba vijačne poti.

Nihajoče spuščanje Q366 = 2

RCUTS > 0

- Krmiljenje preide celotno nihajno pot.
- Če nihajna pot zaradi prostora ni možna, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

RCUTS = 0 ali nedoločeno

- Krmiljenje preide pol nihajne poti.

6.3 KROŽNI ŽEP (cikel 252, DIN/ISO: G252, možnost št. 19)

Uporaba



To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S cikлом 252 lahko obdelate krožni žep. Glede na parameter cikla imate na voljo naslednje možnosti obdelave:

- Celotna obdelava: Grobo rezkanje, globinsko fino rezkanje, stransko fino rezkanje
- Samo grobo rezkanje
- Samo globinsko fino rezkanje in stransko fino rezkanje
- Samo globinsko fino rezkanje
- Samo stransko fino rezkanje

Potek cikla

Grobo rezkanje

- 1 Krmiljenje orodje naprej premakne v hitrem teku na varnostno razdaljo **Q200** nad obdelovanec.
- 2 Orodje se spusti v sredino žepa za vrednost globine primika. Strategijo spuščanja določite v parametru **Q366**
- 3 Krmiljenje vrta žep od znotraj navzven in ob tem upošteva prekrivanje poti (**Q370**) in nadmora finega rezkanja (**Q368** in **Q369**).
- 4 Na koncu postopka izvrтанja krmiljenje na obdelovalni ravnini orodje tangencialno odmakne od stene žepa na varnostno razdaljo **Q200**, dvigne orodje v hitrem teku na **Q200** in ga v hitrem teku premakne nazaj v sredino žepa.
- 5 Koraki od 2 do 4 se ponavljajo, dokler ni dosežena programirana globina žepa. Pri tem se upošteva nadmora finega rezkanja **Q369**.
- 6 Če je bilo programirano samo grobo rezkanje (**Q215=1**), se orodje tangencialno za varnostno razdaljo **Q200** odmakne od stene žepa, dvigne v hitrem teku po orodni osi na 2. varnostno razdaljo **Q204** in se v hitrem teku premakne nazaj v sredino žepa.

Fino rezkanje

- 1 Če so nadmere finega rezkanja definirane, krmiljenje najprej fino rezka stene žepov (če je vneseno) v več primikih.
- 2 Krmiljenje orodje na orodni osi postavi v takšen položaj, da je od stene žepa oddaljeno za nadmero finega rezkanja **Q368** in varnostno razdaljo **Q200**.
- 3 Krmiljenje izvrta žep od znotraj navzven na premer **Q223**.
- 4 Potem krmiljenje orodje na orodni osi spet postavi v tak položaj, da je oddaljeno za nadmero finega rezkanja **Q368** in varnostno razdaljo **Q200** od stene žepa, in ponovi postopek finega rezkanja stranske stene na novi globini.
- 5 Krmiljenje ponavlja postopek, dokler ni ustvarjen programiran premer.
- 6 Ko je ustvarjen premer **Q223**, krmiljenje premakne orodje tangencialno nazaj za nadmero finega rezkanja **Q368** in varnostno razdaljo **Q200** na obdelovalno ravnino, ga v hitrem teku na orodni osi premakne na varnostno razdaljo **Q200** in na koncu v sredino žepa.
- 7 Na koncu krmiljenje orodje na orodni osi premakne na globino **Q201** in fino rezka dno žepa od znotraj navzven. Premik na dno žepa je tangencialen.
- 8 Krmiljenje ponavlja ta postopek, dokler nista doseženi globini **Q201** in **Q369**.
- 9 Na koncu se orodje tangencialno za varnostno razdaljo **Q200** odmakne od stene žepa, dvigne v hitrem teku po orodni osi na varnostno razdaljo **Q200** in se v hitrem teku premakne nazaj v sredino žepa.

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Če pri ciklu vnesete pozitivno globino, krmiljenje spremeni izračun predpozicioniranja. Orodje se tako po orodni osi v hitrem teku premakne na varnostno razdaljo **pod** površino obdelovanca.

- ▶ Vnos negativne globine
- ▶ S strojnim parametrom **displayDepthErr** (št. 201003) nastavite, ali naj krmiljenje pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če prikličete cikel z obsegom obdelave 2 (samo fino rezkanje), nato se predpozicioniranje zgodi na prvo globino primika + varnostno razdaljo v hitrem teku. Med pozicioniranjem v hitrem teku obstaja nevarnost trka.

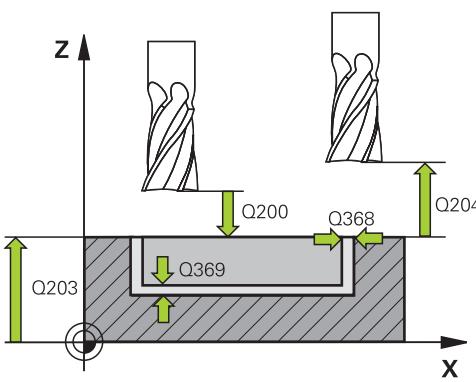
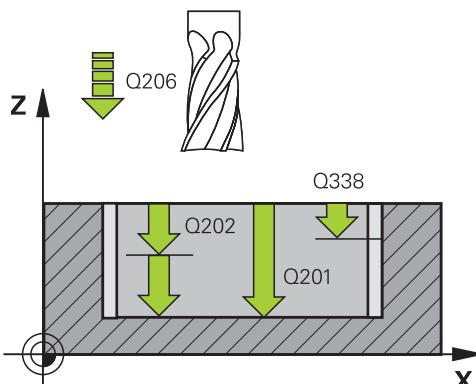
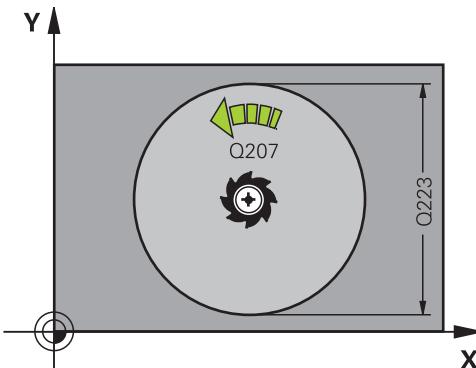
- ▶ Najprej izvedite grobo obdelavo.
- ▶ Zagotovite, da krmiljenje v hitrem teku orodje lahko predpozicionira, ne da bi trčilo z obdelovancem.

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
 - Pri neaktivni orodni tabeli morate spuščanje vedno izvesti navpično (**Q366=0**), ker ne morete definirati kota spuščanja.
 - Orodje na začetni točki (središče kroga) predpozicionirajte v obdelovani ravnini s popravkom polmera **R0**.
 - Varnostno razdaljo vnesite tako, da se orodje pri premikanju ne more zagozditi z odpadlimi ostružki.
 - Krmiljenje samodejno predpozicionira orodje na orodni osi. Upoštevajte **Q204 2. VARNOST. RAZMAK**.
 - Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.
 - Pri vbodu z vijačenjem krmiljenje izda sporočilo o napaki, če je interno preračunan vijačni premer manjši od dvakratnega premera orodja. Če uporabljate orodje, ki reže po sredini, lahko ta nadzor izklopite s strojnim parametrom **suppressPlungeErr** (št. 201006).
 - Če je dolžina reza krajsa kot globina primika **Q202**, vnesena v ciklu, krmiljenje zmanjša globino primika na dolžino reza **LCUTS**, opredeljeno v preglednici orodij.
 - Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.
 - Cikel **252** upošteva rezalno širino **RCUTS** iz preglednice orodij.
- Dodatne informacije:** "Strategija spuščanja Q366 z RCUTS", Stran 160

Parameter cikla



- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2)?:** Določanje obsega obdelave:
0: Grobo in fino rezkanje
1: Samo grobo rezkanje
2: Samo fino rezkanje
Stransko fino rezkanje in globinsko fino rezkanje se izvedete samo, če je za vsakega definirana nadmerna finega rezkanja (Q368, Q369).
- ▶ **Q223 Premer kroga?:** premer končno obdelanega žepa.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Q368 Stranska predizmerna ravnana?**
(inkrementalno): nadmerna finega rezkanja v obdelovalni ravnini.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Q207 Potisk naprej rezkanje?:** hitrost premikanja orodja med rezkanjem v mm/min.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999 ali FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr.=-1:** vrsta rezkalnega obdelovanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena:
+1 = rezkanje v soteku
-1 = rezkanje v protiteku
PREDEF: krmiljenje prevzame vrednost niza
GLOBAL DEF (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku)
- ▶ **Q201 Globina? (inkrementalno):** razdalja med površina obdelovanca in dnem žepa.
Razpon vnosa od -99999,999 do 99999,999
- ▶ **Q202 Globina podajanja? (inkrementalno):** mera, za katero orodje vsakič pomakne; navedite vrednost, večjo od 0.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Q369 Globinska predizmerna ravnana?**
(inkrementalno): nadmerna finega rezkanja na globini.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.?:** hitrost premikanja orodja med pomikanjem v globino v mm/min.
Razpon vnosa je med 0 in 99999,999 ali FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q338 Poravnavanje dovoda? (inkrementalno):** vrednost, za katero se orodje primika po osi vretena pri finem rezkanju. Q338=0: fino rezkanje z enim primikom.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999.



Primer

8 CYCL DEF 252 OKROGLI ZEP	
Q215=0	;OBSEG OBDELAVE
Q223=60	;PREMER KROGA
Q368=0.2	;PREDIZMERA STRANSKO
Q207=500	;POMIK PRI REZKANJU
Q351=+1	;NAIN REZKANJA
Q201=-20	;GLOBINA

- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med konico orodja in površino obdelovanca.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999, izbirno alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. varnostni razmak?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom).
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999, izbirno alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q370 Faktor prekrivanja proge?:** Q370 x polmer orodja; rezultat je stranski primik k. Prekrivanje se upošteva kot največje prekrivanje. Če želite preprečiti, da na vogalih ostaja odvečni material, zmanjšajte prekrivanje.
Razpon vnosa od 0,1 do 1,9999, izbirno alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q366 Potapljal. strategija (0/1)?:** vrsta strategije spuščanja:
 0: navpično spuščanje. V preglednici orodij mora biti za aktivno orodje kot spuščanja **ANGLE 0** ali 90. V nasprotnem primeru krmiljenje odda napako
 1: vijačno spuščanje. V preglednici orodij mora biti za aktivno orodje kot spuščanja **ANGLE** definiran s številom, ki ni enako 0. V nasprotnem primeru krmiljenje sporoči napako. Po potrebi določite vrednost rezalne širine **RCUTS** v preglednici orodij Alternativno **PREDEF**
Dodatne informacije: "Strategija spuščanja Q366 z RCUTS", Stran 160
- ▶ **Q385 Poravnanje dovoda?:** hitrost premikanja orodja pri stranskem in globinskem finem rezkanju v mm/min.
Razpon vnosa je med 0 in 99999,999 ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q439 Ref. pomik (0-3)?:** določite, na kaj se nanaša programirani pomik:
 0: pomik se nanaša na središčno pot orodja
 1: pomik se samo pri stranskem finem rezkanju nanaša na rezilo orodja, drugače pa na središčno pot
 2: pomik se samo pri stranskem finem rezkanju in globinskem finem rezkanju nanaša na rezilo orodja, drugače pa na središčno pot
 3: pomik se vedno nanaša samo na rezilo orodja

Q202=5	;DOVAJALNA GLOBINA
Q369=0.1	;PREDIZMERA GLOBINA
Q206=150	;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q338=5	;PORAVN.DOVODA
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q203=+0	;KOORD. POVRSINA
Q204=50	;2. VARNOST. RAZMAK
Q370=1	;PREKRIVANJE PROGE
Q366=1	;POTAPLJANJE
Q385=500	;PORAVN. DOVODA
Q439=3	;REFEREN. POMIK
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

Strategija spuščanja Q366 z RCUTS

Vedenje z RCUTS

Vijačno spuščanje Q366=1:

RCUTS > 0

- Krmiljenje izračuna rezalno širino **RCUTS** pri izračunu vijačne poti. Večji je **RCUTS**, manjša je vijačna pot.
- Formula za izračun vijačnega polmera:
$$\text{Vijačni polmer} = R_{corr} - RCUTS$$

R_{corr}: polmer orodja **R** + nadmerna polmera orodja **DR**
- Če vijačna pot zaradi prostora ni možna, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

RCUTS = 0 ali nedoločeno

- **suppressPlungeErr=on** (št. 201006)
Če zaradi prostora vijačna pot ni možna, potem krmiljenje zmanjša vijačno pot.
- **suppressPlungeErr=off** (št. 201006)
Če vijačna pot zaradi prostora ni možna, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

6.4 REZKANJE UTOROV (cikel 253, DIN/ISO: G253, možnost št. 19)

Uporaba



To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S ciklom **253** lahko v celoti obdelate utor. Glede na parameter cikla imate na voljo naslednje možnosti obdelave:

- Popolna obdelava: grobo rezkanje, globinsko fino rezkanje, stransko fino rezkanje
- Samo grobo rezkanje
- Samo globinsko fino rezkanje in stransko fino rezkanje
- Samo globinsko fino rezkanje
- Samo stransko fino rezkanje

Potek cikla

Grobo rezkanje

- 1 Orodje niha iz levega središča kroga utora pod kotom spuščanja, določenim v preglednici orodij, na prvo globino primika. Strategijo spuščanja določite v parametru **Q366**
- 2 Krmiljenje izprazni utor od znotraj navzven ob upoštevanju nadmer finega rezkanja (**Q368** in **Q369**).
- 3 Krmiljenje pomakne orodje nazaj na varnostno razdaljo **Q200**. Če je širina utora ustreza premeru rezkarja, krmiljenje pozicionira orodje po vsakem primiku iz utora ven
- 4 Ta postopek se ponavlja, dokler ni dosežena programirana globina utora.

Fino rezkanje

- 5 Če ste pri predhodni obdelavi določili nadmero finega rezkanja, krmiljenje najprej fino rezka stene utorov, če je nastavljeno, v več primikih. Premik na steno utora se pri tem izvede tangencialno v levem krogu utora.
- 6 Krmiljenje nato fino rezka dno utora od znotraj navzven.

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če ste definirali položaj utora, ki ni enak 0, krmiljenje orodje pozicionira samo po orodni osi na 2. varnostno razdaljo. To pomeni, da je položaj na koncu cikla ne sme biti enak položaju na začetku cikla!

- ▶ Po ciklu ne programirajte **nobenih** inkrementalnih mer.
- ▶ Po ciklu programirajte absoluten položaj na vseh glavnih oseh.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Če pri ciklu vnesete pozitivno globino, krmiljenje spremeni izračun predpozicioniranja. Orodje se tako po orodni osi v hitrem teku premakne na varnostno razdaljo **pod** površino obdelovanca.

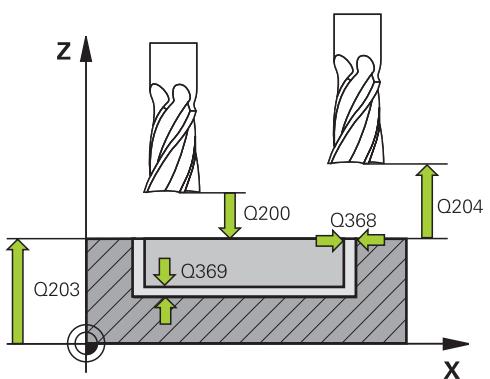
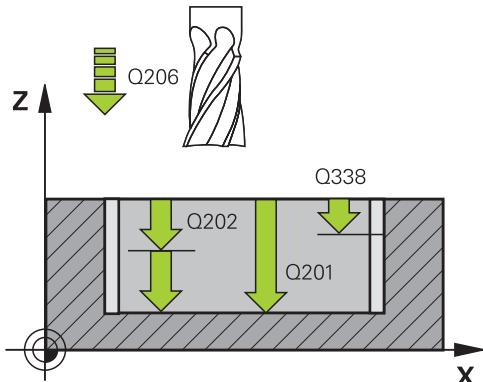
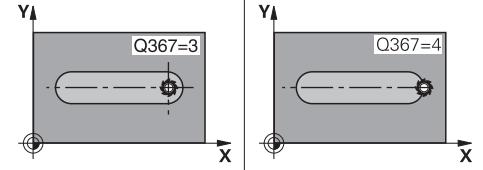
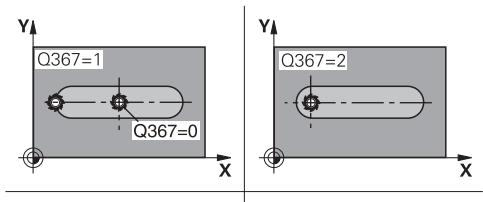
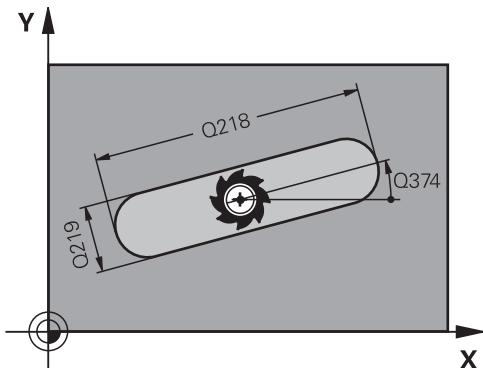
- ▶ Vnos negativne globine
- ▶ S strojnim parametrom **displayDepthErr** (št. 201003) nastavite, ali naj krmiljenje pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Pri neaktivni orodni tabeli morate spuščanje vedno izvesti navpično (**Q366=0**), ker ne morete definirati kota spuščanja.
- Orodje na začetni točki predpozicionirajte v obdelovani ravnini s popravkom polmera **R0**. Upoštevajte parameter **Q367** (položaj).
- Varnostno razdaljo vnesite tako, da se orodje pri premikanju ne more zagozditi z odpadlimi ostružki.
- Krmiljenje samodejno predpozicionira orodje na orodni osi. Upoštevajte **Q204 2. VARNOST. RAZMAK**.
- Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.
- Če je širina utora večja od dvojnega premera orodja, krmiljenje ustrezno izvrta utor od znotraj navzven. Poljubne utore lahko torej rezkate tudi z manjšimi orodji.
- Če je dolžina reza krajša kot globina primika **Q202**, vnesena v ciklu, krmiljenje zmanjša globino primika na dolžino reza **LCUTS**, opredeljeno v preglednici orodij.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.
- S pomočjo vrednosti **RCUTS** cikel ne izvaja nadzora nad sredino rezalnega orodja in med drugim preprečuje prileganje orodja na čelnih strani. Krmiljenje po potrebi obdelavo prekine s sporočilom o napaki.

Parameter cikla



- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2)?:** Določanje obsega obdelave:
 0: Grobo in fino rezkanje
 1: Samo grobo rezkanje
 2: Samo fino rezkanje
 Stransko fino rezkanje in globinsko fino rezkanje se izvedete samo, če je za vsakega definirana nadmerna finega rezkanja (Q368, Q369).
- ▶ **Q218 Dolžina utora?** (vrednost, vzporedna z glavno osjo obdelovalne ravnine): vnesite daljšo stran utora.
 Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q219 Širina utora?** (Vrednost, vzporedna s pomožno osjo obdelovalne ravnine): vnesite širino utora; če je vnesena širina utora enaka premeru orodja, krmiljenje izvede samo grobo rezkanje (rezkanje dolgih lukenj). Največja širina utora pri grobem rezkanju: dvojni premer orodja.
 Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q368 Stranska predizmerna ravnana?** (inkrementalno): nadmerna finega rezkanja v obdelovalni ravnini.
 Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q374 Položaj vrtenja?** (absolutno): kot, pod katerim se vrti celoten utor. Rotacijsko središče je položaj, na katerem je orodje pri priklicu cikla.
 Razpon vnosa od -360,000 do 360,000.
- ▶ **Q367 Pozicija utora (0/1/2/3/4)?:** lega lika glede na položaj orodja pri priklicu cikla:
 0: položaj orodja = središče lika
 1: položaj orodja = levi konec lika
 2: položaj orodja = središče levega kroga lika
 3: položaj orodja = središče desnega kroga lika.
 4: položaj orodja = desni konec lika
- ▶ **Q207 Potisk naprej rezkanje??:** hitrost premikanja orodja med rezkanjem v mm/min.
 Razpon vnosa od 0 do 99999,999 ali FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr.=-1:** vrsta rezkalnega obdelovanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena:
 +1 = rezkanje v soteku
 -1 = rezkanje v protiteku
PREDEF: krmiljenje prevzame vrednost niza
GLOBAL DEF (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku)
- ▶ **Q201 Globina? (inkrementalno):** razdalja med površina obdelovanca in dnom utora.
 Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999



- ▶ **Q202 Globina podajanja?** (inkrementalno): mera, za katero orodje vsakič pomakne; navedite vrednost, večjo od 0.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q369 Globinska predizmerna ravnana?** (inkrementalno): nadmera finega rezkanja na globini.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.?:** hitrost premikanja orodja med pomikanjem v globino v mm/min.
Razpon vnosa je med 0 in 99999,999 ali FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q338 Poravnavanje dovoda?** (inkrementalno): vrednost, za katero se orodje primika po osi vretena pri finem rezkanju. **Q338=0:** fino rezkanje z enim primikom.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med konico orodja in površino obdelovanca.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999, izbirno alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. varnostni razmak?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom).
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999, izbirno alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q366 Strategija potapljanja (0/1/2)?:** vrsta strategije spuščanja:
 - 0 = navpično spuščanje. Kot spuščanja ANGLE v preglednici orodij se ne ovrednoti.
 - 1, 2 = nihajoče spuščanje. V preglednici orodij mora biti za aktivno orodje kot spuščanja ANGLE definiran s številom, ki ni enako 0. V nasprotnem primeru krmiljenje sporoči napako.
 - Ali **PREDEF**

Primer

8 CYCL DEF 253 REZKANJE UTOROV
Q215=0 ;OBSEG OBDELAVE
Q218=80 ;DOLZINA UTORA
Q219=12 ;SIRINA UTORA
Q368=0.2 ;PREDIZMERA STRANSKO
Q374=+0 ;POLOZAJ VRTELJNA
Q367=0 ;POZICIJA UTORA
Q207=500 ;POMIK PRI REZKANJU
Q351=+1 ;NAIN REZKANJA
Q201=-20 ;GLOBINA
Q202=5 ;DOVAJALNA GLOBINA
Q369=0.1 ;PREDIZMERA GLOBINA
Q206=150 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q338=5 ;PORAVN.DOVODA
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA
Q204=50 ;2. VARNOST. RAZMAK
Q366=1 ;POTAPLJANJE
Q385=500 ;PORAVN. DOVODA
Q439=0 ;REFEREN. POMIK
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99

- ▶ **Q385 Poravnanje dovoda?**: hitrost premikanja orodja pri stranskem in globinskom finem rezkanju v mm/min.
Razpon vnosa je med 0 in 99999,999 ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q439 Ref. pomik (0-3)?**: določite, na kaj se nanaša programirani pomik:
0: pomik se nanaša na središčno pot orodja
1: pomik se samo pri stranskem finem rezkanju nanaša na rezilo orodja, drugače pa na središčno pot
2: pomik se samo pri stranskem finem rezkanju in globinskom finem rezkanju nanaša na rezilo orodja, drugače pa na središčno pot
3: pomik se vedno nanaša samo na rezilo orodja

6.5 OKROGLI UTOR (cikel 254, DIN/ISO: G254, možnost št. 19)

Uporaba



To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S ciklom 254 lahko v celoti obdelate okrogli utor. Glede na parameter cikla imate na voljo naslednje možnosti obdelave:

- Celotna obdelava: Grobo rezkanje, globinsko fino rezkanje, stransko fino rezkanje
- Samo grobo rezkanje
- Samo globinsko fino rezkanje in stransko fino rezkanje
- Samo globinsko fino rezkanje
- Samo stransko fino rezkanje

Potek cikla

Grobo rezkanje

- 1 Orodje niha v središču utora pod kotom spuščanja, določenim v preglednici orodij, na prvo globino primika. Strategijo spuščanja določite v parametru **Q366**
- 2 Krmiljenje izprazni utor od znotraj navzven ob upoštevanju nadmer finega rezkanja (**Q368** in **Q369**).
- 3 Krmiljenje pomakne orodje nazaj na varnostno razdaljo **Q200**. Če je širina utora ustreza premeru rezkarja, krmiljenje pozicionira orodje po vsakem primiku iz utora ven
- 4 Ta postopek se ponavlja, dokler ni dosežena programirana globina utora.

Fino rezkanje

- 5 Če so nadmere finega rezkanja definirane, krmiljenje najprej fino rezka stene utorov (če je vneseno) v več primikih. Premik na steno utora se pri tem izvede tangencialno.
- 6 Krmiljenje nato fino rezka dno utora od znotraj navzven.

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če ste definirali položaj utora, ki ni enak 0, krmiljenje orodje pozicionira samo po orodni osi na 2. varnostno razdaljo. To pomeni, da je položaj na koncu cikla ne sme biti enak položaju na začetku cikla!

- ▶ Po ciklu ne programirajte nobenih inkrementalnih mer.
- ▶ Po ciklu programirajte absoluten položaj na vseh glavnih oseh.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Če pri ciklu vnesete pozitivno globino, krmiljenje spremeni izračun predpozicioniranja. Orodje se tako po orodni osi v hitrem teku premakne na varnostno razdaljo **pod** površino obdelovanca.

- ▶ Vnos negativne globine
- ▶ S strojnim parametrom **displayDepthErr** (št. 201003) nastavite, ali naj krmiljenje pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če prikličete cikel z obsegom obdelave 2 (samo fino rezkanje), nato se predpozicioniranje zgodi na prvo globino primika + varnostno razdaljo v hitrem teku. Med pozicioniranjem v hitrem teku obstaja nevarnost trka.

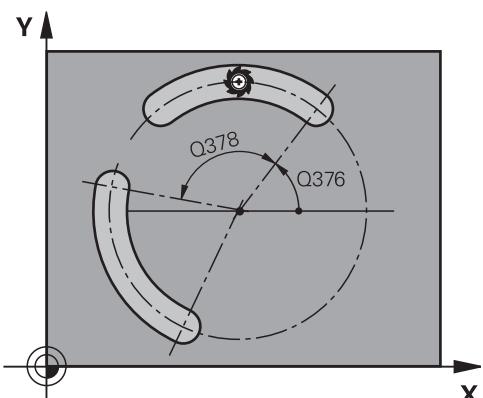
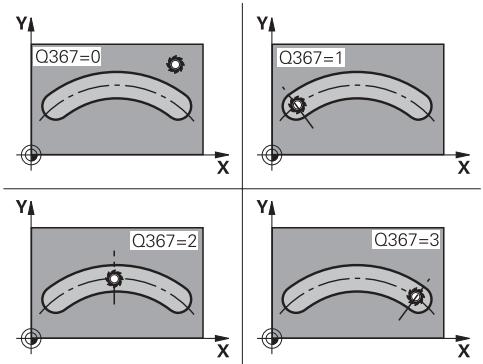
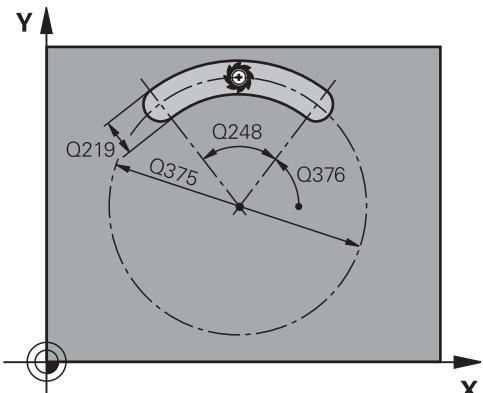
- ▶ Najprej izvedite grobo obdelavo.
- ▶ Zagotovite, da krmiljenje v hitrem teku orodje lahko predpozicionira, ne da bi trčilo z obdelovancem.

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Pri neaktivni orodni tabeli morate spuščanje vedno izvesti navpično (**Q366=0**), ker ne morete definirati kota spuščanja.
- Orodje na začetni točki predpozicionirajte v obdelovani ravnini s popravkom polmera **R0**. Upoštevajte parameter **Q367** (položaj).
- Varnostno razdaljo vnesite tako, da se orodje pri premikanju ne more zagozditi z odpadlimi ostružki.
- Krmiljenje samodejno predpozicionira orodje na orodni osi. Upoštevajte **Q204 2. VARNOST. RAZMAK**.
- Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.
- Če je širina utora večja od dvojnega premera orodja, krmiljenje ustrezno izvrta utor od znotraj navzven. Poljubne utore lahko torej rezkate tudi z manjšimi orodji.
- Če izberete cikel **254** v povezavi s cikлом **221**, položaj utora 0 ni dovoljen.
- Če je dolžina reza krajsa kot globina primika **Q202**, vnesena v ciklu, krmiljenje zmanjša globino primika na dolžino reza **LCUTS**, opredeljeno v preglednici orodij.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.
- S pomočjo vrednosti **RCUTS** cikel ne izvaja nadzora nad sredino rezalnega orodja in med drugim preprečuje prileganje orodja na čelnih strani. Krmiljenje po potrebi obdelavo prekine s sporočilom o napaki.

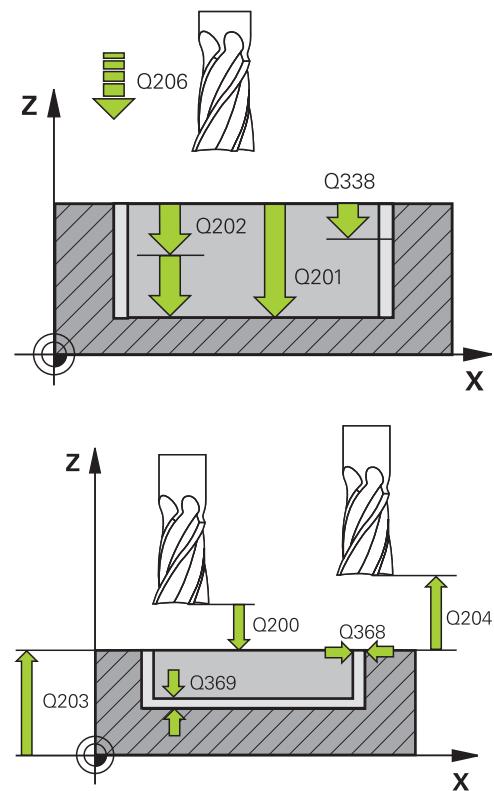
Parameter cikla



- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2)?:** Določanje obsega obdelave:
0: Grobo in fino rezkanje
1: Samo grobo rezkanje
2: Samo fino rezkanje
 Stransko fino rezkanje in globinsko fino rezkanje se izvedete samo, če je za vsakega definirana nadmera finega rezkanja (**Q368, Q369**).
- ▶ **Q219 Širina utora?** (Vrednost, vzporedna s pomožno osjo obdelovalne ravnine): vnesite širino utora; če je vnesena širina utora enaka premeru orodja, krmiljenje izvede samo grobo rezkanje (rezkanje dolgih lukenj). Največja širina utora pri grobem rezkanju: dvojni premer orodja.
 Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q368 Stranska predizmerna ravnanja?** (inkrementalno): nadmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini.
 Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q375 Premer delnega kroga?:** vnos premera delnega kroga.
 Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q367 Sklic na pozic. utora (0/1/2/3)?:** položaj utora glede na položaj orodja pri priklicu cikla:
0: položaj orodja ni upoštevan. Položaj utora je odvisen od vnesenega središča delnega kroga in začetnega kota
1: položaj orodja = središče levega kroga utora.
 Začetni kot **Q376** se navezuje na ta položaj.
 Vneseno središče delnega kroga se ne upošteva
2: položaj orodja = središče srednje osi. Začetni kot **Q376** se navezuje na ta položaj. Vneseno središče delnega kroga se ne upošteva
3: položaj orodja = središče desnega kroga utora.
 Začetni kot **Q376** se navezuje na ta položaj.
 Vneseno središče delnega kroga se ne upošteva.
- ▶ **Q216 Sredina 1. osi? (absolutno):** središče delnega kroga na glavni osi obdelovalne ravnine.
Velja samo, če je Q367 = 0.
 Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999



- ▶ **Q217 Sredina 2. osi?** (absolutno): središče delnega kroga na pomožni osi obdelovalne ravnine. **Velja samo, če je Q367 = 0.** Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q376 Startni kot?** (absolutno): vnesite polarni kot začetne točke. Razpon vnosa od -360,000 do 360,000.
- ▶ **Q248 Odpiralni kot utora?** (inkrementalno): vnesite odpiralni kot utora. Razpon vnosa od 0 do 360,000
- ▶ **Q378 Korak kota?** (inkrementalno): kot, pod katerim se vrvi celoten utor. Središče vrtenja je v središču delnega kroga. Razpon vnosa od -360,000 do 360,000.
- ▶ **Q377 Število obdelav?**: število obdelav na delnem krogu. Razpon vnosa od 1 do 99999.
- ▶ **Q207 Potisk naprej rezkanje?**: hitrost premikanja orodja med rezkanjem v mm/min. Razpon vnosa od 0 do 99999,999 ali FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr.=-1:** vrsta rezkalnega obdelovanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena:
+1 = rezkanje v soteku
-1 = rezkanje v protiteku
PREDEF: krmiljenje prevzame vrednost niza
GLOBAL DEF (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku)
- ▶ **Q201 Globina?** (inkrementalno): razdalja med površina obdelovanca in dnem utora. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q202 Globina podajanja?** (inkrementalno): mera, za katero orodje vsakič pomakne; navedite vrednost, večjo od 0. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q369 Globinska predizmerna ravnanja?** (inkrementalno): nadmera finega rezkanja na globini. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.?**: hitrost premikanja orodja med pomikanjem v globino v mm/min. Razpon vnosa je med 0 in 99999,999 ali FAUTO, FU, FZ



Primer

8 CYCL DEF 254 OKROGLI UTOR	
Q215=0	;OBSEG OBDELAVE
Q219=12	;SIRINA UTORA
Q368=0.2	;PREDIZMERA STRANSKO
Q375=80	;PREMER DELNEGA KROGA
Q367=0	;SKLIC POZICIJA UTORA
Q216=+50	;SREDINA 1. OSI
Q217=+50	;SREDINA 2. OSI
Q376=+45	;STARTNI KOT
Q248=90	;ODPIRALNI KOT
Q378=0	;KORAK KOTA
Q377=1	;STEVIVO OBDELAV
Q207=500	;POMIK PRI REZKANJU
Q351=+1	;NAIN REZKANJA
Q201=-20	;GLOBINA

- ▶ **Q338 Poravnavanje dovoda?** (inkrementalno): vrednost, za katero se orodje primika po osi vretena pri finem rezkanju. **Q338=0:** fino rezkanje z enim primikom.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med konico orodja in površino obdelovanca.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. varnostni razmak?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom).
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q366 Strategija potapljanja (0/1/2)?:** vrsta strategije spuščanja:
0: navpično spuščanje. Kot spuščanja ANGLE v preglednici orodij se ne ovrednoti.
1, 2: nihajoče spuščanje. V preglednici orodij mora biti za aktivno orodje kot spuščanja **ANGLE** definiran s številom, ki ni enako 0. V nasprotnem primeru krmiljenje prikaže sporočilo o napaki
PREDEF: krmiljenje uporabi vrednost iz stavka GLOBALNIH DEFINICIJ.
- ▶ **Q385 Poravnjanje dovoda?:** hitrost premikanja orodja pri stranskem in globinskem finem rezkanju v mm/min.
Razpon vnosa je med 0 in 99999,999 ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q439 Ref. pomik (0-3)?:** določite, na kaj se nanaša programirani pomik:
0: pomik se nanaša na središčno pot orodja
1: pomik se samo pri stranskem finem rezkanju nanaša na rezilo orodja, drugače pa na središčno pot
2: pomik se samo pri stranskem finem rezkanju in globinskem finem rezkanju nanaša na rezilo orodja, drugače pa na središčno pot
3: pomik se vedno nanaša samo na rezilo orodja

Q202=5	;DOVAJALNA GLOBINA
Q369=0.1	;PREDIZMERA GLOBINA
Q206=150	;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q338=5	;PORAVN.DOVODA
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q203=+0	;KOORD. POVRSINA
Q204=50	;2. VARNOST. RAZMAK
Q366=1	;POTAPLJANJE
Q385=500	;PORAVN. DOVODA
Q439=0	;REFEREN. POMIK
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

6.6 PRAVOKOTNI ČEP (cikel 256, DIN/ISO: G256, programska možnost št. 19)

Uporaba



To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S cikлом **256** lahko obdelate pravokotni čep. Če so mere surovca večje od največjega mogočega stranskega primika, krmiljenje izvede več stranskih primikov, dokler ne doseže končne vrednosti.

Potek cikla

- 1 Orodje se z začetnega položaja cikla (središče čepa) premakne na začetni položaj za obdelovanje čepa. Začetni položaj določite s parametrom **Q437**. Standardna nastavitev(**Q437=0**) je 2 mm desno ob surovcu za čep
- 2 Če je orodje na 2. varnostni razdalji, krmiljenje premakne orodje v hitrem teku **FMAX** na varnostno razdaljo, od tam pa z globinskim primikom na prvo globino primika.
- 3 Orodje se nato tangencialno premakne nad konturo čepa in izrezka obliko.
- 4 Če končnih mer ni mogoče doseči v enem obhodu, krmiljenje orodje s strani nastavi na trenutno globino primika in znova izrezka obliko. Krmiljenje pri tem upošteva mere surovca, končne mere in dovoljeni stranski pomik. Ta postopek se ponavlja, dokler niso dosežene definirane končne mere. Če pa začetne točke niste izbrali na strani, temveč ste jo postavili na vogal (**Q437** ni enak 0), krmiljenje rezka v spiralni smeri od začetne točke navznoter, dokler niso dosežene končne mere.
- 5 Če so v globini potrebnii dodatni primiki, se orodje tangencialno odmakne od konture nazaj na začetno točko obdelave čepa.
- 6 Krmiljenje nato orodje premakne na naslednjo globino primika in čep obdela na tej globini.
- 7 Ta postopek se ponavlja, dokler ni dosežena programirana globina čepa.
- 8 Na koncu cikla krmiljenje pozicionira orodje v orodni osi na varni višini, opredeljeni v ciklu. Končni položaj se torej ne ujema z začetnim položajem.

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Če pri ciklu vnesete pozitivno globino, krmiljenje spremeni izračun predpozicioniranja. Orodje se tako po orodni osi v hitrem teku premakne na varnostno razdaljo **pod** površino obdelovanca.

- ▶ Vnos negativne globine
- ▶ S strojnim parametrom **displayDepthErr** (št. 201003) nastavite, ali naj krmiljenje pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če ob čepu ni dovolj prostora za primik, obstaja nevarnost trka.

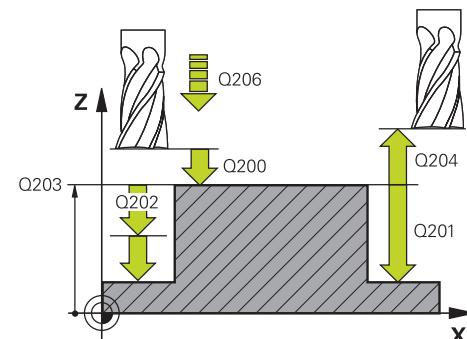
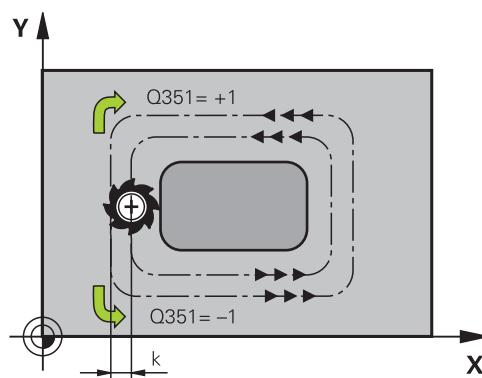
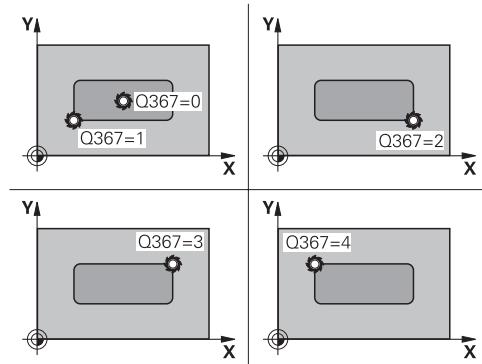
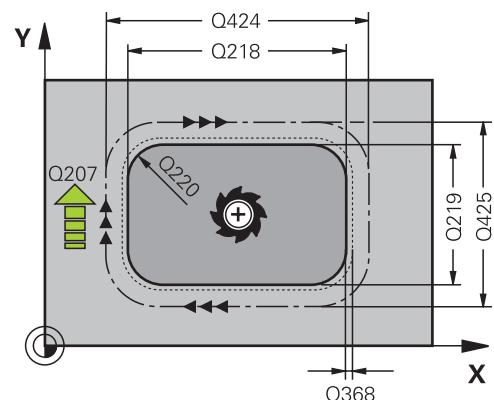
- ▶ Glede na položaj primika **Q439** krmiljenje potrebuje dovolj prostora za primik.
- ▶ Ob čepu naj bo dovolj prostora za postavitev orodja.
- ▶ Najmanjši premer orodja + 2 mm
- ▶ Krmiljenje orodje na koncu pozicionira nazaj na varnostno razdaljo, če je vneseno, pa na drugo varnostno razdaljo. Končni položaj orodja po ciklu se ne ujema z začetnim položajem

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Orodje na začetni točki predpozicionirajte v obdelovani ravnini s popravkom polmera **R0**. Upoštevajte parameter **Q367** (položaj).
- Krmiljenje samodejno predpozicionira orodje na orodni osi. Upoštevajte **Q204 2. VARNOST. RAZMAK**.
- Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.
- Če je dolžina reza krajsa kot globina primika **Q202**, vnesena v ciklu, krmiljenje zmanjša globino primika na dolžino reza **LCUTS**, opredeljeno v preglednici orodij.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Parameter cikla



- ▶ **Q218 Dolžina 1. strani?**: dolžina čepa, vzporedna glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q424 Mera surovca, stran. dolžina 1??**: dolžina surovega čepa, vzporedna glavni osi obdelovalne ravnine. **Stransko dolžino surovca 1** vnesite tako, da bo večja od **1. stranske dolžine**. Krmiljenje opravi več stranskih primikov, če je razlika med merami surovca 1 in končnimi merami 1 večja, kot je dovoljen stranski primik (polmer orodja pomnožen s prekrivanjem poti Q370). Krmiljenje vedno izračuna konstanten stranski primik. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q219 Dolžina 2. strani?**: dolžina čepa, vzporedna s pomožno osjo obdelovalne ravnine. **Stransko dolžino surovca 2** vnesite tako, da bo večja od **2. stranske dolžine**. Krmiljenje opravi več stranskih primikov, če je razlika med merami surovca 2 in končnimi merami 2 večja, kot je dovoljen stranski primik (polmer orodja pomnožen s prekrivanjem poti Q370). Krmiljenje vedno izračuna konstanten stranski primik. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q425 Mera surovca, stran. dolžina 2??**: dolžina surovega čepa, vzporedna pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q220 Polmer/posneti rob (+/-)?**: vnesite vrednost za element oblike polmer ali posneti rob. Če vnesete pozitivno vrednost, krmiljenje vsak vogal iz dela zaobljeno. Vnesena vrednost ob tem ustreza polmeru. Če vnesete negativno vrednost, se vsi vogali konture izdelajo s posnetim robom, pri čemer vnesena vrednost ob tem ustreza dolžini posnetega robu. Razpon vnosa od -99999,9999 do +99999,9999.
- ▶ **Q368 Stranska predizmerna ravnana?** (inkrementalno): nadmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini, ki jo krmiljenje pri obdelavi pusti, kot je. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q224 Položaj vrtenja? (absolutno)**: kot, pod katerim se vrati celotna obdelava. Rotacijsko središče je položaj, na katerem je orodje pri priključku cikla. Razpon vnosa od -360,0000 do 360,0000.



- ▶ **Q367 Položaj čepa (0/1/2/3/4)?:** lega čepa glede na položaj orodja pri priklicu cikla:
 0: položaj orodja = središče čepa
 1: položaj orodja = levi spodnji kot
 2: položaj orodja = desni zgornji kot
 3: položaj orodja = desni zgornji kot
 4: položaj orodja = levi zgornji kot
- ▶ **Q207 Potisk naprej rezkanje?:** hitrost premikanja orodja med rezkanjem v mm/min.
 Razpon vnosa od 0 do 99999,999 ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr,=-1:** vrsta rezkalnega obdelovanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena:
 +1 = rezkanje v soteku
 -1 = rezkanje v protiteku
PREDEF: krmiljenje prevzame vrednost niza
GLOBAL DEF (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku)
- ▶ **Q201 Globina?** (inkrementalno): razdalja med površina obdelovanca in dnom čepa.
 Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q202 Globina podajanja?** (inkrementalno): mera, za katero orodje vsakič pomakne; navedite vrednost, večjo od 0.
 Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.?:** hitrost premikanja orodja med pomikanjem v globino v mm/min.
 Razpon vnosa je med 0 in 99999,999 ali **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med konico orodja in površino obdelovanca.
 Razpon vnosa od 0 do 99999,9999, izbirno alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko.
 Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. varnostni razmak?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom).
 Razpon vnosa od 0 do 99999,9999, izbirno alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q370 Faktor prekrivanja proge?:** Q370 x polmer orodja; rezultat je stranski primik k. Prekrivanje se upošteva kot največje prekrivanje. Če želite preprečiti, da na vogalih ostaja odvečni material, zmanjšajte prekrivanje.
 Razpon vnosa od 0,1 do 1,9999, izbirno alternativ **PREDEF**

Primer

8 CYCL DEF 256 PRAVOKOTNI CEP
Q218=60 ;DOLZINA 1. STRANI
Q424=74 ;MERA SUROVCA 1
Q219=40 ;DOLZINA 2. STRANI
Q425=60 ;MERA SUROVCA 2
Q220=5 ;RADIJ VOGALA
Q368=0.2 ;PREDIZMERA STRANSKO
Q224=+0 ;POLOZAJ VRTEanja
Q367=0 ;POLOZAJ CEPA
Q207=500 ;POMIK PRI REZKANJU
Q351=+1 ;NAIN REZKANJA
Q201=-20 ;GLOBINA
Q202=5 ;DOVAJALNA GLOBINA
Q206=150 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA
Q204=50 ;2. VARNOST. RAZMAK
Q370=1 ;PREKRIVANJE PROGE
Q437=0 ;POLOZAJ PRIMIKA
Q215=1 ;OBSEG OBDELAVE
Q369=+0 ;PREDIZMERA GLOBINA
Q338=+0 ;DOST. UREJANJA
Q385=+0 ;POMIK PRI FINEM REZKANJU
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99

- ▶ **Q437 Položaj primika (0...4)?:** določitev načina primika orodja:
0: desno od čepa (osnovne nastavitve)
1: levi spodnji kot
2: desni spodnji kot
3: desni zgornji kot
4: levi zgornji kot.
Če ob primiku z nastavitevijo **Q437=0** na površini čepa ostanejo sledi primikanja, izberite drug položaj primika.
- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2)?:** Določanje obsega obdelave:
0:Grobo in fino rezkanje
1: Samo grobo rezkanje
2: Samo fino rezkanje
Stransko fino rezkanje in globinsko fino rezkanje se izvedete samo, če je za vsakega definirana nadmerna finega rezkanja (**Q368, Q369**).
- ▶ **Q369 Globinska predizmerna ravnana?**
(inkrementalno): nadmerna finega rezkanja na globini.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Q338 Poravnavanje dovoda?** (inkrementalno): vrednost, za katero se orodje primika po osi vretena pri finem rezkanju. **Q338=0:** fino rezkanje z enim primikom.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Q385 Poravnanje dovoda?:** hitrost premikanja orodja pri stranskem in globinskem finem rezkanju v mm/min.
Razpon vnosa je med 0 in 99999,999 ali **FAUTO, FU, FZ**

6.7 KROŽNI ČEP (cikel 257, DIN/ISO: G257, programska možnost št. 19)

Uporaba



To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S cikлом 257 lahko obdelate okrogli čep. Krmiljenje izdela okrogel čep s spiralnim primikom iz premera surovca.

Potek cikla

- 1 Potem krmiljenje dvigne orodje, če se nahaja pod 2. varnostno razdaljo, in ga potegne nazaj na 2. varnostno razdaljo.
- 2 Orodje se s središča čepa premakne na začetni položaj za obdelovanje čepa. Začetni položaj določite na osnovi polarnega kota glede na središče čepa s parametrom **Q376**.
- 3 Krmiljenje premakne orodje v hitrem teku **FMAX** na varnostno razdaljo **Q200** in od tam z globinskim primikom na prvo globino primika.
- 4 Krmiljenje nato izdela okrogel čep s spiralnim primikom, pri tem pa upošteva prekrivanje poti.
- 5 Krmiljenje spiralno odmakne orodje na tangencialni poti od konture za 2 mm.
- 6 Če je potrebnih več globinskih primikov, se izvede nov globinski primik na najbližji točki odmika.
- 7 Ta postopek se ponavlja, dokler ni dosežena programirana globina čepa.
- 8 Na koncu cikla TNC dvigne orodje – po tangencialnem odmiku – po orodni osi na 2. varnostno razdaljo, definirano v ciklu. Končni položaj se ne ujema z začetnim položajem.

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Če pri ciklu vnesete pozitivno globino, krmiljenje spremeni izračun predpozicioniranja. Orodje se tako po orodni osi v hitrem teku premakne na varnostno razdaljo **pod** površino obdelovanca.

- ▶ Vnos negativne globine
- ▶ S strojnim parametrom **displayDepthErr** (št. 201003) nastavite, ali naj krmiljenje pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

NAPOTEK

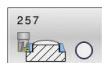
Pozor, nevarnost trka!

Če ob čepu ni dovolj prostora za primik, obstaja nevarnost trka.

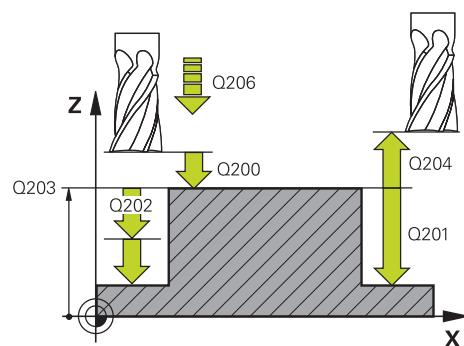
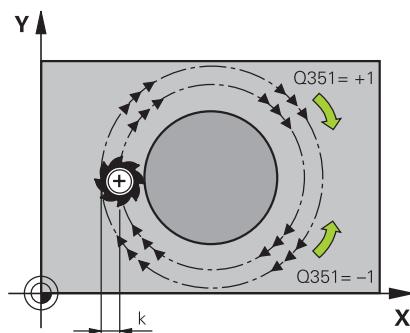
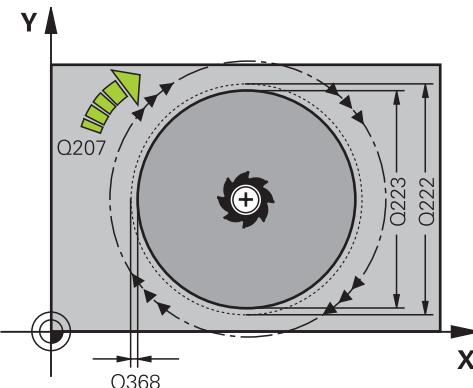
- ▶ Krmiljenje pri tem ciklu izvede primik.
- ▶ Če želite natančno določiti začetni položaj, v parametru **Q376** podajte začetni kot od 0° do 360° .
- ▶ Glede na začetni kot **Q376** mora biti ob čepu dovolj prostora: najmanjši premer orodja +2 mm.
- ▶ Če uporabite privzeto vrednost -1, krmiljenje samodejno izračuna začetni položaj.

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Orodje na začetni točki predpozicionirajte v obdelovalni ravnini (središče čepa) s popravkom polmera **R0**.
- Krmiljenje samodejno predpozicionira orodje na orodni osi. Upoštevajte **Q204 2. VARNOST. RAZMAK**.
- Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.
- Če je dolžina reza krajša kot globina primika **Q202**, vnesena v ciklu, krmiljenje zmanjša globino primika na dolžino reza **LCUTS**, opredeljeno v preglednici orodij.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Parameter cikla



- ▶ **Q223 Premer končanega dela?**: premer končno obdelanega čepa.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Q222 Premer surovega dela?**: premer surovca.
Premer surovca mora biti večji od končnega premera. Krmiljenje opravi več stranskih primikov, če je razlika med premerom surovca in končnim premerom večja od dovoljenega stranskega pomika (polmer orodja pomnožen s prekrivanjem poti Q370). Krmiljenje vedno izračuna konstanten stranski primik.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Q368 Stranska predizmerna ravnana?**
(inkrementalno): nadmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Q207 Potisk naprej rezkanje?**: hitrost premikanja orodja med rezkanjem v mm/min.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999 ali FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr.=-1:** vrsta rezkalnega obdelovanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena:
+1 = rezkanje v soteku
-1 = rezkanje v protiteku
PREDEF: krmiljenje prevzame vrednost niza
GLOBAL DEF (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku)
- ▶ **Q201 Globina? (inkrementalno):** razdalja med površina obdelovanca in dnem čepa.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q202 Globina podajanja? (inkrementalno):** mera, za katero orodje vsakič pomakne; navedite vrednost, večjo od 0.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.



- ▶ **Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.?**: hitrost premikanja orodja med pomikanjem v globino v mm/min.
Razpon vnosa je med 0 in 99999,999 ali **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med konico orodja in površino obdelovanca.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999, izbirno alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. varnostni razmak?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom).
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999, izbirno alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q370 Faktor prekrivanja proge?**: Q370 x polmer orodja; rezultat je stranski primik k.
Razpon vnosa od 0,0001 do 1,9999 ali **PREDEF**
- ▶ **Q376 Startni kot?**: polarni kot glede na središče čepa, iz katerega se orodje premaknite na čep.
Razpon vnosa od 0 do 359°.
- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2)?**: določanje obsega obdelave:
 - 0**: grobo in fino rezkanje
 - 1**: samo grobo rezkanje
 - 2**: samo fino rezkanje
- ▶ **Q369 Globinska predizmerna ravnana?** (inkrementalno): nadmera finega rezkanja na globini.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q338 Poravnavanje dovoda?** (inkrementalno): vrednost, za katero se orodje primika po osi vretena pri finem rezkanju. **Q338=0**: fino rezkanje z enim primikom.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q385 Poravnanje dovoda?**: hitrost premikanja orodja pri stranskem in globinskem finem rezkanju v mm/min.
Razpon vnosa je med 0 in 99999,999 ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Primer

8 CYCL DEF 257 OKROGLI CEP	
Q223=60	;PREMER KONCNEGA DELA
Q222=60	;PREMER SUROVEGA DELA
Q368=0.2	;PREDIZMERA STRANSKO
Q207=500	;POMIK PRI REZKANJU
Q351=+1	;NAIN REZKANJA
Q201=-20	;GLOBINA
Q202=5	;DOVAJALNA GLOBINA
Q206=150	;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q203=+0	;KOORD. POVRSINA
Q204=50	;2. VARNOST. RAZMAK
Q370=1	;PREKRIVANJE PROGE
Q376=0	;STARTNI KOT
Q215=+1	;OBSEG OBDELAVE
Q369=0	;PREDIZMERA GLOBINA
Q338=0	;PORAVN.DOVODA
Q385=+500	;PORAVN. DOVODA
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

6.8 VEČROBI ČEP (cikel 258, DIN/ISO: G258, programska možnost št. 19)

Uporaba



To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S cikлом **258** lahko z zunanjim obdelavo izdelate pravilen poligon. Postopek rezkanja se izvede na poti v obliki spirale, ki izhaja iz premera surovca.

Potek cikla

- 1 Če je orodje pred začetkom obdelave pod 2. varnostno razdaljo, ga krmiljenje premakne nazaj na 2. varnostno razdaljo
- 2 Krmiljenje orodje iz središča čepa premakne v začetni položaj za obdelavo čepa. Začetni položaj je med drugim odvisen od premera surovca in rotacijskega položaja čepa. Rotacijski položaj določite s parametrom **Q224**.
- 3 Orodje se v hitrem teku **FMAX** premakne na varnostno razdaljo **Q200** in od tam z globinskim primikom na prvo globino primika.
- 4 Krmiljenje nato izdela večrobi čep s spiralnim primikom, pri tem pa upošteva prekrivanje poti.
- 5 Krmiljenje orodje premika po tangencialni poti od zunaj navzven.
- 6 Orodje se v smeri osi vretena v hitrem teku dvigne na 2. varnostno razdaljo.
- 7 Če je potrebnih več globinskih primikov, krmiljenje orodje znova pozicionira na začetno točko obdelave čepa in ga premakne v globino.
- 8 Ta postopek se ponavlja, dokler ni dosežena programirana globina čepa.
- 9 Ob koncu cikla se najprej izvede tangencialni primik. Nato krmiljenje orodje na orodni osi premakne na 2. varnostno razdaljo.

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Če pri ciklu vnesete pozitivno globino, krmiljenje spremeni izračun predpozicioniranja. Orodje se tako po orodni osi v hitrem teku premakne na varnostno razdaljo **pod** površino obdelovanca.

- ▶ Vnos negativne globine
- ▶ S strojnim parametrom **displayDepthErr** (št. 201003) nastavite, ali naj krmiljenje pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Krmiljenje pri tem ciklu samodejno izvede primik. Če za ta primik ne predvidite dovolj prostora, lahko pride do trka.

- ▶ S funkcijo **Q224** določite, pod katerim kotom je treba obdelati prvi vogal večrobega čepa; razpon vnosa: od -360° do $+360^\circ$.
- ▶ Glede na rotacijski položaj **Q224** mora biti ob čepu dovolj prostora: najmanjši premer orodja $+ +2$ mm.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Krmiljenje orodje na koncu pozicionira nazaj na varnostno razdaljo, če je vneseno, pa na drugo varnostno razdaljo. Končni položaj orodja po ciklu se ne sme ujemati z začetnim položajem.

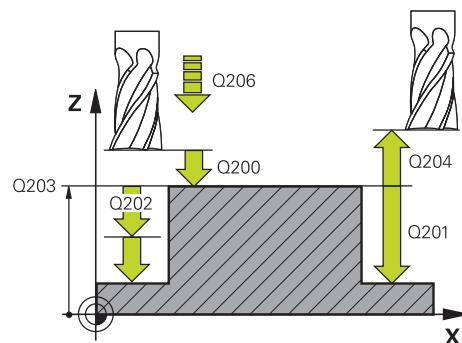
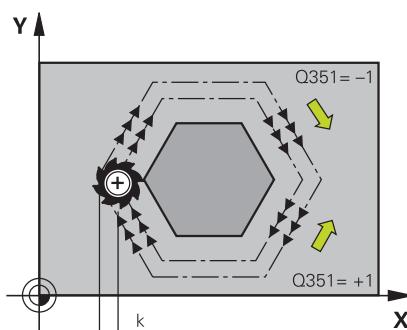
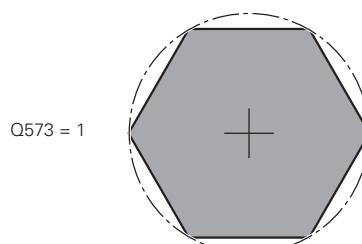
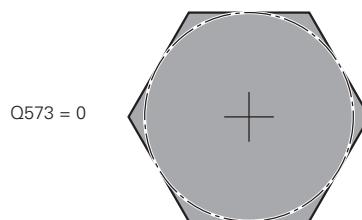
- ▶ Preverite premike stroja.
- ▶ Med simulacijo preverite končni položaj orodja po ciklu.
- ▶ Po ciklu programirajte absolutne koordinate (ne inkrementalno).

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Pred začetkom cikla morate orodje v obdelovani ravnini predpozicionirati. Zato orodje s popravkom polmera **R0** premaknite v središče čepa.
- Krmiljenje samodejno predpozicionira orodje na orodni osi. Upoštevajte **Q204 2. VARNOST. RAZMAK**.
- Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.
- Če je dolžina reza krajsa kot globina primika **Q202**, vnesena v ciklu, krmiljenje zmanjša globino primika na dolžino reza **LCUTS**, opredeljeno v preglednici orodij.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Parameter cikla



- ▶ **Q573 Notr. krog/zunanji krog (0/1)?:** podajte, ali se dimenzioniranje Q571 nanaša na notranji ali zunanji krog:
0= dimenzioniranje se nanaša na notranji krog
1 = dimenzioniranje se nanaša na zunanji krog
- ▶ **Q571 Premer referen. kroga?:** vnesite premer referenčnega kroga. S parametrom Q573 podajte, ali se tukaj vneseni premere nanaša na zunanji ali notranji krog.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999
- ▶ **Q222 Premer surovega dela?:** vnesite premer surovca. Premer surovca mora biti večji od premera referenčnega kroga. Krmiljenje opravi več stranskih primikov, če je razlika med premerom surovca in premerom referenčnega kroga večja od dovoljenega stranskega pomika (polmer orodja pomnožen s prekrivanjem poti Q370). Krmiljenje vedno izračuna konstanten stranski primik.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q572 Število robov?:** vnesite število vogalov večrobega čepa. Krmiljenje vogale vedno enakomerno razporedi po čepu.
Razpon vnosa od 3 do 30.
- ▶ **Q224 Položaj vrtenja?:** določite, pod katerim kotom želite izdelati prvi vogal večrobega čepa.
Razpon vnosa: -360° do +360°.
- ▶ **Q220 Polmer/posneti rob (+/-)?:** vnesite vrednost za element oblike polmer ali posneti rob. Če vnesete pozitivno vrednost, krmiljenje vsak vogal izdela zaobljeno. Vnesena vrednost ob tem ustreza polmeru. Če vnesete negativno vrednost, se vsi vogali konture izdelajo s posnetim robom, pri čemer vnesena vrednost ob tem ustreza dolžini posnetega robu.
Razpon vnosa od -99999,9999 do +99999,9999.
- ▶ **Q368 Stranska predizmerna ravnana?** (inkrementalno): nadmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini. Če tukaj vnesete negativno vrednost, krmiljenje orodje po grobi obdelavi znova pozicionira na premer zunaj premera surovca.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999



- ▶ **Q207 Potisk naprej rezkanje?**: hitrost premikanja orodja med rezkanjem v mm/min.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999 ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr,=-1**: vrsta rezkalnega obdelovanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena:
+1 = rezkanje v soteku
-1 = rezkanje v protiteku
PREDEF: krmiljenje prevzame vrednost niza **GLOBAL DEF** (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku)
- ▶ **Q201 Globina?** (inkrementalno): razdalja med površina obdelovanca in dnom čepa.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q202 Globina podajanja?** (inkrementalno): mera, za katero orodje vsakič pomakne; navedite vrednost, večjo od 0.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.?**: hitrost premikanja orodja med pomikanjem v globino v mm/min.
Razpon vnosa je med 0 in 99999,999 ali **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med konico orodja in površino obdelovanca.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999, izbirno alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. varnostni razmak?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom).
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999, izbirno alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q370 Faktor prekrivanja proge?: Q370 x polmer orodja**; rezultat je stranski primik k.
Razpon vnosa od 0,0001 do 1,9999 ali **PREDEF**
- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2)?**: Določanje obsega obdelave:
0:Grobo in fino rezkanje
1: Samo grobo rezkanje
2: Samo fino rezkanje
Stransko fino rezkanje in globinsko fino rezkanje se izvedete samo, če je za vsakega definirana nadmerna finega rezkanja (**Q368**, **Q369**).

Primer

8 CYCL DEF 258 VECROBI CEP
Q573=1 ;REFEREN. KROG
Q571=50 ;PREMER REFER. KROGA
Q222=120 ;PREMER SUROVEGA DELA
Q572=10 ;ST. VOGALOV
Q224=40 ;POLOZAJ VRTELJNA
Q220=2 ;POLMER/POSNETI ROB
Q368=0 ;PREDIZMERA STRANSKO
Q207=3000 ;POMIK PRI REZKANJU
Q351=1 ;NAIN REZKANJA
Q201=-18 ;GLOBINA
Q202=10 ;DOVAJALNA GLOBINA
Q206=150 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA
Q204=50 ;2. VARNOST. RAZMAK
Q370=1 ;PREKRIVANJE PROGE
Q215=0 ;OBSEG OBDELAVE
Q369=0 ;PREDIZMERA GLOBINA
Q338=0 ;PORAVN.DOVODA
Q385=500 ;PORAVN. DOVODA
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99

- ▶ **Q369 Globinska predizmera ravnanja?**
(inkrementalno): nadmera finega rezkanja na globini.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q338 Poravnavanje dovoda?** (inkrementalno): vrednost, za katero se orodje primika po osi vretena pri finem rezkanju. **Q338=0:** fino rezkanje z enim primikom.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q385 Poravnanje dovoda?:** hitrost premikanja orodja pri stranskem in globinskem finem rezkanju v mm/min.
Razpon vnosa je med 0 in 99999,999 ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**

6.9 POVRŠINSKO REZKANJE (cikel 233, DIN/ISO: G233, možnost št. 19)

Uporaba



To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S cikлом 233 je mogoče ravno površino plansko rezkati v več pomikih in ob upoštevanju nadmere finega rezkanja. Dodatno lahko v ciklu določite tudi stranske stene, ki jih je treba upoštevati pri obdelavi površine. V ciklu so na voljo različne strategije obdelave:

- **Strategija Q389 = 0:** obdelava v obliku meandra, zunanj stranski primik k površini, ki jo želite obdelati
- **Strategija Q389=1:** obdelava v obliku meandra, stranski primik na robu k površini, ki jo želite obdelati
- **Strategija Q389=2:** obdelava v vrsticah s prekoračitvijo, stranskim primikom pri povratku s hitrim tekom
- **Strategija Q389=3:** obdelava v vrsticah brez prekoračitve, stranskim primikom pri povratku s hitrim tekom
- **Strategija Q389=4:** spiralno od zunaj navznoter

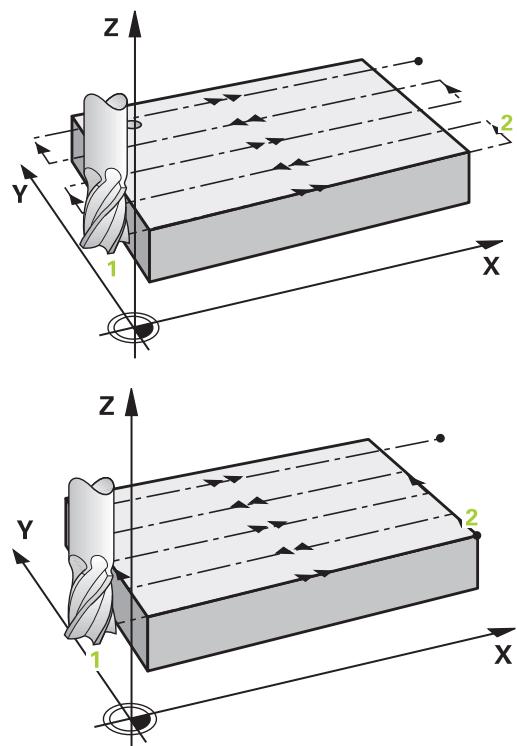
Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje v hitrem teku **FMAX** s trenutnega položaja na obdelovalni ravnini na začetno točko **1**: začetna točka v obdelovalni ravnini je poleg obdelovanca in je od njega zamaknjena za polmer orodja in stransko varnostno razdaljo.
- 2 Krmiljenje nato pozicionira orodje v hitrem teku **FMAX** v osi vretena na varnostno razdaljo.
- 3 Orodje se nato s pomikom pri rezkanju **Q207** po osi vretena premakne na prvo globino primika, ki jo izračuna krmiljenje.

Strategija Q389=0 in Q389 =1

Strategiji Q389=0 in Q389=1 se razlikujeta po prekoračitvi pri planskem rezkanju. Pri Q389=0 je končna točka izven površine, pri Q389=1 pa na robu površine. Krmiljenje preračuna končno točko 2 iz stranske dolžine in stranske varnostne razdalje. Pri strategiji Q389=0 krmiljenje orodje dodatno premakne za polmer orodja prek planske površine.

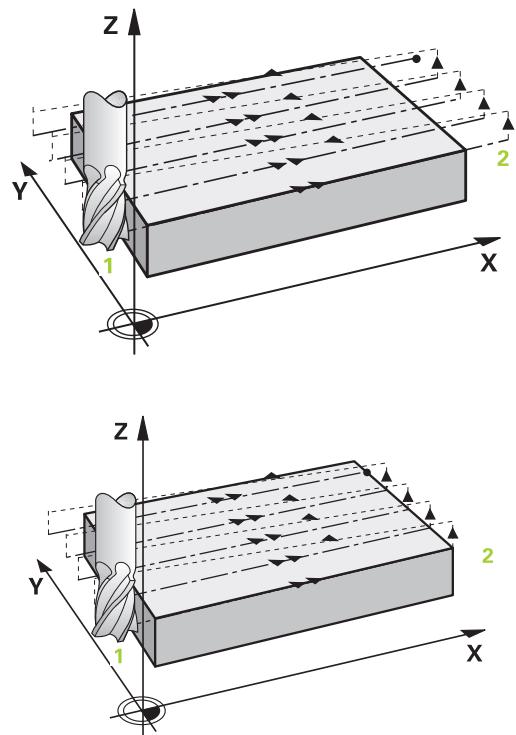
- 4 Krmiljenje premakne orodje s programiranim pomikom pri rezkanju na končno točko 2.
- 5 Nato krmiljenje prečno zamakne orodje s pomikom pri predpozicioniranju na začetno točko naslednje vrstice; krmiljenje izračuna zamik iz programirane širine, polmera orodja, največjega faktorja prekrivanja poti in stranske varnostne razdalje.
- 6 Krmiljenje nato v orodje s pomikom pri rezkanju premakne nazaj v nasprotno smer.
- 7 Postopek se ponavlja, dokler navedena površina ni v celoti obdelana.
- 8 Krmiljenje nato pozicionira orodje v hitrem teku **FMAX** nazaj do začetne točke 1.
- 9 Če je potrebnih več primikov, krmiljenje premakne orodje s pozicionirnim pomikom po osi vretena na prvo globino pomika.
- 10 Postopek se ponavlja, dokler se ne izvedejo vsi pomiki. Pri zadnjem pomiku se rezka vnesena nadmerna finega rezkanja s pomikom pri finem rezkanju.
- 11 Krmiljenje na koncu premakne orodje s **FMAX** nazaj na 2. **varnostno razdaljo**.



Strategija Q389=2 in Q389 =3

Strategiji Q389=2 in Q389=3 se razlikujeta po prekoračitvi pri planskem rezkanju. Pri Q389=2 je končna točka izven površine, pri Q389=3 pa na robu površine. Krmiljenje preračuna končno točko 2 iz stranske dolžine in stranske varnostne razdalje. Pri strategiji Q389=2 krmiljenje orodje dodatno premakne za polmer orodja prek planske površine.

- 4 Nato se orodje s programiranim pomikom pri rezkanju premakne na končno točko 2.
- 5 Krmiljenje premakne orodje po osi vretena na varnostno razdaljo nad trenutno globino pomika in se s **FMAX** neposredno premakne nazaj na začetno točko naslednje vrstice. Krmiljenje izračuna zamik iz programirane širine, polmera orodja, največjega faktorja prekrivanja poti in stransko varnostno razdaljo.
- 6 Orodje se znova premakne na trenutno globino pomika, nato pa v smeri končne točke 2.
- 7 Postopek se ponavlja, dokler navedena površina ni v celoti obdelana. Na koncu zadnje proge krmiljenje pozicionira orodje v hitrem teku **FMAX** nazaj do začetne točke 1.
- 8 Če je potrebnih več primikov, krmiljenje premakne orodje s pozicionirnim pomikom po osi vretena na prvo globino pomika.
- 9 Postopek se ponavlja, dokler se ne izvedejo vsi pomiki. Pri zadnjem pomiku se rezka vnesena nadmerna finega rezkanja s pomikom pri finem rezkanju.
- 10 Krmiljenje na koncu premakne orodje s **FMAX** nazaj na 2. **varnostno razdaljo**.

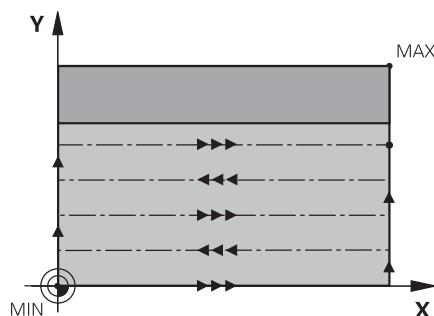
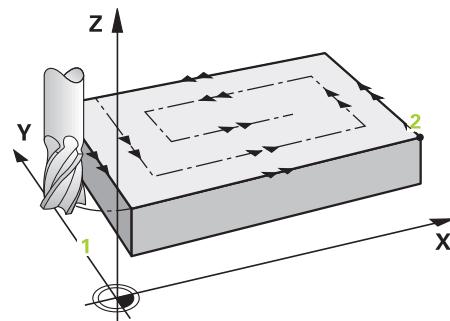


Strategija Q389 = 4

- 4 Nato se orodje s programiranim **Pomik pri rezkanju** z tangencialnim primikom premakne na začetno točko poti rezkanja.
- 5 Krmiljenje obdeluje površino v pomiku za rezkanje od zunaj navznoter z vedno krajšimi rezkalnimi potmi. S stalnim stranskim primikom je orodje stalno v uporabi.
- 6 Postopek se ponavlja, dokler navedena površina ni v celoti obdelana. Na koncu zadnje proge krmiljenje pozicionira orodje v hitrem teku **FMAX** nazaj do začetne točke **1**.
- 7 Če je potrebnih več primikov, krmiljenje premakne orodje s pozicionirnim pomikom po osi vretena na prvo globino pomika.
- 8 Postopek se ponavlja, dokler se ne izvedejo vsi pomiki. Pri zadnjem pomiku se rezka vnesena nadmerna finega rezkanja s pomikom pri finem rezkanju.
- 9 Krmiljenje na koncu premakne orodje s **FMAX** nazaj na **2. varnostno razdaljo**.

Omejitev

Z omejitvami lahko omejite obdelave površine tako, da se na primer upoštevajo stranske stene ali odmiki pri obdelavi. Stranska stena, ki jo določa omejitev, je obdelana na mero, ki jo dobite iz začetne točke ali stranskih dolžin površine. Pri grobem obdelovanju krmiljenje upošteva nadmerno strani – pri finem rezkanju pa nadmerna pomaga pri predpozicioniranju orodja.



Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Če pri ciklu vnesete pozitivno globino, krmiljenje spremeni izračun predpozicioniranja. Orodje se tako po orodni osi v hitrem teku premakne na varnostno razdaljo **pod** površino obdelovanca.

- ▶ Vnos negativne globine
- ▶ S strojnim parametrom **displayDepthErr** (št. 201003) nastavite, ali naj krmiljenje pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Orodje na točki zagona v obdelovalni ravnini predpozicionirajte s popravkom polmera R0. Upoštevajte smer obdelave.
- Krmiljenje samodejno predpozicionira orodje na orodni osi. Upoštevajte **Q204 2. VARNOST. RAZMAK**.
- Če sta **Q227 STARTNA TOCKA 3. OSI** in **Q386 KONCNA TOCKA 3. OSI** enaki, krmiljenje cikla ne izvede (programirana globina je 0).
- Če je dolžina reza krajsa kot globina primika **Q202**, vnesena v ciklu, krmiljenje zmanjša globino primika na dolžino reza **LCUTS**, opredeljeno v preglednici orodij.
- Če **Q370 PREKRIVANJE PROGE** definirate kot > 1 , se programirano prekrivanje poti upošteva že pri prvi obdelovalni poti.
- Cikel **233** nadzira vnos dolžine orodja oz. rezila **LCUTS** v preglednici orodij. Če dolžina orodja oz. rezil pri fini obdelavi ne zadostuje, krmiljenje obdelavo razdeli na več obdelovalnih korakov.
- Če je programirana omejitev (**Q347**, **Q348** ali **Q349**) v smeri obdelave **Q350**, podaljša cikel konturo v smeri primika za kotni polmer **Q220**. Vnesena površina je v celoti obdelana.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je ta manjša od globine obdelave, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

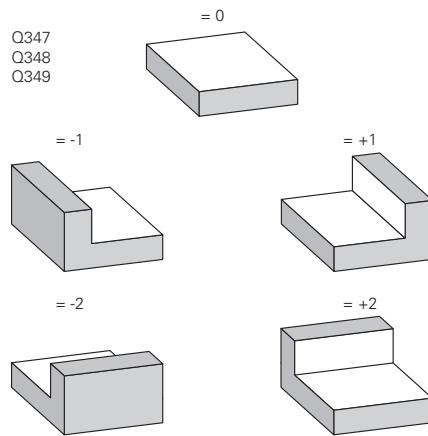
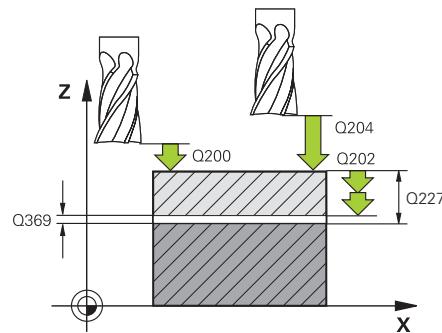
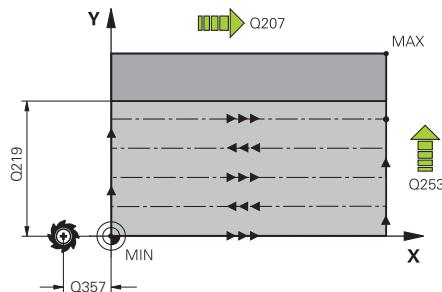


Vnesite **Q204 2. VARNOST. RAZMAK** tako, da ne pride do trka z obdelovancem ali vpenjali.

Parameter cikla



- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2)?:** Določanje obsega obdelave:
 - 0:** Grobo in fino rezkanje
 - 1:** Samo grobo rezkanje
 - 2:** Samo fino rezkanje
 - Stransko fino rezkanje in globinsko fino rezkanje se izvedete samo, če je za vsakega definirana nadmerna finega rezkanja (**Q368, Q369**).
- ▶ **Q389 Obdelov. strategija (0-4)?:** določite, kako naj krmiljenje obdela površine:
 - 0:** obdelava v oblikah meandra, zunanj stranski primik na površino, ki jo želite obdelati, pri pozicioniranju
 - 1:** obdelava v oblikah meandra, stranski primik na rob na površino, ki jo želite obdelati
 - 2:** obdelava v vrsticah, odmik in stranski primik v pomiku pri pozicioniraju izven površine, ki jo želite obdelati
 - 3:** obdelava v vrsticah, odmik in stranski primik v pomiku pri pozicioniraju na rob površine, ki jo želite obdelati
 - 4:** spiralna obdelava, enakomeren primik od zunaj navznoter
- ▶ **Q350 Smer rezkanja?:** os obdelovalne ravnine, po kateri se poravna obdelava:
 - 1:** glavna os = smer obdelave
 - 2:** pomožna os = smer obdelave
- ▶ **Q218 Dolžina 1. strani? (inkrementalno):** dolžina površine, ki jo želite obdelati, na glavni osi obdelovalne ravnine, glede na začetno točko 1. osi.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q219 Dolžina 2. strani? (inkrementalno):** dolžina površine, ki jo želite obdelati, na pomožni osi obdelovalne ravnine. S predznakom lahko določite smer prvega prečnega primika glede na **STARTNA TOCKA 2. OSI**.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999



- ▶ **Q227 Startna točka 3. osi?** (absolutno): koordinata površine obdelovanca, iz katere se izračunajo primiki. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q386 Končna točka 3. osi?** (absolutno): koordinata na osi vretena, na kateri se bo izvajalo plansko rezkanje površine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q369 Globinska predizmerna ravnanja?** (inkrementalno): vrednost zadnjega primika. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q202 MAKS. DOSTAV.GLOBINA** (inkrementalno): vrednost, za katero se orodje vsakič pomakne; vnesite vrednost, večjo od 0. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q370 Faktor prekrivanja proge?:** največji stranski pomik k. Krmiljenje izračuna dejanski stranski pomik iz 2. stranske dolžine (**Q219**) in polmera orodja tako, da obdelava poteka z enakimi stranskimi pomiki. Razpon vnosa: 0,1 do 1,9999.
- ▶ **Q207 Potisk naprej rezkanje?:** hitrost premikanja orodja med rezkanjem v mm/min. Razpon vnosa od 0 do 99999,999 ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q385 Poravnanje dovoda?:** hitrost premikanja orodja pri zadnjem rezkanju s pomikom v mm/min. Razpon vnosa je med 0 in 99999,9999 ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q253 Premik naprej predpozicionir.:** hitrost premika orodja pri premiku na začetni položaj in pri premiku v naslednjo vrstico v mm/min; če želite izvesti prečni premik v obdelovancu (**Q389=1**), krmiljenje izvede prečni primik s pomikom pri rezkanju **Q207**. Razpon vnosa je med 0 in 99999,9999, izbirno **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q357 Stranska varnostna razdalja?** (inkrementalno) parameter **Q357** vpliva na naslednje situacije:
Primik na prvo globino: **Q357** je stranska razdalja orodja od obdelovanca
Grobo rezkanja s strategijami rezkanja
Q389 = 0–3: Površina za obdelavo se s funkcijo **Q350 SMER REZKANJA** poveča za vrednost iz funkcije **Q357**, če v tej smeri ni postavljena omejitev
Stransko fino rezkanje: Poti bodo podaljšane za **Q357** pri funkciji **Q350 SMER REZKANJA** od 0 do 99999,9999
- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999, izbirno alternativ **PREDEF**

Primer

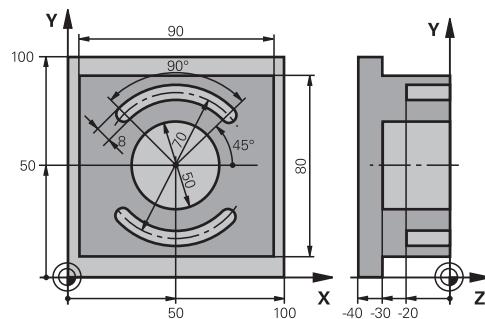
8 CYCL DEF 233 PLANSKO REZKANJE	
Q215=0	;OBSEG OBDELAVE
Q389=2	;STRATEGIJA REZKANJA
Q350=1	;SMER REZKANJA
Q218=120	;DOLZINA 1. STRANI
Q219=80	;DOLZINA 2. STRANI
Q227=0	;STARTNA TOCKA 3. OSI
Q386=-6	;KONCNA TOCKA 3. OSI
Q369=0.2	;PREDIZMERA GLOBINA
Q202=3	;MAKS. DOSTAV.GLOBINA
Q370=1	;PREKRIVANJE PROGE
Q207=500	;POMIK PRI REZKANJU
Q385=500	;PORAVN. DOVODA
Q253=750	;POTISK NAPR.PREDPOZ.
Q357=2	;STRANSKA VARN.RAZD.
Q200=2	;VARHOSTNA RAZDALJA
Q204=50	;2. VARHOST. RAZMAK
Q347=0	;1. OMEJITEV
Q348=0	;2. OMEJITEV
Q349=0	;3. OMEJITEV
Q220=2	;RADIJ VOGALA
Q368=0	;PREDIZMERA STRANSKO
Q338=0	;PORAVN.DOVODA
Q367=-1	;POL. POVRSINE (-1/0/1/2/3/4)?

9 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3 M99

- ▶ **Q204 2. varnostni razmak?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom).
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999, izbirno alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q347 1. omejitev?**: izberite stran obdelovanca, na katero je omejena planska površina s stransko steno (ni mogoče pri spiralni obdelavi). Glede na položaj stranske stene krmiljenje omeji obdelavo planske površine na ustrezne koordinate začetne točke ali stransko dolžino: (ni mogoče pri spiralni obdelavi):
 - vnos **0**: brez omejitve
 - vnos **-1**: omejitev v negativni glavni osi
 - vnos **+1**: omejitev v pozitivni glavni osi
 - vnos **-2**: omejitev v negativni pomožni osi
 - vnos **+2**: omejitev v pozitivni pomožni osi
- ▶ **Q348 2. omejitev?**: Glejte parameter 1. Omejitev **Q347**
- ▶ **Q349 3. omejitev?**: glejte parameter 1. Omejitev **Q347**
- ▶ **Q220 Kotni radij?**: polmer za vogal na omejitvah (**Q347–Q349**).
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q368 Stranska predizmerna ravnana?** (inkrementalno): nadmerna finega rezkanja v obdelovalni ravnini.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q338 Poravnavanje dovoda?** (inkrementalno): vrednost, za katero se orodje primika po osi vretena pri finem rezkanju. **Q338=0**: fino rezkanje z enim primikom.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q367 Pol. površine (-1/0/1/2/3/4)?**: položaj površine glede na položaj orodja pri priklicu cikla:
 - 1**: položaj orodja = trenutni položaj
 - 0**: položaj orodja = središče čepa
 - 1**: položaj orodja = levi spodnji vogal
 - 2**: položaj orodja = deni spodnji vogal
 - 3**: položaj orodja = desni zgornji vogal
 - 4**: položaj orodja = levi zgornji vogal

6.10 Primeri programiranja

Primer: Rezkanje žepov, čepov in utorov



0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Priklic orodja za grobo rezkanje/fino rezkanje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 CYCL DEF 256 PRAVOKOTNI CEP	Definicija cikla za zunanjo obdelavo
Q218=90 ;DOLZINA 1. STRANI	
Q424=100 ;MERA SUROVCA 1	
Q219=80 ;DOLZINA 2. STRANI	
Q425=100 ;MERA SUROVCA 2	
Q220=0 ;RADIJ VOGALA	
Q368=0 ;PREDIZMERA STRANSKO	
Q224=0 ;POLOZAJ VRTEMENJA	
Q367=0 ;POLOZAJ CEPA	
Q207=250 ;POMIK PRI REZKANJU	
Q351=-+1 ;NAIN REZKANJA	
Q201=-30 ;GLOBINA	
Q202=5 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q206=250 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q203=-+0 ;KOORD. POVRSINA	
Q204=20 ;2. VARNOST. RAZMAK	
Q370=1 ;PREKRIVANJE PROGE	
Q437=0 ;POLOZAJ PRIMIKA	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99	Priklic cikla za zunanjo obdelavo
7 CYCL DEF 252 OKROGLI ZEP	Definicija cikla za krožne žepe
Q215=0 ;OBSEG OBDELAVE	
Q223=50 ;PREMER KROGA	
Q368=0.2 ;PREDIZMERA STRANSKO	
Q207=500 ;POMIK PRI REZKANJU	

Q351=+1	;NAIN REZKANJA	
Q201=-30	;GLOBINA	
Q202=5	;DOVAJALNA GLOBINA	
Q369=0.1	;PREDIZMERA GLOBINA	
Q206=150	;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q338=5	;PORAVN.DOVODA	
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q203=+0	;KOORD. POVRSINA	
Q204=50	;2. VARNOST. RAZMAK	
Q370=1	;PREKRIVANJE PROGE	
Q366=1	;POTAPLJANJE	
Q385=750	;PORAVN. DOVODA	
Q439=0	;REFEREN. POMIK	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Priklic cikla za krožne žepe	
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Priklic orodja za rezkanje utorov	
10 CYCL DEF 254 OKROGLI UTOR	Definicija cikla za utor	
Q215=0	;OBSEG OBDELAVE	
Q219=8	;SIRINA UTORA	
Q368=0.2	;PREDIZMERA STRANSKO	
Q375=70	;PREMER DELNEGA KROGA	
Q367=0	;SKLIC POZICIJA UTORA	V X/Y predpozicioniranje ni potrebno
Q216=+50	;SREDINA 1. OSI	
Q217=+50	;SREDINA 2. OSI	
Q376=+45	;STARTNI KOT	
Q248=90	;ODPIRALNI KOT	
Q378=180	;KORAK KOTA	Začetna točka za 2. utor
Q377=2	;STEVILO OBDELAV	
Q207=500	;POMIK PRI REZKANJU	
Q351=+1	;NAIN REZKANJA	
Q201=-20	;GLOBINA	
Q202=5	;DOVAJALNA GLOBINA	
Q369=0.1	;PREDIZMERA GLOBINA	
Q206=150	;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q338=5	;PORAVN.DOVODA	
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q203=+0	;KOORD. POVRSINA	
Q204=50	;2. VARNOST. RAZMAK	
Q366=1	;POTAPLJANJE	
Q385=500	;PORAVN. DOVODA	
Q439=0	;REFEREN. POMIK	
11 CYCL CALL FMAX M3	Priklic cikla za utor	
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa	
13 END PGM C210 MM		

7

Cikli: preračunavanje koordinat

7.1 Osnove

Pregled

S preračunavanjem koordinat krmiljenje lahko izvede enkrat programirano konturo na različnih mestih obdelovanca s spremenjenim položajem in velikostjo. Krmiljenje omogoča naslednje cikle za preračunavanje koordinat:

Gumb	Cikel	Stran
	NICELNA TOCKA (cikel 7, DIN/ISO: G54) <ul style="list-style-type: none"> ■ Premik kontur neposredno v NC-programu ■ Ali premik kontur s preglednico ničelnih točk 	197
	ZRCALJENJE (cikel 8, DIN/ISO: G28) <ul style="list-style-type: none"> ■ Zrcaljenje kontur 	204
	ROTACIJA (cikel 10, DIN/ISO: G73) <ul style="list-style-type: none"> ■ Rotacija kontur v obdelovalni ravnini 	205
	FAKTOR MERILA (cikel 11, DIN/ISO: G72) <ul style="list-style-type: none"> ■ Pomanjševanje ali povečevanje kontur 	207
	OSNI FAKTOR MERILA (cikel 26) <ul style="list-style-type: none"> ■ Pomanjševanje ali povečevanje kontur glede na os 	208
	ODBDELOVALNI NIVO (cikel 19, DIN/ISO: G80, možnost št. 8) <ul style="list-style-type: none"> ■ Izvedba obdelav v zavrtenem koordinatnem sistemu ■ Za stroje z vrtljivimi glavami in/ali vrtljivimi mizami 	209
	POSTAVLJ.NAVEZ.TOCKE (cikel 247, DIN/ISO: G247) <ul style="list-style-type: none"> ■ Določitev referenčne točke med programskim tekom 	214

Učinkovitost preračunavanja koordinat

Začetek delovanja: preračunavanje koordinat začne vplivati od svoje definicije dalje, kar pomeni, da je ne prikličete. Vpliva, dokler je ne ponastavite ali znova definirate.

Ponastavitev preračunavanja koordinat:

- Cikel znova definirajte z vrednostmi za osnovne lastnosti, npr. faktor merila 1.0.
- Opravite dodatne funkcije M2, M30 ali NC-nizEND PGM (te M-funkcije so odvisne od parametrov stroja).
- Izberite nov NC-program.

7.2 NICELNA TOCKA (cikel 7, DIN/ISO: G54)

Uporaba



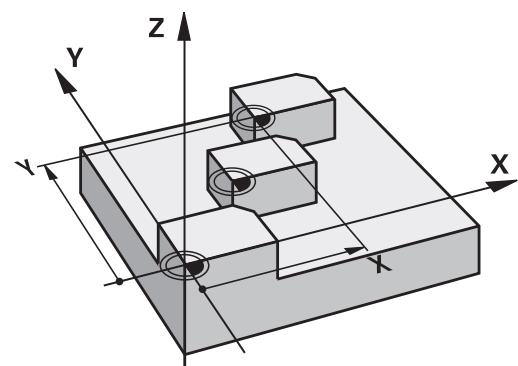
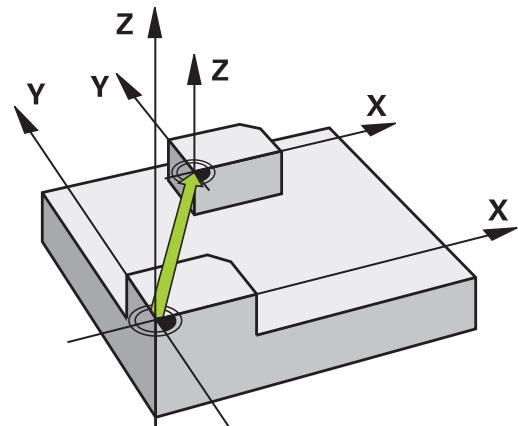
Upoštevajte priročnik za stroj!

Z zamikom ničelne točke lahko ponovite obdelave na poljubnih mestih obdelovanca.

Po definiciji cikla zamik ničelne točke se vsi vnesi koordinat nanašajo na novo ničelno točko. Krmiljenje prikazuje zamik na vsaki osi na dodatnem prikazu stanja. Dovoljen je tudi vnos rotacijskih osi.

Ponastavitev

- Zamik na koordinate $X = 0, Y = 0$ itd. programirajte z novo definicijo cikla.
- Iz preglednice ničelnih točk prikličite zamik na koordinate $X = 0, Y = 0$ itd.



Upoštevajte pri programiranju

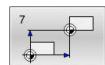


Izračun zamikov ničelne točke v rotacijskih oseh proizvajalec stroja določi v parametru **presetToAlignAxis** (št. 300203).

Proizvajalec stroja prek možnosti **CfgDisplayCoordSys** (št. 127501) določi, v katerem koordinatnem sistemu prikaz stanja prikazuje zamik aktivne ničelne točke.

- Ta cikel lahko izvedete v načinu obdelovanja **FUNCTION MODE MILL**.

Parameter cikla



- ▶ **Premik:** vnesite koordinate nove ničelne točke; absolutne vrednosti se nanašajo na ničelno točko obdelovanca, ki je določena s postavitvijo referenčne točke; postopne vrednosti se vedno nanašajo na zadnjo veljavno ničelno točko – ta je lahko zamknjena.
Razpon vnosa do 6 NC-osi je za vsako med –99999,9999 in 99999,9999.

Primer

13 CYCL DEF 7.0 NICELNA TOCKA

14 CYCL DEF 7.1 X+60

15 CYCL DEF 7.2 Y+40

16 CYCL DEF 7.3 Z-5

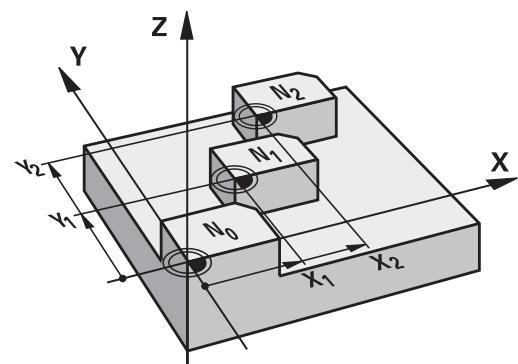
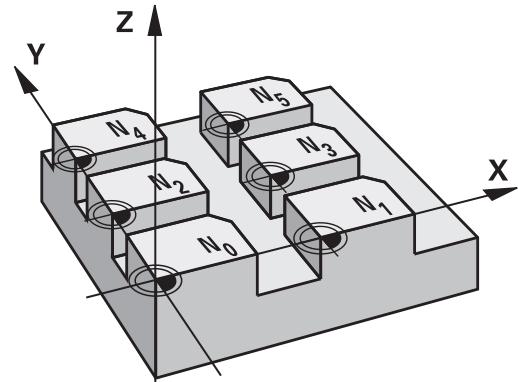
7.3 NICELNA TOCKA – zamik s preglednicami ničelnih točk (cikel 7, DIN/ISO: G53)

Uporaba

Določanje preglednic ničelnih točk npr. pri

- pogosto ponavljajočih se obdelavah na različnih položajih obdelovanca ali
- pogosti uporabi istega zamika ničelne točke

V NC-programu lahko ničelne točke programirate neposredno v definiciji cikla ali pa jih prikličete iz preglednice ničelnih točk.



Ponastavitev

- Iz preglednice ničelnih točk prikličite zamik na koordinate $X = 0$, $Y = 0$ itd.
- Zamik na koordinate $X = 0$, $Y = 0$ itd. prikličite neposredno z definicijo cikla.

Prikazi stanja

Na dodatnem prikazu stanja so prikazani naslednji podatki iz preglednice ničelnih točk:

- ime in pot aktivne preglednice ničelnih točk
- Aktivna številka ničelne točke
- Opomba iz stolpca DOC aktivne številke ničelne točke

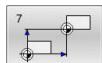
Upoštevajte pri programiranju!



Proizvajalec stroja prek možnosti **CfgDisplayCoordSys** (št. 127501) določi, v katerem koordinatnem sistemu prikaz stanja prikazuje zamik aktivne ničelne točke.

- Ta cikel lahko izvedete v načinih obdelovanja **FUNCTION MODE MILL**.
- Ničelne točke v preglednici ničelnih točk se **vedno in izključno** nanašajo na trenutno referenčno točko.
- Če zamike ničelnih točk izbirate v preglednicah ničelnih točk, uporabite funkcijo **SEL TABLE**, s čimer želeno preglednico ničelnih točk aktivirate iz programa NC.
- Če ne uporabljate funkcije **SEL TABLE**, je treba želeno preglednico ničelnih točk aktivirati pred programskim testom ali programskim tekom (velja tudi za programirno grafiko):
 - Želeno preglednico za programske test izberite v načinu **Test programa** z upraviteljem datotek in preglednici se dodeli stanje S.
 - Želeno preglednico za programske test izberite v načinu **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih** z upraviteljem datotek in preglednici se dodeli stanje M.
- Koordinatne vrednosti iz preglednic ničelnih točk so izključno absolutno dejavne.
- Nove vrstice je mogoče dodajati samo na koncu preglednice.
- Ko ustvarjate nove preglednice ničelnih točk, se mora ime datoteke začeti s črko.

Parameter cikla



- ▶ **Premik:** vnesite številko ničelne točke iz preglednice ničelnih točk ali parameter Q. Če vnesete parameter, krmiljenje aktivira številko ničelne točke, ki je v določena v parametru Q. Razpon vnosa od 0 do 9999.

Primer

77 CYCL DEF 7.0 NICELNA TOCKA

78 CYCL DEF 7.1 #5

Izbira preglednice ničelnih točk v NC-programu

S funkcijo **SEL TABLE** izberite preglednico ničelnih točk, iz katere krmiljenje pridobi ničelne točke:

Pri tem sledite naslednjemu postopku:



- ▶ Pritisnite tipko **PRIKLIC PGM**



- ▶ Pritisnite gumb **IZBERITE NIC.** Pritisnite možnost **IZBERITE NIC. TOCKO TABELE**
- ▶ Vnesite polno ime poti preglednice ničelnih točk.
ali
- ▶ Pritisnite gumb **DATEI WÄHLEN.**
- ▶ Potrdite s tipko **KONEC**



Napotki za programiranje in upravljanje:

- Če se priklicana datoteka nahaja v istem imeniku kot datoteka, ki izvaja priklic, lahko povežete tudi ime datoteke brez poti. V ta namen so vam na voljo okna za izbiro gumba **IZBIRA DATOTEKE** gumba **PREVZEM IMENA DAT..**
- Niz **SEL TABLE** programirajte pred ciklom **7 NICELNA TOCKA**.
- Preglednica ničelnih točk, izbrana s **SEL TABLE** je aktivna, dokler s funkcijama **SEL TABLE** ali **PGM MGT** ne izberete druge preglednice ničelnih točk.

Urejanje preglednice ničelnih točk v načinu Programiranje



Ko v preglednici ničelnih točk spremenite določeno vrednost, spremembo shranite s tipko **ENT**. V nasprotnem primeru sprememba pri obdelavi NC-programa morda ne bo upoštevana.

Preglednico ničelnih točk izberite v načinu **Programiranje**.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:



- ▶ Pritisnite tipko **PGM MGT**
- ▶ Pritisnite gumb **IZBERI VRSTO**.
- ▶ Pritisnite gumb **PRIK. VSE**.
- ▶ Izberite želeno preglednico
ali
▶ vnesite novo ime datoteke
▶ Izberite datoteko s tipko **ENT**.



V orodni vrstici so za to med drugim na voljo naslednje funkcije:

Gumb	Funkcija
ZACETEK 	Izbira začetka preglednice
KONEC 	Izbira konca preglednice
STRAN 	Pomikanje po straneh navzgor
STRAN 	Pomikanje po straneh navzdol
ISKANJE	Iskanje (prikaže se majhno okno, kamor lahko vnesete želeno besedilo ali vrednost)
RESET TABELE	Ponastavitev preglednice
ZACETEK VRSTICE 	Kazalec na začetek vrstice
KONEC VRSTICE 	Kazalec na konec vrstice
KOPIRAJ AKTUALNO VREDNOST	Kopiranje trenutne vrednosti
VNESITE KOPIRANO VREDNOST	Vnos kopirane vrednosti
DODAJ N VRSTIC NA KONCU	Vnos možnega števila vrstic (ničelnih točk) na konec preglednice
VLOŽITE VRSTICO	Vnos vrstice (možno samo na koncu preglednice)
BRISANJE VRSTICE	Brisanje vrstice
RAZVRSTI/ SKRIJ STOLPCE	Razvrščanje ali skrivanje stolpcev (odpre se okno)
DODATNE FUNKCIJE	Dodatna funkcija: Briši, Označi, Odznači vse, Shrani kot
RESE- TIRAJ STOLPEC	Ponastavitev stolpca
EDITIR. AKTUAL. POLJA	Urejanje trenutnega polja
SORTIR.	Razvrščanje ničelnih točk (odpre se okno za razvrščanje)

Urejanje preglednice ničelnih točk v načinu Posamezni blok in Zaporedje blokov

Preglednico ničelnih točk izberete v načinu **Zap. nizov/posam. niz v progr. teku.**

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Preklopite med orodnimi vrsticami
- ▶ Pritisnite gumb **ODPRI TABELE POPRAVKOV**
- ▶ Pritisnite gumb **TABELA NIČ.TOČKE.**

Dejanske položaje prevzemite v preglednico ničelnih točk:

- ▶ Gumb **EDITIR.** nastavite na **VKLOP**
- ▶ S puščičnimi tipkami se premaknite na želeno mesto
- ▶ Pritisnite tipko **PREVZEMI DEJANSKI POLOŽAJ.**
- ▶ Krmiljenje prevzame dejanski položaj samo na osi, na kateri se trenutno nahaja kazalec.



Ko v preglednici ničelnih točk spremenite določeno vrednost, spremembo shranite s tipko **ENT.** V nasprotnem primeru sprememba pri obdelavi NC-programa morda ne bo upoštevana.

Če spremenite ničelno točko, je ta sprememba aktivna šele s ponovnim prikljem cikla 7.

Po zagonu NC-programa ne morete dostopati do preglednice ničelnih točk. Za popravke med izvajanjem programa sta vam na voljo gumba **TABELA POPRAVKOV T-CS** ali **TABELA POPRAVKOV WPL-CS**.

Dodatne informacije: uporabniški priročnik za programiranje z navadnim besedilom

Konfiguriranje preglednice ničelnih točk

Če za trenutno os ne želite definirati nobene ničelne točke, pritisnite tipko **DEL**. Krmiljenje nato izbriše številsko vrednost iz ustreznega polja za vnos.



Lastnosti preglednic lahko spremenite. V meniju MOD vnesite številko ključa 555343. Ko izberete preglednico, krmiljenje prikaže gumb **EDIT FORMAT**. Če pritisnete ta gumb, krmiljenje odpre pojavnlo okno, ki prikazuje stolpce izbrane preglednice s posameznimi lastnostmi. Spremembe veljajo le za odprto preglednico.

Ročno obratovanje							
Editiranje tabele							
Programiranje							
TNC:\nc_progzeroshift.d							
D	X	Y	Z	A	B	C	
0	100.334	50.002	0	0.0	0.0	0.0	
1	200.524	50.007	0	0.0	0.0	0.0	
2	300.881	49.998	0	0.0	0.0	0.0	
3	400.994	50.001	0	0.0	0.0	0.0	
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Izhod iz preglednice ničelnih točk

V upravljanju datotek prikažite drugo vrsto datoteke. Izberite želeno datoteko.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje upošteva spremembe v preglednici ničelnih točk šele, ko so vrednosti shranjene.

- ▶ Spremembe v preglednici takoj potrdite s tipko **ENT**.
- ▶ NC-program po spremembi v preglednici ničelnih točk pazljivo pomikajte.

Prikazi stanja

Na dodatnem prikazu stanja krmiljenje prikazuje vrednosti aktivnega zamika ničelne točke.

7.4 ZRCALJENJE (cikel 8, DIN/ISO: G28)

Uporaba

Krmiljenje lahko obdelovanje v obdelovalni ravnini izvaja zrcalno.

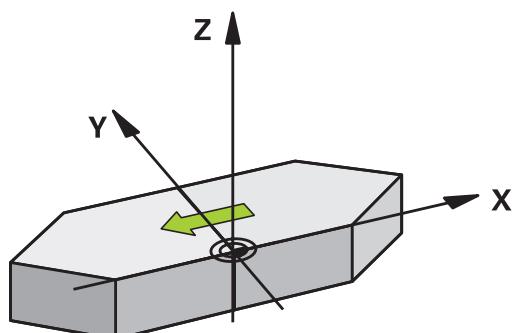
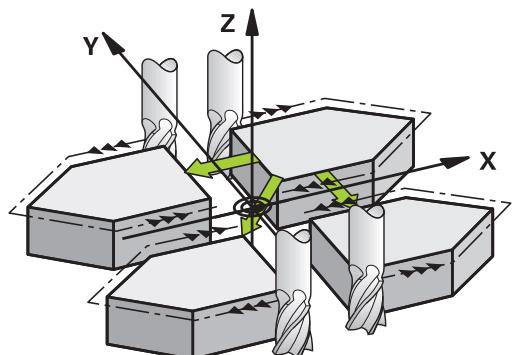
Zrcaljenje učinkuje od svoje definicije v NC-programu dalje. Deluje tudi na načinu **Pozicionranje z ročno navedbo**. Krmiljenje prikazuje aktivne zrcaljene osi na dodatnem prikazu stanja.

- Če zrcalite samo eno os, se spremeni smer vrtenja orodja, to ne velja za SL-cikle.

- Če zrcalite dve osi, se smer vrtenja ohrani.

Rezultat zrcaljenja je odvisen od položaja ničelne točke:

- Ničelna točka je na konturi, ki jo želite zrcaliti: element bo zrcaljen neposredno na ničelno točko.
- Ničelna točka je zunaj konture, ki jo želite zrcaliti: element se poleg zrcaljenja še prestavi.



Ponastavitev

Znova programirajte cikel 8 ZRCALJENJE z vnosom NO ENT

Upoštevajte pri programiranju!

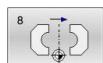
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.



Ko delate v zavrtenem sistemu s cikлом 8, priporočamo naslednje:

- Programirajte **najprej** rotacijsko gibanje in **nato** prikličite cikel 8 ZRCALJENJE!

Parameter cikla



- ▶ **Zrcalna os?**: Navedite osi, ki naj se zrcalijo; zrcalite lahko vse osi- vklj. z rotacijskimi osi – z izjemo osi vretena in pripadajoče pomožne osi. Vnesete lahko največ tri osi.
Razpon vnosa do tri NC-osi X, Y, Z, U, V, W, A, B, C.

Primer

79 CYCL DEF 8.0 ZRCALJENJE

80 CYCL DEF 8.1 X Y Z

7.5 ROTACIJA (cikel 10, DIN/ISO: G73)

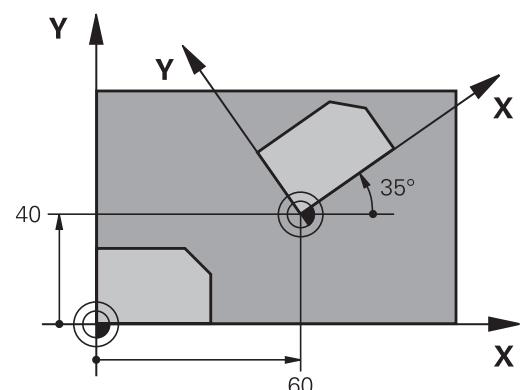
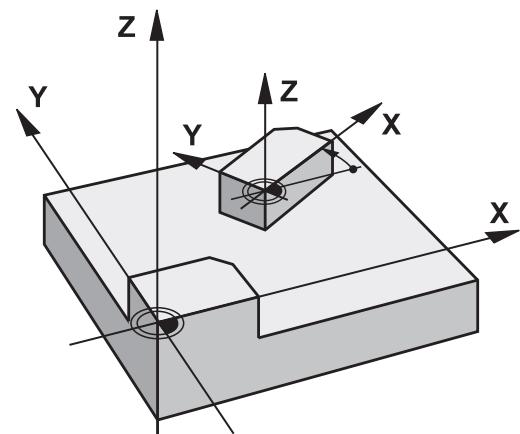
Uporaba

Znotraj NC-programa krmiljenje koordinatni sistem v obdelovalni ravnini lahko zavrti okoli aktivne ničelne točke.

ROTACIJA učinkuje od svoje definicije v NC-programu dalje. Deluje tudi na načinu pozicioniranja z ročnim vnosom. Krmiljenje prikazuje aktivni rotacijski kot na dodatnem prikazu stanja.

Referenčna os za rotacijski kot:

- Ravnina X/Y osi X
- Ravnina Y/Z osi Y
- Ravnina Z/X osi Z



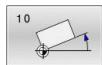
Ponastavitev

Cikel 10 VRTENJE znova programirajte z rotacijskim kotom 0° .

Upoštevajte pri programiranju!

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Krmiljenje prekliče aktivni popravek polmera z definiranjem cikla **10**. Po potrebi znova programirajte popravek polmera.
- Ko ste definirali cikel **10**, premaknite obe osi obdelovalne ravnine in tako aktivirajte rotacijo.

Parameter cikla



- ▶ **Rotacija:** rotacijski kot vnesite v stopinjah ($^{\circ}$). Razpon vnosa od $-360,000^{\circ}$ do $+360,000^{\circ}$ (absolutno ali inkrementalno).

Primer

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

7.6 FAKTOR MERILA (cikel 11, DIN/ISO: G72)

Uporaba

Krmiljenje znotraj NC-programa lahko poveča ali pomanjša konture. Tako lahko upoštevate na primer faktorje krčenja in nadmer.

Faktor merila deluje od svoje definicije v NC-programu dalje. Deluje tudi v načinu **Pozicionranje z ročno navedbo**. Krmiljenje prikazuje aktivni faktor merila na dodatnem prikazu stanja.

Faktor merila deluje:

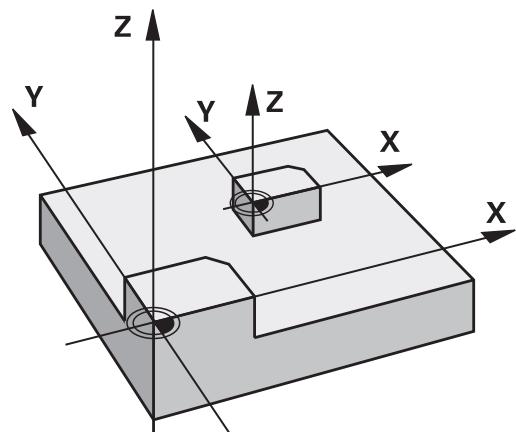
- hkrati na vseh treh koordinatnih oseh
- na vnos mer v ciklih

Pogoj

Pred povečevanjem ozziroma pomanjševanjem naj se ničelna točka premakne na rob ali kot konture.

Povečanje: SCL večji od 1 do 99,999 999

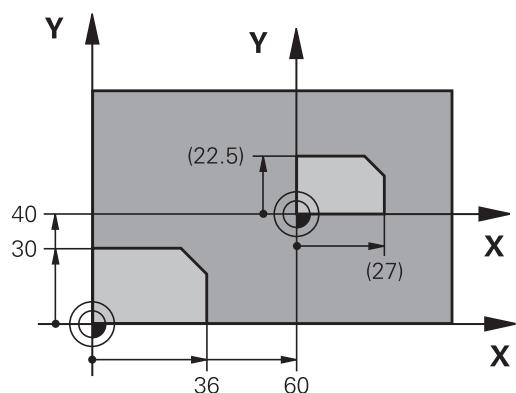
Pomanjšanje: SCL manjši od 1 do 0,000 001



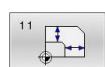
Ta cikel lahko izvedete izključno na načinu obdelovanja
FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE.

Ponastavitev

Cikel 11 FAKTOR DIMENZ. ponovno programirajte s faktorjem merila 1.



Parameter cikla



- ▶ **Faktor?**: vnesite faktor SCL (ang.: scaling); krmiljenje pomnoži koordinate in polmere s faktorjem SCL (kot je opisano pod odsekom "Delovanje"). Razpon vnosa od 0,000001 do 99,999999.

Primer

```

11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 NICELNA TOCKA
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 FAKTOR DIMENZ.
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1

```

7.7 OSNI FAKTOR MERILA (cikel 26)

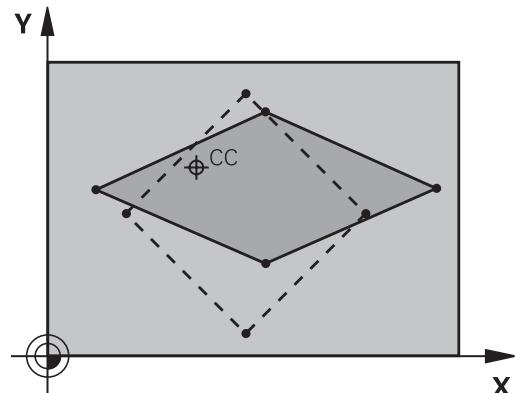
Uporaba

S cikлом 26 lahko faktorje krčenja in nadmere upoštevate glede na specifiko osi.

Faktor merila deluje od svoje definicije v NC-programu dalje. Deluje tudi na načinu **Pozicionanje z ročno navedbo**. Krmiljenje prikazuje aktivni faktor merila na dodatnem prikazu stanja.

Ponastavitev

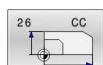
Cikel 11 **FAKTOR DIMENZ.** ponovno programirajte s faktorjem 1 za ustrezeno os.



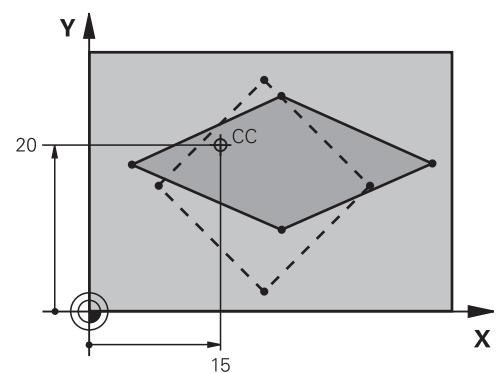
Upoštevajte pri programiranju!

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Koordinatnih osi s položaji za krožnice se ne sme raztezati ali krčiti z različnimi faktorji.
- Za vsako koordinatno os lahko vnesete lastni faktor merila, specifičen za os.
- Poleg tega je mogoče koordinate določenega središča programirati za vse faktorje meril.
- Kontura se razteza iz središča navzven ali se krči proti njemu, torej ne nujno od in k trenutni ničelni točki – kot pri ciklu 11 **FAKTOR DIMENZ..**

Parameter cikla



- ▶ **Os in faktor:** koordinatne osi izberite z gumbom. Vnesite faktorje osno specifičnega raztezanja ali krčenja.
Razpon vnosa od 0,000001 do 99,999999.
- ▶ **Koordinate središča:** središče raztezanja ali krčenja, specifičnega za os.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999



Primer

```
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0 FAKT.DIM.OSNO SP.
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX
+15 CCY+20
28 CALL LBL 1
```

7.8 ODBDELOVALNI NIVO (cikel 19, DIN/ISO: G80, možnost št. 8)

Uporaba



Upoštevajte priročnik za stroj!

To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

V ciklu 19 definirajte z vnosom kotov vrtenja položaj obdelovalne ravnine, kar pomeni, da je položaj orodne osi odvisen od koordinatnega sistema stroja. Položaj obdelovalne ravnine lahko določite na dva načina:

- Neposredni vnos položaja vrtljive osi
- Položaj obdelovalne ravnine, definiran z največ tremi rotacijami (prostorski kot) koordinatnega sistema stroja.

Prostorski kot, ki ga je treba vnesti, dobite, če položite rez navpično skozi zavrteno obdelovalno ravnino in rez opazujete z osi, okoli katere naj se vrti. Z dvema prostorskima kotoma je vsak poljubni položaj orodja v prostoru že jasno definiran.



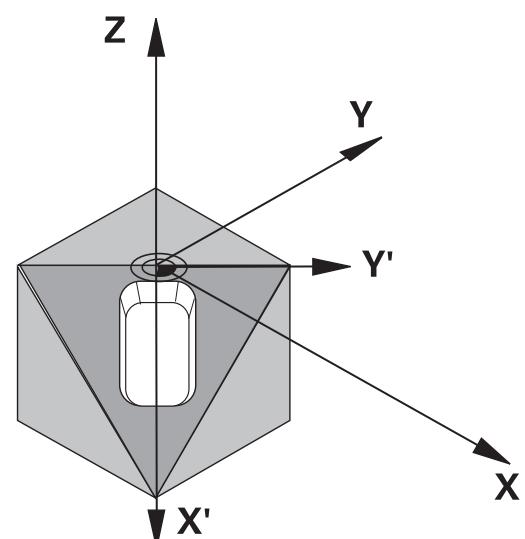
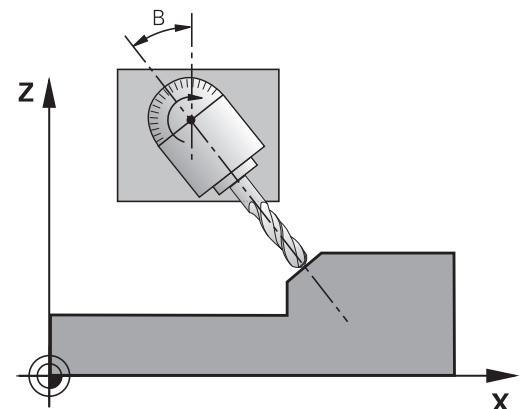
Upoštevajte, da je položaj zavrtenega koordinatnega sistema in s tem tudi premikanja v zavrtinem sistemu odvisen od tega, kako opišete zavrteno ravnino.

Če programirate položaj obdelovalne ravnine s prostorskim kotom, krmiljenje samodejno izračuna potrebne položaje kotov vrtljivih osi in jih shrani v parametrih od Q120 (A-os) do Q122 (C-os). Če sta mogoči dve rešitvi, krmiljenje izbere krajšo pot glede na trenutni položaj rotacijskih osi.

Zaporedje rotacij, potrebnih za izračun položaja ravnine, je natančno določeno: krmiljenje najprej zavri A-os, nato B-os in na koncu še C-os.

Cikel 19 učinkuje od svoje definicije v NC-programu dalje. Tako ko premaknete os v zavrtinem sistemu, deluje popravek za to os. Če želite, da se izračunajo popravki vseh osi, je treba vse osi premakniti.

Če ste funkcijo **Programski tek z vrtenjem** nastavili v načinu Ročni način na **Aktivno**, cikel 19 ODBDELOVALNI NIVO prepisuje kotno vrednost, vneseno v tem meniju.



Upoštevajte pri programiranju!



Proizvajalec stroja določi, ali naj krmiljenje programirane kote interpretira kot koordinate rotacijskih osi (kot osi) ali kot kotne komponente poševne ravnine (prostorski kot). Proizvajalec stroja prek možnosti **CfgDisplayCoordSys** (št. 127501) določi, v katerem koordinatnem sistemu prikaz stanja prikazuje zamik aktivne ničelne točke.

- Ta cikel lahko izvedete v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Če je ta cikel izведен s kinematiko čelnega drsnika, je mogoče ta cikel uporabljati tudi v načinu obdelave **FUNCTION MODE TURN**.
- Obdelovalna ravnina se vedno zavrti okoli aktivne ničelne točke.
- Če uporabljate cikel **19** pri aktivni funkciji **M120**, krmiljenje prekliče popravek polmera in s tem samodejno tudi funkcijo **M120**.
- Obdelavo programirajte tako, kot da bi jo izvedli v nezavrniti ravnini.
- Če znova prikličete cikel za druge kote, vam ni treba ponastavljati obdelave.



Ker so neprogramirane vrednosti rotacijskih osi praviloma vedno interpretirane kot nespremenjene vrednosti, morate vedno definirati vse tri prostorske kote, tudi če je en ali več kotov enak 0.

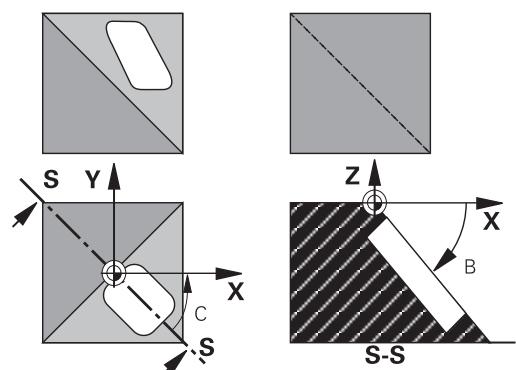
Parameter cikla



- ▶ **Vrtilna os in kot?**: vnesite rotacijsko os z ustreznim rotacijskim kotom; rotacijske osi A, B in C pa programirajte z gumbi.
Razpon vnosa od -360,000 do 360,000.

Če krmiljenje samodejno pozicionira rotacijske osi, lahko vnesete še naslednje parametre.

- ▶ **Pomik? F=**: hitrost premikanja rotacijske osi pri samodejnem pozicioniraju.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Varnostna razdalja?** (inkrementalno): krmiljenje pozicionira vrtljivo glavo tako, da se položaj, ki je rezultat podaljška orodja za varnostno razdaljo, glede na obdelovanec ne spremeni.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999.



Ponastavitev

Za ponastavitev vrtilnega kota znova definirajte cikel **19 ODBDELOVALNI NIVO**. Za vse rotacijske osi vnesite 0° . Potem še enkrat definirajte cikel **19 ODBDELOVALNI NIVO**. Vprašanje v pogovornem oknu potrdite s tipko **NO ENT**. Na ta način funkcijo izklopite.

Pozicioniranje rotacijskih osi



Upoštevajte priročnik za stroj!
Proizvajalec stroja določi, ali cikel **19** samodejno pozicionira rotacijske osi ali pa je treba rotacijske osi v NC-programu pozicionirati ročno.

Ročno pozicioniranje rotacijskih osi

Če cikel **19** rotacijskih osi ne pozicionira samodejno, je treba rotacijske osi pozicionirati v ločenem L-nizu po definiciji cikla. Če delate s koti osi, lahko vrednosti osi definirate neposredno v L-nizu. Če delate s prostorskimi koti, uporabite Q-parametre **Q120** (vrednost A-osi), **Q121** (vrednost B-osi) in **Q122** (vrednost C-osi), opisane v ciklu **19**.



Pri ročnem pozicioniraju praviloma vedno uporabite položaje rotacijskih osi, shranjene v parametrih Q od **Q120** do **Q122**!

Izogibajte se funkcij, kot je **M94** (zmanjšanje kota), da pri večkratnih priklicih ne pride do neskladnosti med dejanskimi in želenimi položaji rotacijskih osi.

Primer

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 ODBDELOVALNI NIVO	Definiranje prostorskega kota za izračun popravka
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Pozicioniranje rotacijskih osi z vrednostmi, ki jih je izračunal cikel 19
15 L Z+80 R0 FMAX	Popravek aktivirane osi vretena
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Popravek aktivirane obdelovalne ravnine

Samodejno pozicioniranje rotacijskih osi

Če cikel 19 samodejno pozicionira rotacijske osi, velja:

- Krmiljenje lahko samodejno pozicionira samo krmiljene osi.
- V definiciji cikla je treba poleg vrtilnih kotov vnesti tudi varnostno razdaljo in pomik za pozicioniranje vrtljivih osi.
- Uporablajte samo prednastavljena orodja (definirana mora biti polna dolžina orodja).
- Pri obračalnem postopku ostane pozicija konice orodja proti obdelovalnemu kosu skoraj nespremenjena.
- Krmiljenje izvede vrtenje z nazadnje programiranim pomikom (največji dosegljivi pomik je odvisen od zahtevnosti vrtljive glave ali mize).

Primer

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 ODBDELOVALNI NIVO	Definiranje kota za izračun popravka
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	Definiranje dodatnega pomika in razdalje
14 L Z+80 R0 FMAX	Popravek aktivirane osi vretena
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Popravek aktivirane obdelovalne ravnine

Prikaz položaja v zavrtenuem sistemu

Prikazana položaja (**ŽELENO** in **DEJANSKO**) ter prikaz ničelne točke na dodatnem prikazu stanja se po aktivirjanju cikla 19 nanašajo na zavrteni koordinatni sistem. Prikazan položaj se neposredno po definiciji cikla morda ne bo več ujemal s koordinatami položaja, ki je bil nazadnje programiran v ciklu 19.

Nadzor delovnega prostora

Krmiljenje v zavrtenuem koordinatnem sistemu preveri samo osi na končnem stikalnu, ki se premaknejo. Krmiljenje po potrebi sporoči napako.

Pozicioniranje v zavrtenuem sistemu

Z dodatno funkcijo **M130** je mogoče tudi v zavrtenuem sistemu izvajati premike na položaje, ki se nanašajo na nezavrteni koordinatni sistem.

V zavrteni obdelovalni ravnini je mogoče izvajati tudi pozicioniranja s premočrnimi nizi, ki se nanašajo na koordinatni sistem stroja (NC-nizi z **M91** ali **M92**). Omejitve:

- Pozicioniranje se izvede brez popravka dolžine
- Pozicioniranje se izvede brez popravka strojne geometrije.
- Popravek polmera orodja ni dovoljen.

Kombinacija z drugimi cikli za preračunavanje koordinat

Pri kombinaciji s cikli za preračunavanje koordinat je treba paziti, da se obdelovalna ravnina vedno zavrti okoli aktivne ničelne točke. Premik ničelne točke lahko izvedete pred aktiviranjem cikla **19** in s tem premaknete "strojni koordinatni sistem".

Če ničelno točko premaknete po aktiviranju cikla **19**, premaknete "zavrteni koordinatni sistem".

Pomembno: pri ponastavitev ciklov ravnajte v nasprotnem zaporedju kot pri definiranju:

- 1 Aktivirajte zamik ničelne točke
- 2 Aktiviranje **obračanje ovdelov. ravni**
- 3 Aktivirajte rotacijo
- ...
- Obdelava obdelovanca
- ...
- 1 Ponastavitev rotacije
- 2 Ponastavitev **obračanje ovdelov. ravni**
- 3 Ponastavitev zamika ničelne točke

Navodila za delo s cikлом 19 Obdelovalna ravnina

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Ustvarjanje NC-programa
- Vpenjanje obdelovanca
- Določanje referenčne točke
- Zagon NC-programa

Ustvarjanje NC-programa:

- Priklic definiranega orodja
- Sprostitev osi vretena
- Pozicioniranje rotacijskih osi
- Po potrebi aktivirajte zamik ničelne točke.
- Definirajte cikel **19 ODBDELOVALNI NIVO**
- Premaknite vse glavne osi (X, Y, Z), da aktivirate popravek.
- Po potrebi definirajte cikel **19** z drugimi koti.
- Ponastavite cikla **19**, za vse rotacijske osi programirajte 0° .
- Ponovno definirajte cikel **19** za deaktiviranje obdelovalne ravnine.
- Po potrebi ponastavite zamik ničelne točke.
- Po potrebi pozicionirajte rotacijske osi na položaj 0° .

Omogočeno vam je določanje referenčne točke:

- Ročno z vpraskanjem
- Krmiljeno s 3D-tipalnim sistemom HEIDENHAIN
- Samodejno s 3D-tipalnim sistemom HEIDENHAIN

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovanec in orodje

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov

7.9 POSTAVLJ.NAVEZ.TOCKE (cikel 247, DIN/ISO: G247)

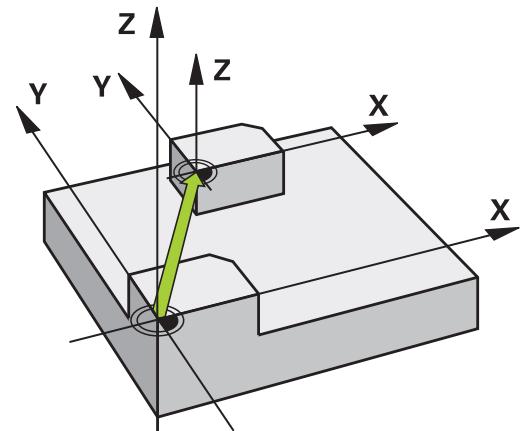
Uporaba

S cikлом 247 POSTAVLJ.NAVEZ.TOCKE lahko v preglednici referenčnih točk določeno referenčno točko aktivirate kot novo referenčno točko.

Po definiciji cikla se vsi vnesi koordinat in zamiki ničelnih točk (absolutno in inkrementalno) nanašajo na novo referenčno točko.

Prikaz stanja

V prikazu stanja krmiljenje prikaže številko aktivne referenčne točke za simbolom referenčne točke.



Pred programiranjem upoštevajte!

- Ta cikel lahko izvedete v načinih obdelovanja **FUNCTION MODE MILL**.
- Ko aktivirate referenčno točko iz preglednice referenčnih točk, krmiljenje ponastavi zamik ničelne točke, zrcaljenje, rotacijo, faktor merila in faktor merila, specifičen za os.
- Ko aktivirate številko referenčne točke 0 (vrstica 0), se aktivira referenčna točka, ki ste jo nazadnje določili v načinu **Ročno obratovanje** ali **El. ročno kolo**.
- Cikel 247 deluje tudi v načinu Programskega testa.

Parameter cikla



- ▶ **Številka za navezno točko?**: vnesite številko želene referenčne točke iz preglednice referenčnih točk. Želeno referenčno točko lahko izberete tudi z gumbom **IZBIRA** neposredno v preglednici referenčnih točk.
Razpon vnosa od 0 do 65 535.

Primer

13 CYCL DEF 247
POSTAVLJ.NAVEZ.TOCKE
Q339=4 ;ST NAVEZ.TOCKE

Prikazi stanja

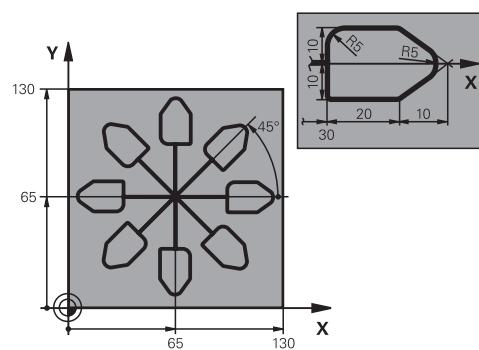
Na dodatnem prikazu stanja (**STATUS POZ.ŠT.**) krmiljenje prikazuje aktivno številko referenčne točke za pogovornim oknom **Nav.toč..**

7.10 Primeri programiranja

Primer: cikli za preračunavanje koordinat

Tek programa

- Preračunavanje koordinat v glavnem programu
- Obdelava v podprogramu



0 BEGIN PGM PRERAČ. KOOR. MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Priklic orodja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 CYCL DEF 7.0 NICELNA TOCKA	Zamik ničelne točke v središče
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Priklic rezkalne obdelave
9 LBL 10	Določitev oznake za ponovitev dela programa
10 CYCL DEF 10.0 VRTENJE	Rotacija za 45° inkrementalno
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Priklic rezkalne obdelave
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Vrnitev na LBL 10; skupno šestkrat
14 CYCL DEF 10.0 VRTENJE	Ponastavitev rotacije
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 NICELNA TOCKA	Ponastavitev zamika ničelne točke
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
20 LBL 1	Podprogram 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Določitev rezkalne obdelave
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
35LBL 0
36 END PGM PRERAČ. KOOR. MM
```

8

**Cikli:
definicije vzorcev**

8.1 Osnove

Pregled

Krmiljenje ima na voljo tri cikle, s katerimi je mogoče neposredno izdelovati točkovne vzorce:

Gumb	Cikel	Stran
	VZOREC KROG (cikel 220, DIN/ISO: G220, možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Definiranje krožnega vzorca ■ Polni ali delni krog ■ Vnos začetnega in končnega kota 	220
	VZOREC LINIJE (cikel 221, DIN/ISO: G221, možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Definiranje linearnega vzorca ■ Vnos rotacijskega kota 	223
	VZOREC KODE DATAMATRIX (cikel 224, DIN/ISO: G224, možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Besedila spremenite v točkovni vzorec kode DataMatrix ■ Vnos položaja in velikosti 	226

Naslednje cikle lahko kombinirate s cikli **220**, **221** in **224**:

Cikel 200	VRTANJE
Cikel 201	DRGNJENJE
Cikel 203	UNIVERZALNO VRTANJE
Cikel 205	UNIVERZ. GLOBIN.VRT.
Cikel 208	VRTALNO REZKANJE
Cikel 240	CENTRIRANJE
Cikel 251	OS TRIKOTNIKA
Cikel 252	OKROGLI ZEP

Naslednje cikle lahko kombinirate samo s cikloma **220** in **221**:

Cikel 202	IZSTRUZEVANJE
Cikel 204	VZVRAT.SPUSCANJE
Cikel 206	VRTANJE NAVOJEV
Cikel 207	VRTANJE NAVOJEV GS
Cikel 209	VRT.NAVOJA LOM ODR,
Cikel 253	REZKANJE UTOROV
Cikel 254	OKROGLI UTOR (samo v povezavi s ciklom 221)
Cikel 256	PRAVOKOTNI CEP
Cikel 257	OKROGLI CEP
Cikel 262	REZKANJE NAVOJA
Cikel 263	REZK.VGREZ.NAVOJA
Cikel 264	REZK.VRTAL.NAVOJA
Cikel 265	REZK. HELIX VRT.NAV.
Cikel 267	REZK.ZUN.NAVOJ



Če morate izdelati neenakomerne točkovne vzorce,
uporabite preglednice točk s **POT PRIKLICA CIKLA**.
S funkcijo **DEF. VZORCA** so vam na voljo dodatni redni
točkovni vzorci.

Dodatne informacije: "Preglednice točk", Stran 64

Dodatne informacije: "Definicija vzorca DEFINICIJA VZORCA",
Stran 57

8.2 VZOREC KROG (cikel 220, DIN/ISO: G220, možnost št. 19)

Uporaba



To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S tem ciklom definirate točkovni vzorec kot polni ali delni krog. Ta je namenjen za predhodno definiran obdelovalni cikel.

Potek cikla

- 1 Krmiljenje orodje v hitrem teku s trenutnega mesta premakne na začetno točko prve obdelave.
Zaporedje:
 - Premik na 2. varnostno razdaljo (os vretena).
 - Premik na začetno točko v obdelovalni ravnini.
 - Premik na varnostno razdaljo nad površino obdelovanca (os vretena).
- 2 S tega položaja krmiljenje izvede nazadnje definirani obdelovalni cikel.
- 3 Krmiljenje nato premakne orodje s premočrtnim ali krožnim premikom na začetno točko naslednje obdelave. Orodje je pri tem na varnostni razdalji (ali na 2. varnostni razdalji).
- 4 Ta postopek (od 1 do 3) se ponavlja, dokler niso opravljene vse obdelave.

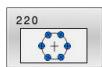


Če ta cikel pustite delovati v pogonu s posameznim nizom, se krmilni sistem zaustavi med točkami na točkovnem vzorcu.

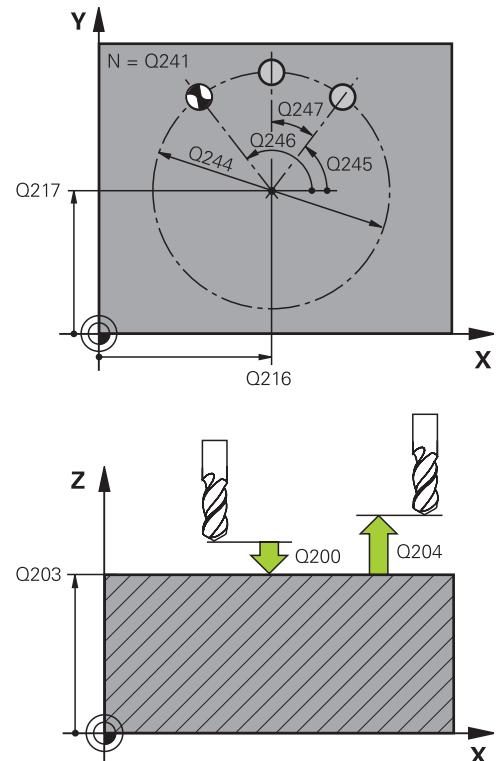
Upoštevajte pri programiraju!

- Cikel **220** je aktiviran z definicijo. Dodatno prikliče cikel **220** samodejno nazadnje definirani obdelovalni cikel.
- Če enega od obdelovalnih ciklov **200** do **209** in **251** do **267** kombinirate s cikлом **220** ali cikлом **221**, so aktivni varnostna razdalja, površina obdelovanca in 2. varnostna razdalja iz cikla **220** oz. **221**. To znotraj NC-programa velja tako dolgo, dokler zadivni parametri niso znova prepisani. Primer: če je v NC-programu definiran cikel **200** z **Q203=0** in je nato programiran cikel **220** s **Q203=-5**, potem se pri naslednjih priklicih funkcij **CYCL CALL** in **M99** uporabi **Q203=-5**. Cikla **220** in **221** prepišeta zgoraj navedene parametre ciklov za obdelovanje, aktiviranih s **CALL** (če so v obeh ciklih navedeni enaki parametri za vnos).

Parameter cikla



- ▶ **Q216 Sredina 1. osi?** (absolutno): središče delnega kroga na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q217 Sredina 2. osi?** (absolutno): središče delnega kroga na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q244 Premer delnega kroga?**: premera delnega kroga. Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Q245 Startni kot?** (absolutno): kot med glavno osjo obdelovalne ravnine in začetno točko prve obdelave na delnem krogu. Razpon vnosa od -360,000 do 360,000.
- ▶ **Q246 Končni kot?** (absolutno): kot med glavno osjo obdelovalne ravnine in začetno točko zadnje obdelave na delnem krogu (ne velja za polne kroge). Vneseni vrednosti končnega kota in začetnega kota ne smeta biti enaki. Če je končni kot večji od začetnega kota, poteka obdelava v nasprotni smeri urnega kazalca, sicer pa v smeri urinih kazalcev. Razpon vnosa od -360,000 do 360,000.
- ▶ **Q247 Korak kota?** (inkrementalno): kot med dvema obdelavama na delnem krogu. Če je kotni korak enak nič, krmiljenje izračuna kotni korak iz začetnega kota, končnega kota in števila obdelav. Če je vnesen kotni korak, krmiljenje ne upošteva končnega kota. Predznak kotnega koraka določa smer obdelave (- = v smeri urnega kazalca). Razpon vnosa od -360,000 do 360,000.
- ▶ **Q241 Število obdelav?**: število obdelav na delnem krogu. Razpon vnosa od 1 do 99999.
- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. varnostni razmak?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom). Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.



Primer

53 CYCL DEF 220 VZOREC KROG	
Q216=+50	;SREDINA 1. OSI
Q217=+50	;SREDINA 2. OSI
Q244=80	;PREMER DELNEGA KROGA
Q245=+0	;STARTNI KOT
Q246=+360	;KONCNI KOT
Q247=+0	;KORAK KOTA
Q241=8	;STEVILO OBDELAV
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q203=+30	;KOORD. POVRSINA
Q204=50	;2. VARNOST. RAZMAK
Q301=1	;PREM.NA VARNO VISINO
Q365=0	;VRSTA PREMIKA

- ▶ **Q301 Premik na varno višino (0/1)?:** določitev premika orodja med obdelavami
0: premik na varnostno razdaljo med obdelavami
1: premik na 2. varnostno razdaljo med obdelavami
- ▶ **Q365 Vrsta premika?naravn.=0/krožno=1:** določiti, s katero funkcijo poti se premakne orodje med obdelavami:
0: premočrtno premikanje med obdelavami
1: krožni premik na premer delnega kroga med obdelavami

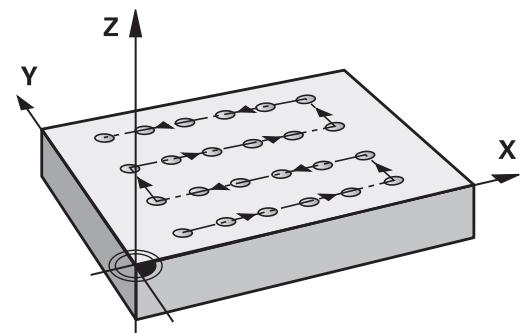
8.3 VZOREC LINIJE (cikel 221, DIN/ISO: G221, možnost št. 19)

Uporaba



To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S tem ciklom definirate točkovni vzorec kot linije. Ta je namenjen za predhodno definiran obdelovalni cikel.



Potek cikla

- 1 Krmiljenje samodejno premakne orodje s trenutnega položaja na začetno točko prve obdelave.
Zaporedje:
 - Premik na 2. varnostno razdaljo (os vretena).
 - Premik na začetno točko v obdelovalni ravnini.
 - Premik na varnostno razdaljo nad površino obdelovanca (os vretena).
- 2 S tega položaja krmiljenje izvede nazadnje definirani obdelovalni cikel.
- 3 Krmiljenje nato premakne orodje v pozitivni smeri glavne osi na začetno točko naslednje obdelave. Orodje je pri tem na varnostni razdalji (ali na 2. varnostni razdalji).
- 4 Ta postopek (1 do 3) se ponavlja, dokler niso opravljene vse obdelave prve vrstice. Orodje stoji na zadnji točki prve vrstice.
- 5 Krmiljenje nato premakne orodje na zadnjo točko druge vrstice in tam izvede obdelavo.
- 6 Od tam krmiljenje premakne orodje v negativni smeri glavne osi na začetno točko naslednje obdelave.
- 7 Ta postopek (6) se ponavlja, dokler niso opravljene vse obdelave druge vrstice
- 8 Krmiljenje nato premakne orodje na začetno točko naslednje vrstice.
- 9 Vse ostale vrstice se obdelajo z nihajočim gibanjem.



Če ta cikel pustite delovati v pogonu s posameznim nizom, se krmilni sistem zaustavi med točkami na točkovnem vzorcu.

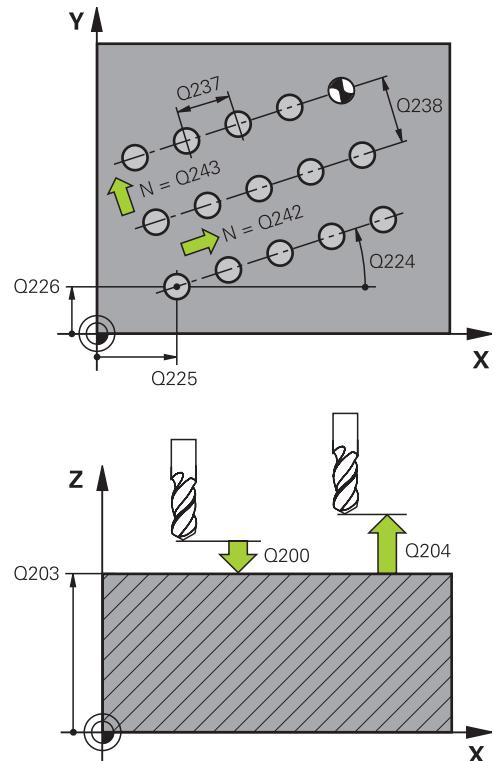
Upoštevajte pri programiranju!

- Cikel **221** je aktiviran z definicijo. Dodatno prikliče cikel **221** samodejno nazadnje definirani obdelovalni cikel.
- Če enega od obdelovalnih ciklov **200** do **209** i **251** do **267** kombinirate s cikлом **221**, so aktivni varnostna razdalja, površina obdelovanca, 2. varnostna razdalja in rotacijski položaj iz cikla **221**.
- Če izberete cikel **254** v povezavi s cikлом **221**, položaj utora 0 ni dovoljen.

Parameter cikla



- ▶ **Q225 Startna točka 1. osi?** (absolutno): koordinata začetne točke na glavni osi obdelovalne ravnine
Razpon vnosa od -99999,9999 do +99999,9999
- ▶ **Q226 Startna točka 2. osi?** (absolutno): koordinata začetne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine
Razpon vnosa od -99999,9999 do +99999,9999
- ▶ **Q237 Razmak 1. osi?** (inkrementalno): razdalja med posameznimi točkami v vrstici
Razpon vnosa od -99999,9999 do +99999,9999
- ▶ **Q238 Razmak 2. osi?** (inkrementalno): razdalja med posameznimi vrsticami.
Razpon vnosa od -99999,9999 do +99999,9999.
- ▶ **Q242 Število stolpcov?**: število obdelav na delnem krogu.
Razpon vnosa od 0 do 99999.
- ▶ **Q243 Število vrstic?**: število vrstic.
Razpon vnosa od 0 do 99999
- ▶ **Q224 Položaj vrtenja?** (absolutno): kot, za katerega se zavrti celotna slika razporeditve. Središče vrtenja je v začetni točki.
Razpon vnosa od -360 do +360
- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med konico orodja in površino obdelovanca.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. varnostni razmak?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom).
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q301 Premik na varno višino (0/1)?**: določitev premika orodja med obdelavami
0: premik na varnostno razdaljo med obdelavami
1: premik na 2. varnostno razdaljo med obdelavami



Primer

54 CYCL DEF 221 VZOREC CRTE	
Q225=+15	;STARTNA TOCKA 1. OSI
Q226=+15	;STARTNA TOCKA 2. OSI
Q237=+10	;RAZMAK 1. OSI
Q238=+8	;RAZMAK 2. OSI
Q242=6	;STEVILO STOLPCOV
Q243=4	;STEVILO VRSTIC
Q224=+15	;POLOZAJ VRtenJA
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q203=+30	;KOORD. POVRSINA
Q204=50	;2. VARNOST. RAZMAK
Q301=1	;PREM.NA VARNO VISINO

8.4 VZOREC KODE DATAMATRIX (cikel 224, DIN/ISO: G224, možnost št. 19)

Uporaba

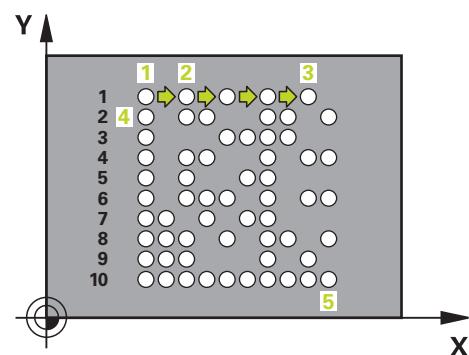


To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S cikлом 224 VZOREC KODE DATAMATRIX lahko pretvorite besedila v tako imenovano kodo DataMatrix. Ta je namenjena kot točkovni vzorec za predhodno definiran obdelovalni cikel.

Potek cikla

- 1 Krmiljenje samodejno premakne orodje s trenutnega položaja na programirano začetno točko. Ta se nahaja v levem sprednjem kotu.
- Zaporedje:
 - Premik na drugo varnostno razdaljo (os vretena).
 - Premik na začetno točko v obdelovalni ravnini.
 - Premik na Varnostna razdalja nad površino obdelovanca (os vretena).
- 2 Krmiljenje nato premakne orodje v pozitivni smeri pomožne osi k prvi začetni točki **1** v prvi vrstici.
- 3 S tega položaja krmiljenje izvede nazadnje definirani obdelovalni cikel.
- 4 Krmiljenje nato premakne orodje v pozitivni smeri glavne osi na drugo začetno točko **2** naslednje obdelave. Orodje je pri tem na 1. varnostni razdalji.
- 5 Ta postopek se ponavlja, dokler niso opravljene vse obdelave prve vrstice. Orodje stoji na zadnji točki **3** prve vrstice.
- 6 Krmiljenje nato premakne orodje v negativni smeri glavne in pomožne osi k prvi začetni točki **4** naslednje vrstice.
- 7 Na koncu je izvedena obdelava.
- 8 Ti postopki se ponavljajo tako dolgo, dokler se ne preslika koda DataMatrix. Obdelava se konča v spodnjem desnem kotu **5**.
- 9 Krmiljenje nato orodje premakne na programirano drugo varnostno razdaljo.



Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Če kombinirate katerega od obdelovalnih ciklov s cikлом 224, delujejo **Varnostna razdalja**, površina koordinat in 2. varnostna razdalja iz cikla 224

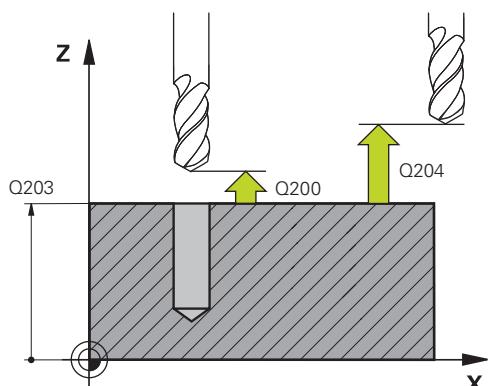
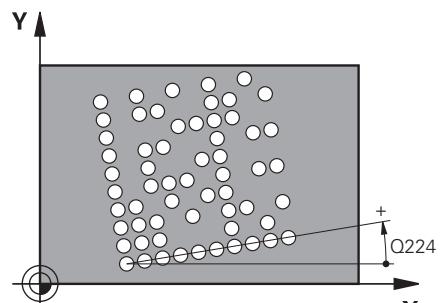
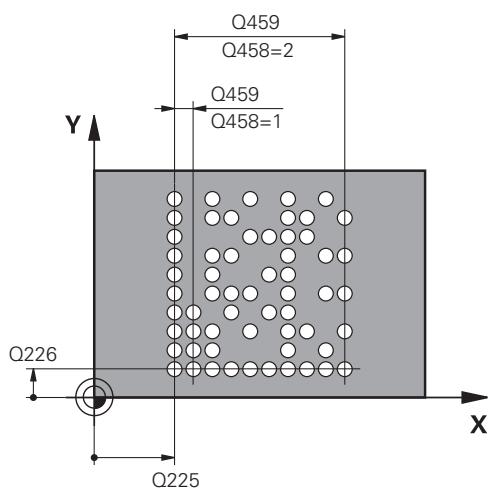
- ▶ Potek preverite s pomočjo grafične simulacije
- ▶ Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja **Potek programa, posam. blok**

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Cikel 224 je aktiviran z definicijo. Dodatno prikliče cikel 224 samodejno nazadnje definirani obdelovalni cikel.

Parameter cikla



- ▶ **Q225 Startna točka 1. osi?** (absolutno): koordinata v spodnjem levem kotu kode na glavni osi
Razpon za vnos od -99999,9999 do +99999,9999
- ▶ **Q226 Startna točka 2. osi?** (absolutno): definicija koordinate v spodnjem levem kotu kode na pomožni osi
Razpon vnosa od -99999,9999 do +99999,9999
- ▶ **QS501 Vnos besedila?** Besedilo, ki ga je treba pretvoriti v narekovajih.
Dovoljena dolžina besedila: 255 znakov
- ▶ **Q458 Vel. celic/vel. vzorca (1/2)?:** določitev, kako naj bo koda DataMatrix opisana v **Q459**:
 - 1: razmik med celicami
 - 2: velikost vzorca
- ▶ **Q459 Velikost za vzorec?** (inkrementalno): opredelitev razmika celic ali velikosti vzorca:
če je **Q458=1**: razmik med prvo in drugo celico (z vidika središča celic)
Če je **Q458=2**: razmik med prvo in zadnjo celico (z vidika središča celic)
Razpon vnosa je od 0 do 99999,9999
- ▶ **Q224 Položaj vrtenja?** (absolutno): kot, za katerega se zavrti celotna slika razporeditve. Središče vrtenja je v začetni točki.
Razpon vnosa od -360 do +360
- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med konico orodja in površino obdelovanca.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. varnostni razmak?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do trika med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom).
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.

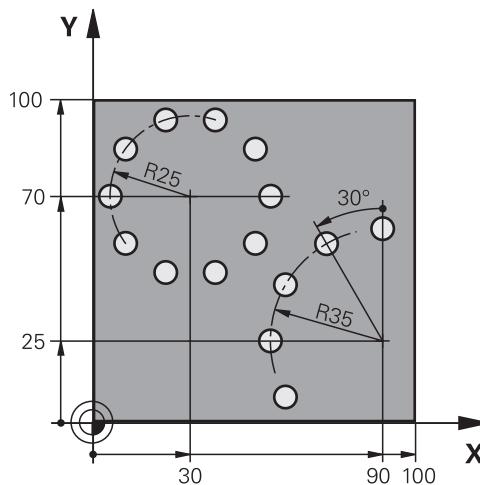


Primer

54 CYCL DEF 224 VZOREC KODE DATAMATRIX	
Q225=+0	;STARTNA TOCKA 1. OSI
Q226=+0	;STARTNA TOCKA 2. OSI
QS501=""	;BESEDILO
Q458=+1	;IZBIRA VELIKOSTI
Q459=+1	;VELIKOST
Q224=+0	;POLOZAJ VRTEMJA
Q200=+2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q203=+0	;KOORD. POVRSINA
Q204=50	;2. VARNOST. RAZMAK

8.5 Primeri programiranja

Primer: krožne luknje



0 BEGIN PGM VRTANJE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Priklic orodja
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Odmik orodja
5 CYCL DEF 200 VRTANJE	Definicija cikla za vrtanje
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-15 ;GLOBINA	
Q206=250 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q202=4 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q210=0 ;AS ZADRZ.ZGORAJ	
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA	
Q204=0 ;2. VARNOST. RAZMAK	
Q211=0.25 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ	
Q395=0 ;REFERENCA GLOBINA	
6 CYCL DEF 220 VZOREC KROG	Definicija cikla za krožno luknjo 1, CIKEL 200 se samodejno zažene, Q200, Q203 in Q204 delujejo iz cikla 220.
Q216=+30 ;SREDINA 1. OSI	
Q217=+70 ;SREDINA 2. OSI	
Q244=50 ;PREMER DELNEGA KROGA	
Q245=+0 ;STARTNI KOT	
Q246=+360 ;KONCNI KOT	
Q247=+0 ;KORAK KOTA	
Q241=10 ;STEVILO OBDELAV	
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA	

Q204=100	;2. VARNOST. RAZMAK
Q301=1	;PREM.NA VARNO VISINO
Q365=0	;VRSTA PREMIKA
7 CYCL DEF 220 VZOREC KROG	Definicija cikla za krožno luknjo 2, CIKEL 200 se samodejno zažene, Q200, Q203 in Q204 delujejo iz cikla 220.
Q216=+90	;SREDINA 1. OSI
Q217=+25	;SREDINA 2. OSI
Q244=70	;PREMER DELNEGA KROGA
Q245=+90	;STARTNI KOT
Q246=+360	;KONCNI KOT
Q247=30	;KORAK KOTA
Q241=5	;STEVILO OBDELAV
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q203=+0	;KOORD. POVRSINA
Q204=100	;2. VARNOST. RAZMAK
Q301=1	;PREM.NA VARNO VISINO
Q365=0	;VRSTA PREMIKA
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
9 END PGM VRTANJE MM	

9

Cikli: konturni žep

9.1 SL-cikli

Osnove

S SL-cikli lahko sestavljate zapletene konture iz do dvanaest delnih kontur (žepov ali otokov). Posamezne delne konture vnesite kot podprograme. Iz seznama delnih kontur (številk podprogramov), ki jih vnesete v ciklu **14 KONTURA**, krmiljenje izračuna skupno konturo.



Napotki za programiranje in upravljanje:

- Pomnilnik za SL-cikel je omejen. V enem SL-ciklu lahko programirate največ 16384 konturnih elementov.
- SL-cikli notranje izvedejo obsežne in zapletene izračune in obdelave, ki iz njih izhajajo. Iz varnostnih razlogov v vsakem primeru pred obdelovanjem izvedite grafični programski test! S tam lahko na enostaven način določite, ali obdelava, ki jo je določilo krmiljenje, pravilno poteka.
- Če uporabite lokalne Q-parametre **QL** v konturnem podprogramu, jih morate v konturnem podprogramu tudi dodeliti ali izračunati.

Lastnosti podprogramov

- Preračuni koordinat so dovoljeni, če so programirani znotraj delnih kontur, delujejo tudi v naslednjih podprogramih, vendar jih po priklicu cikla ni treba ponastaviti.
- Krmiljenje zazna žep, če se premikate po notranji konturi, npr. opis konture v smeri urinih kazalcev s popravkom polmera **RR**.
- Krmiljenje zazna otok, če se premikate po zunanji konturi, npr. opis konture v smeri urinih kazalcev s popravkom polmera **RR**.
- Podprogrami ne smejo vsebovati koordinat na osi vretena
- V prvem NC-nizu podprograma vedno programirajte obe osi.
- Če uporabljate Q-parametre, posamezne izračune in določitve izvajajte samo znotraj posameznega konturnega podprograma.

Shema: obdelovanje s cikli SL

0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 KONTURA ...
13 CYCL DEF 20 PODATKI O KONTURI ...
...
16 CYCL DEF 21 PREDVRTANJE ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 AUSRAEUMEN ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 GLOBINSKO FINO REZK. ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 STRAN. FINO REZK. ...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0

Lastnosti ciklov

- Krmiljenje pozicionira pred vsakim cikлом samodejno na varnostno razdaljo – pozicionirajte orodje pred priklicem cikla na varen položaj.
- Vsak globinski nivo se rezka brez dviga orodja; otoki se stransko obidejo.
- Polmer "notranjih kotov" je mogoče programirati – orodje se ne zaustavi, označevanje prostega rezanja je preprečeno (velja za najbolj zunanj pot pri izvrtanju in stranskem finem rezkanju).
- Pri stranskem finem rezkanju krmiljenje izvede premik na konturo po tangencialni krožnici.
- Pri globinskem finem rezkanju krmiljenje orodje prav tako premakne po tangencialni krožnici na obdelovanec (npr.: os vretena Z: krožnica v ravni Z/X).
- Krmiljenje obdeluje konturo neprekinjeno v soteku ali protiteku.

Mere za obdelavo, na primer globino rezkanja, nadmere in varnostno razdaljo, vnesete centralno v ciklu **20 KONTURNI PODATKI**

56 LBL 2

...

60 LBL 0

...

99 END PGM SL2 MM

Pregled

Gumb	Cikel	Stran
 14 LBL 1...N	KONTURA (cikel 14, DIN/ISO: G37) <ul style="list-style-type: none"> ■ Navajanje konturnih podprogramov 	235
 20 KONTURNI PODAT.	PODATKI O KONTURI (cikel 20, DIN/ISO: G120, možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Vnos informacij o obdelavi 	240
 21	PREDVRTANJE (cikel 21, DIN/ISO: G121, možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Izdelava izvrtine za orodja, ki ne režejo čez sredino 	242
 22	IZVRTANJE (cikel 22, DIN/ISO: G122, možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Izvrtanje ali dodatno vrtanje konture ■ Upošteva vbodne točke orodja za izvrtanje 	244
 23	GLOBINSKO FINO REZKANJE (cikel 23, DIN/ISO: G123, možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Fino rezkanje nadmere globine iz cikla 20 	248
 24	STRANSKO FINO REZKANJE (cikel 24, DIN/ISO: G124, možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Fino rezkanje nadmere strani iz cikla 20 	250

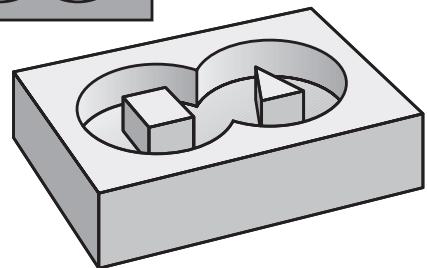
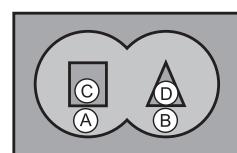
Razširjeni cikli:

Gumb	Cikel	Stran
 270	PODATKI O KONTURNEM SEGMENTU (cikel 270, DIN/ISO: G270, možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Vnos podatkov konture iz cikla 25 ali 276 	253
 25	KONTURNI SEGMENT (cikel 25, DIN/ISO: G125, možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Obdelava odprtih in zaprtih kontur ■ Nadzor glede spodrezovanja in poškodb kontur 	255
 275	KONTURNI UTOR SPIRALNO REZKANJE (cikel 275, DIN/ISO: G275, možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Izdelava odprtih in zaprtih utorov s spiralnim rezkanjem 	258
 276	3D-KONTURNI SEGMENT (cikel 276, DIN/ISO: G276, možnost št. 19) <ul style="list-style-type: none"> ■ Obdelava odprtih in zaprtih kontur ■ Zaznavanje odvečnega materiala ■ 3-dimenzionalne konture - obdelava dodatne koordinate iz orodne osi 	262

9.2 KONTURA (cikel 14, DIN/ISO: G37)

Uporaba

V ciklu **14 KONTURA** navedite vse podprograme, ki jih želite prenesti v skupno konturo.



Upoštevajte pri programiranju!

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Cikel **14** je DEF-aktivен, kar pomeni, da deluje od svoje definicije v NC-programu dalje.
- V ciklu **14** lahko naštejete največ 12 podprogramov (delnih kontur).

Parameter cikla

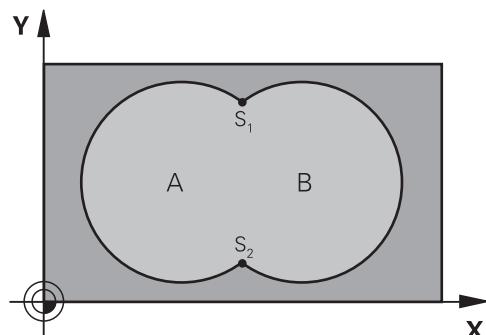


- ▶ **Številke oznak za konturo:** vse številke oznak posameznih podprogramov, ki ji želite prenesti v konturo. Vsako številko potrdite s tipko ENT. Vnos zakljucite s tipko END. Vnos do 12 številk podprograma med 1 in 65 535.

9.3 Prekrite konture

Osnove

Žepi in otoki se lahko prekrivajo v novo konturo. Tako lahko s prekrivajočim žepom povečate površino žepa ali zmanjšate otok.



Primer

12 CYCL DEF 14.0 KONTURA

13 CYCL DEF 14.1 KONTUR.
LABEL1/2/3/4

Podprogrami: prekriti žepi



Naslednji primeri so konturni podprogrami, ki jih v glavnem programu prikliče cikel **14 KONTURA**.

Žepa A in B se prekrivata.

Krmiljenje izračuna presečišči S1 in S2. Ni jih treba programirati.

Žepa sta programirana kot polna kroga.

Podprogram 1: žep 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
```

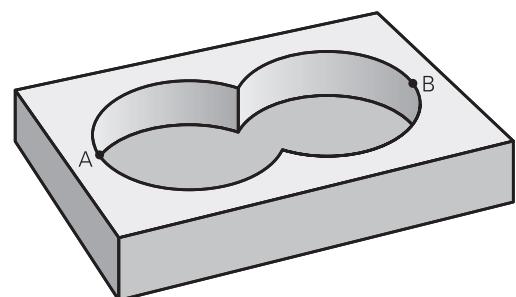
Podprogram 2: žep B

```
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
```

Površina »vsote«

Obdelati želite obe delni površini A in B vključno s skupno prekrito površino:

- Površini A in B morata biti žepa.
- Prvi žep (v ciklu 14) se mora začeti izven drugega.



Površina 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
```

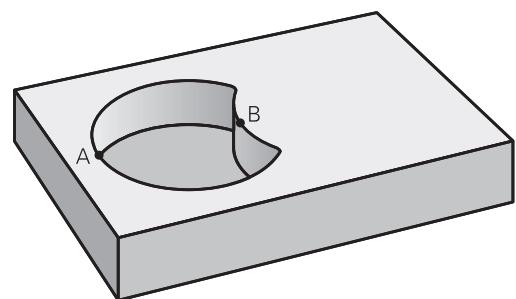
Površina B:

```
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
```

Površina »razlika«

Površino A želite obdelati brez dela, ki ga prekriva B:

- Površina A mora biti žep in B mora biti otok.
- A se mora začeti zunaj B.
- B se mora začeti znotraj A



Površina 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
```

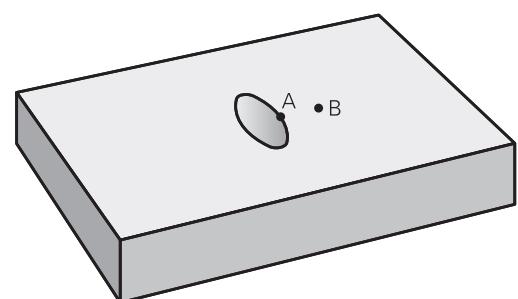
Površina B:

```
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
```

Površina »presečišče«

Obdelati želite površino, ki jo pokrivata A in B. (Enkrat prekrite površine naj ostanejo neobdelane.)

- A in B morata biti žepa.
- A se mora začeti v B.



Površina 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

Površina 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 PODATKI O KONTURI (cikel 20, DIN/ISO: G120, možnost št. 19)

Uporaba



To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

V ciklu **20** vnesite podatke za obdelavo za podprograme z delnimi konturami.

Upoštevajte pri programiranju!

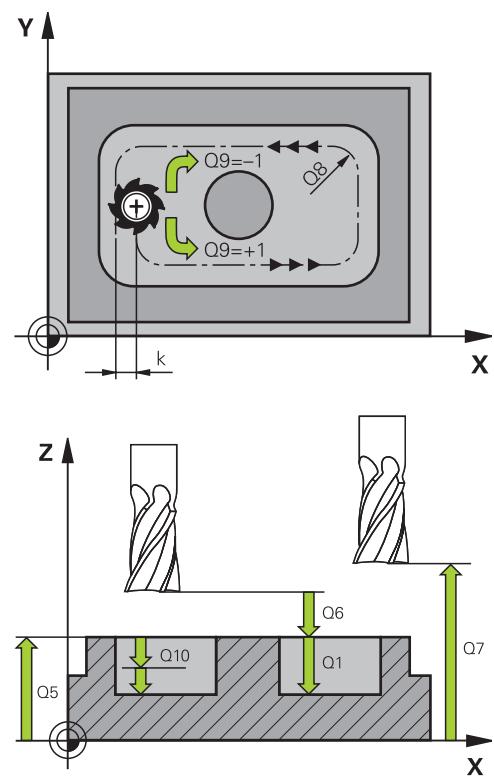
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Cikel **20** je DEF-aktivен, kar pomeni, da cikel **20** deluje od svoje definicije v NC-programu dalje.
- V ciklu **20** vneseni podatki za obdelavo veljajo za cikle od **21** do **24**.
- Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino programirate na 0, krmiljenje ta cikel izvede na globini = 0.
- Če SL-cikle uporabljate v programih s Q-parametri, potem parametrov **Q1** do **Q20** ne smete uporabiti kot programskega parametra.

Parameter cikla

20
KONTURNI
PODAT.

- ▶ **Q1 Globina rezkanja?** (inkrementalno): razdalja med površina obdelovanca in dnem žepa.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q2 Faktor prekrivanja proge?:** Q2 x polmer orodja; rezultat je stranski primik k.
Razpon vnosa od +0,0001 do 1,9999
- ▶ **Q3 Stranska predizmerna ravnana?**
(inkrementalno): nadmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q4 Globinska predizmerna ravnana?**
(inkrementalno): nadmera finega rezkanja na globini.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q5 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): absolutna koordinata površine obdelovanca.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q6 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med čelno površino orodja in površino obdelovanca.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q7 Varna visina** (absolutno): absolutna višina, pri kateri ne more priti do kolizije z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in odmak ob koncu cikla).
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q8 Notranji zaokroževalni radij?:** zaokroževalni polmer notranjih »kotov«; vnesena vrednost se nanaša na središčno pot orodja in se uporablja za doseganje bolj gladkega premikanja med konturnimi elementi. **Q8 ni polmer, ki bi ga krmiljenje lahko vneslo kot ločen konturni element med programiranimi elementi!**
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999
- ▶ **Q9 Smer vrtenja?Smer ur.kaz.=-1:** obdelovalna smer za žepe
 - **Q9 = -1** protitek za žep in otok
 - **Q9 = +1** sotek za žep in otok

Obdelovalne parametre lahko preverite in po potrebi prepišete pri prekinitvi programa.



Primer

57 CYCL DEF 20 KONTURNI PODATKI

Q1=-20	;GLOBINA REZKANJA
Q2=1	;PREKRIVANJE PROGE
Q3=+0.2	;PREDIZMERA STRANSKO
Q4=+0.1	;PREDIZMERA GLOBINA
Q5=+30	;KOORD. POVRSINA
Q6=2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q7=+80	;VARNA VISINA
Q8=0.5	;ZAOKROEVALNI RADIJ
Q9=+1	;SMER VRTEMNA

9.5 PREDVRTANJE (cikel 21, DIN/ISO: G121, možnost št. 19)

Uporaba



To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

Uporabljate cikel **21 PREDVRTANJE**, če nato uporabljate orodje za izvrstanje svoje konture, ki nima nobenega čelnega zoba in reže preko sredine (DIN 844). Ta cikel izdela vrtino na območju, ki je pozneje na primer izvrtnano s ciklom **22**. Cikel **21** pri določanju vbodnih točk upošteva nadmerno stranskega finega rezkanja in nadmerno globinskega finega rezkanja, kot tudi polmer orodja za izvrstanje. Vbodne točke so obenem tudi začetne točke za vrtanje.

Pred priklicem cikla **21** morate programirati še dva cikla:

- Za cikel **21 PREDVRTANJE** je potreben cikel **14 KONTURA** ali **SEL CONTOUR**, da na ravnini določi položaj za vrtanje
- Za cikel **21 PREDVRTANJE** je potreben cikel **20 KONTURNI PODATKI**, da na primer določi globino vrtanja in varnostno razdaljo

Potek cikla

- 1 Krmiljenje naprej orodje premakne na ravnino (položaj je odvisen od konture, ki ste jo pred tem definiral s ciklom **14** ali **SEL CONTOUR**, in informacij o orodju za izvrstanje)
- 2 Nato se orodje premakne v hitrem teku **FMAX** na varnostno razdaljo. (varnostno razdaljo navedete v ciklu **20 KONTURNI PODATKI**)
- 3 Orodje vrta z vnesenim pomikom **F** od trenutnega položaja do prve globine primika.
- 4 Nato krmiljenje orodje v hitrem teku **FMAX** premakne nazaj in znova do prve globine primika, zmanjšano za zadrževalno razdaljo **t**.
- 5 Krmiljenje samodejno ugotovi zadrževalno razdaljo:
 - Globina vrtanja do 30 mm: $t = 0,6 \text{ mm}$
 - Globina vrtanja nad 30 mm: $t = \text{globina vrtanja}/50$
 - Največja dovoljena zadrževalna razdalja: 7 mm
- 6 Orodje nato vrta z vnesenim pomikom **F** do naslednje globine pomika.
- 7 Krmiljenje ta potek (od 1 do 4) ponavlja, dokler ne doseže nastavljene globine vrtanja. Pri tem TNC upošteva nadmerno globinskega finega rezkanja.
- 8 Nato se orodje vrne po orodni osi na varno višino ali na zadnji programirani položaj pred ciklom. Odvisno od parametra **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (št. 201000), **posAfterContPocket** (št. 201007).

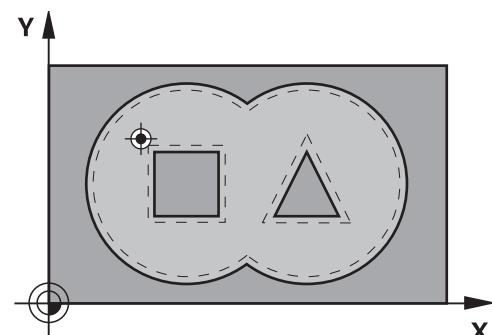
Upoštevajte pri programiranju!

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Krmiljenje za izračun vbodnih točk ne upošteva Delta vrednosti **DR**, programirane v nizu **TOOL CALL**.
- Na ozkih mestih krmiljenje morda ne bo moglo predvrtati z orodjem, ki je večje od orodja za grobo rezkanje.
- Če je **Q13=0**, se uporablajo podatki orodja, ki je takrat nameščeno na vreteno.
- Po koncu cikla orodja ne namestite v inkrementalni položaj, temveč v absolutni položaj, če ste nastavili parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (št. 201000), **posAfterContPocket** (št. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**.

Parameter cikla



- ▶ **Q10 Globina podajanja?** (inkrementalno): vrednost posameznega pomika orodja (predznak pri negativni delovni smeri „–“)
Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q11 Pomik naprej globinsko dodaj.?:** hitrost premikanja orodja med spuščanjem v mm/min.
Razpon vnosa je med 0 in 99999,9999 ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q13 St./ime orodja za praznjenje? oz. QS13:** številka ali ime orodja za praznjenje. Orodje z gumbom lahko prevzamete neposredno iz preglednice orodij.



Primer

58 CYCL DEF 21 PREDVRTANJE	
Q10=+5	;DOVAJALNA GLOBINA
Q11=100	;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q13=1	;ORODJE ZA PRAZNENJE

9.6 IZVRTANJE (cikel 22, DIN/ISO: G122, možnost št. 19)

Uporaba

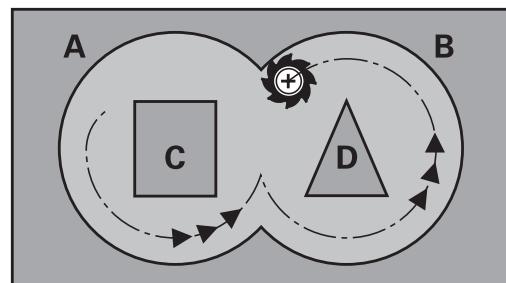


To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S cikлом 22 PRAZNJENJE določite tehnoške podatke za izvrstanje.

Pred priklicem cikla 22 morate programirati naslednje cikle:

- cikel 14 KONTURA ali SEL CONTOUR
- Cikel 20 KONTURNI PODATKI
- po potrebi cikel 21 PREDVRTANJE



Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje nad vbodno točko in pri tem upošteva nadmerno stranskega finega rezkanja.
- 2 Pri prvi globini pomika orodje rezka konturo od znotraj navzven s pomikom pri rezkanju **Q12**.
- 3 Pri tem so konture otoka (tu: C/D) izrezkane s približevanjem konturi žepa (tu: A/B).
- 4 V naslednjem koraku krmiljenje pomakne orodje na naslednjo globino pomika in ponavlja postopek izvrstanja, dokler ne doseže programirane globine.
- 5 Nato se orodje vrne po orodni osi na varno višino ali na zadnji programirani položaj pred ciklom. Odvisno od parametra **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (št. 201000), **posAfterContPocket** (št. 201007).

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Ko nastavite parameter **posAfterContPocket** (št. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, krmiljenje pozicionira orodje po koncu cikla na varno višino samo v smeri orodne osi. Krmiljenje orodja ne pozicionira v obdelovalni ravnini.

- ▶ Orodje po koncu cikla pozicionirajte z vsemi koordinatami obdelovalne ravni npr. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.
- ▶ Po ciklu programirajte absolutni položaj brez inkrementalnega premika.

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Pri konturah žepov z ostriми notranjimi koti lahko pri uporabi faktorja prekrivanja, večjega od ena, pri izvrstanju ostane preostali material. Še posebej s testno grafiko preverite najbolj notranjo pot in po potrebi nekoliko spremenite faktor prekrivanja. Tako je mogoče doseči drugačno razporeditev rezov, kar pogosto pripelje do želenega rezultata.
- Pri povrtavanju krmiljenje ne upošteva določene vrednosti obrabe **DR** oroda za izvrstanje.
- Če je med obdelavo aktivna funkcija **M110**, se pomik pri notranje popravljenem krožnem loku ustrezno zmanjša.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** oroda. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q15**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.
- Lastnosti spuščanja cikla **22** določite s parametrom **Q19** in v preglednici orodij s stolpcema **ANGLE** in **LCUTS**:
 - Če je definirano **Q19=0**, potem krmiljenje praviloma izvede navpično spuščanje, tudi če je za aktivno orodje aktiviran kot spusta (**ANGLE**).
 - Če je definirano **ANGLE = 90°**, krmiljenje izvede navpični pomik. Kot spustni pomik se nato uporabi nihajni pomik **Q19**.
 - Če je v ciklu **22** definiran nihajni pomik **Q19** in je v preglednici orodij kot **ANGLE** definiran med 0,1 in 89,999, krmiljenje izvede vijačno spuščanje pod določenim kotom **ANGLE**.
 - Če je v ciklu **22** definiran nihajni pomik in v preglednici orodij ni definiran **ANGLE**, krmiljenje sporoči napako.
 - Če so geometrijska razmerja tako, da se ne more izvesti vijačni spust (utor), krmiljenje poskuša izvesti nihajni spust (dolžina nihanja se izračuna iz **LCUTS** in **ANGLE** (dolžina nihanja = **LCUTS** / tan **ANGLE**))



Po potrebi uporabite rezkar s čelnim zobom, ki reže po sredini (DIN 844), ali pa izvedite predvrтанje s ciklom **21**.

Parameter cikla



- ▶ **Q10 Globina podajanja?** (inkrementalno): vrednost posameznega pomika orodja. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q11 Pomik naprej globinsko dodaj.?:** pomik pri premikanju po osi vretena. Razpon vnosa je med 0 in 99999,9999 ali **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Potisk naprej praznjenje?:** pomik pri premikanju v obdelovalni ravni. Razpon vnosa je med 0 in 99999,9999 ali **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q18 Predpr. orodje? oz. QS18:** številka ali ime orodja, s katerim je krmiljenje že izvedlo predvrtanje. Orodje za predvrtanje z gumbom lahko prevzamete neposredno iz preglednice orodij. Poleg tega lahko z gumbom **Ime orodja** sami vnesete ime orodja. Ko zapustite polje za vnos, krmiljenje samodejno doda narekovaj zgoraj. Če predvrtanje ni bilo opravljeno, vnesite "0". Če vnesete številko ali ime, krmiljenje izvrta samo del, ki ga z orodjem za predvrtanje ni bilo mogoče obdelati. Če stranski pomik na območje za povrtavanje ni mogoč, se krmiljenje spusti nihajoče. Za to v preglednici orodij TOOL.T definirajte dolžino rezila **LCUTS** in največji kot spusta orodja **ANGLE**. Razpon vnosa od 0 do 99999 pri vnosih številk, največ 16 znakov pri vnosu imena.
- ▶ **Q19 Potisk naprej nihanje?:** Nihalni potisk naprej in mm/min. Razpon vnosa je med 0 in 99999,9999 ali **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q208 Potisk naprej vračanje?:** hitrost premikanja orodja pri dvigovanju po obdelavi v mm/min. Če vnesete **Q208 = 0**, krmiljenje dvigne orodje s pomikom **Q12**. Razpon vnosa je med 0 in 99999,9999, izbirno **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q401 Faktor potiska naprej v %?:** odstotkovni faktor, na katerega krmiljenje nemudoma zmanjša pomik pri obdelavi (**Q12**), ko se med izvrtanjem orodje do konca premakne v material. Če uporabljate zmanjšanje pomika, lahko določite tako velik pomik pri izvrtanju, da so pri prekrivanju poti (**Q2**), določenem v ciklu **20**, omogočeni najboljši pogoji za rezanje. Krmiljenje nato ob prehodih ali ožinah zmanjša pomik, ki ste ga določili, da se skrajša skupni čas obdelave. Razpon vnosa od 0,0001 do 100,0000.

Primer

59 CYCL DEF 22 PRAZNJENJE	
Q10=+5	;DOVAJALNA GLOBINA
Q11=100	;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q12=750	;POTISK NAPREJ PRAZN.
Q18=1	;ORODJE ZA PREDPRAZN.
Q19=150	;POTISK NAPR. NIHANJE
Q208=9999	;POTISK NAPR. POV RAT.
Q401=80	;FAKTOR POTISKA NAPR.
Q404=0	;STRATEG.NAKN.PRAZ.

- ▶ **Q404 Strategija nakn.praznj. (0/1)?:** določite, kako naj krmiljenje ravna pri poizvrtanju, če je polmer orodja za poizvrtanje večji od polovice orodja za predizvrtanje:
Q404 = 0:
krmiljenje orodje premakne med področji za poizvrtanje na trenutni globini vzdolž konture
Q404 = 1:
krmiljenje premakne orodje med območji za poizvrtanje nazaj na varnostno razdaljo in ga nato potisne na začetno točko naslednjega območja za izvrtanje.

9.7 GLOBINSKO FINO REZKANJE (cikel 23, DIN/ISO: G123, možnost št. 19)

Uporaba



To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S cikлом 23 GLOBINSKO RAVNANJE se globinsko fino rezka nadmera, ki je definirana v ciklu 20. Če je na voljo dovolj prostora, krmiljenje orodje previdno (navpični tangencialni krog) premakne na obdelovalno površino. Če je prostora premalo, krmiljenje premakne orodje navpično v globino. Nato se pri izvrstanju izrezka preostala nadmera finega rezkanja.

Pred priklicem cikla 23 morate programirati naslednje cikle:

- cikel 14 KONTURA ali SEL CONTOUR
- Cikel 20 KONTURNI PODATKI
- po potrebi cikel 21 PREDVRTANJE
- po potrebi cikel 22 PRAZNJENJE

Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje na varno višino v hitrem teku FMAX.
- 2 Nato po orodni osi izvede pomik Q11.
- 3 Če je na voljo dovolj prostora, krmiljenje orodje previdno (navpični tangencialni krog) premakne na obdelovalno površino. Če je prostora premalo, krmiljenje premakne orodje navpično v globino.
- 4 Nadmera finega rezkanja, ki ostane po izvrstanju, se izrezka.
- 5 Nato se orodje vrne po orodni osi na varno višino ali na zadnji programirani položaj pred ciklom. Odvisno od parametra **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (št. 201000), **posAfterContPocket** (št. 201007).

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Ko nastavite parameter **posAfterContPocket** (št. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, krmiljenje pozicionira orodje po koncu cikla na varno višino samo v smeri orodne osi. Krmiljenje orodja ne pozicionira v obdelovalni ravnini.

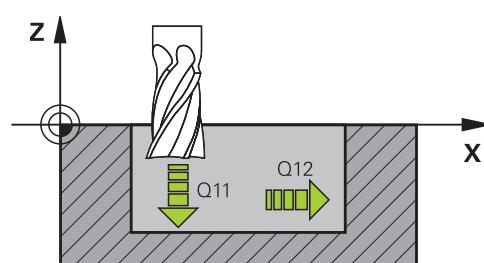
- ▶ Orodje po koncu cikla pozicionirajte z vsemi koordinatami obdelovalne ravni npr. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.
- ▶ Po ciklu programirajte absolutni položaj brez inkrementalnega premika.

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Krmiljenje samodejno ugotovi začetno točko za globinsko fino rezkanje. Začetna točka je odvisna od prostorskih razmer v žepu.
- Vstopni polmer za pozicioniranje na končno globino je notranje točno definiran in ni odvisen od kota spusta orodja.
- Če je med obdelavo aktivna funkcija **M110**, se pomik pri notranje popravljenem krožnem loku ustrezno zmanjša.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q15**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Parameter cikla



- ▶ **Q11 Pomik naprej globinsko dodaj.?**: hitrost premikanja orodja med spuščanjem v mm/min. Razpon vnosa je med 0 in 99999,9999 ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q12 Potisk naprej praznjenje?**: pomik pri premikanju v obdelovalni ravnini. Razpon vnosa je med 0 in 99999,9999 ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q208 Potisk naprej vračanje?**: hitrost premikanja orodja pri dvigovanju po obdelavi v mm/min. Če vnesete **Q208 = 0**, krmiljenje dvigne orodje s pomikom **Q12**. Razpon vnosa je med 0 in 99999,9999, izbirno **FMAX**, **FAUTO**



Primer

```
60 CYCL DEF 23 GLOBINSKO
RAVNANJE
Q11=100 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q12=350 ;POTISK NAPREJ PRAZN.
Q208=9999 ;POTISK NAPR. POVAT.
```

9.8 STRANSKO FINO REZKANJE (cikel 24, DIN/ISO: G124, možnost št. 19)

Uporaba



To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S cikлом 24 RAVNANJE STRANSKO se stransko fino rezka nadmera, ki je programirana v ciklu 20. Ta cikel lahko izvedete v soteku ali protiteku.

Pred priklicem cikla 24 morate programirati naslednje cikle:

- cikel 14 KONTURA ali SEL CONTOUR
- Cikel 20 KONTURNI PODATKI
- po potrebi cikel 21 PREDVRTANJE
- po potrebi cikel 22 PRAZNENJE

Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje prek sestavnega dela na začetno točko obdelave. Ta položaj na ravnini se ugotovi s pomočjo tangencialne krožnice, po kateri krmiljenje z orodjem izdeluje konturo.
- 2 Krmiljenje orodje nato premakne na prvo globino primika v globinskem primiku.
- 3 Krmiljenje narahlo izdeluje konturo, dokler fino ne izrezka celotne konture. Pri tem ločeno fino rezka vsako delno konturo.
- 4 Krmiljenje se v enem delovnem koraku tangencialno po vijačnici pomakne k končani konturi ali stran od nje. Začetna višina vijačnice je 1/25 od varnostne razdalje Q6, vendar največ preostala zadnja globina pomika nad končno globino.
- 5 Nato se orodje vrne po orodni osi na varno višino ali na zadnji programirani položaj pred ciklom. Odvisno od parametra ConfigDatum, CfgGeoCycle (št. 201000), posAfterContPocket (št. 201007).



Napotki za upravljanje:

- Krmiljenje izračuna začetno točko tudi v povezavi z zaporedjem med obdelavo. Če cikel za fino rezkanje izberete s tipko GOTO in nato zaženete NC-program, je lahko začetna točka na drugem mestu, kot bi bila, če bi NC-program izvajali v določenem zaporedju.

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Ko nastavite parameter **posAfterContPocket** (št. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, krmiljenje pozicionira orodje po koncu cikla na varno višino samo v smeri orodne osi. Krmiljenje orodja ne pozicionira v obdelovalni ravnini.

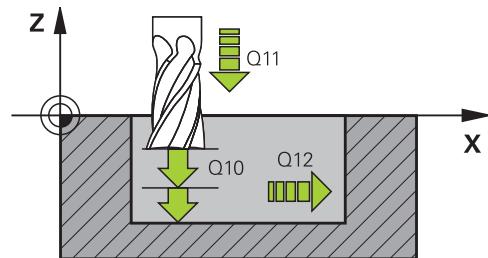
- ▶ Orodje po koncu cikla pozicionirajte z vsemi koordinatami obdelovalne ravni npr. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.
- ▶ Po ciklu programirajte absolutni položaj brez inkrementalnega premika.

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Vsota iz nadmere stranskega finega rezkanja (**Q14**) in polmera orodja za fino rezkanje mora biti manjša od vsote nadmere stranskega finega rezkanja (**Q3, cikel 20**) in polmera orodja za posnemanje.
- Če v ciklu **20** ni definirana nobena nadmera, krmilni sistem prikaže sporočilo o napaki: "Polmer orodja je prevelik."
- Stranska nadmera **Q14** se ohrani po finem rezkanju, zato mora biti manjša od nadmere v ciklu **20**.
- Zgornji izračun velja tudi, če se izvaja cikel **24**, ne da bi prej grezili s cikлом **22**. Polmer grezila ima tako vrednost "0".
- Cikel **24** lahko uporabite tudi za rezkanje kontur. Tedaj morate:
 - konturo za rezkanje definirati kot posamezni otok (brez omejitve žepa)
 - v ciklu **20** vnesti nadmero finega rezkanja (**Q3**) večjo od vsote iz nadmere finega rezkanja **Q14** in polmera uporabljenega orodja
- Krmiljenje samodejno ugotovi začetno točko za fino rezkanje. Začetna točka je odvisna od prostorskih razmer v žepu in nadmera, programirane v ciklu **20**.
- Če je med obdelavo aktivna funkcija **M110**, se pomik pri notranje popravljenem krožnem loku ustrezno zmanjša.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q15**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Parameter cikla



- ▶ **Q9 Smer vrtenja?Smer ur.kaz.=-1:** smer osi:
+1: Vrtenje v smeri, nasprotni urinemu kazalcu
-1: Vrtenje v smeri urinega kazalca
- ▶ **Q10 Globina podajanja?** (inkrementalno):
vrednost posameznega pomika orodja.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q11 Pomik naprej globinsko dodaj.?:** hitrost
premikanja orodja med spuščanjem v mm/min.
Razpon vnosa je med 0 in 99999,9999 ali **FAUTO**,
FU, **FZ**
- ▶ **Q12 Potisk naprej praznjenje?:** pomik pri
premikanju v obdelovalni ravnini.
Razpon vnosa je med 0 in 99999,9999 ali **FAUTO**,
FU, **FZ**
- ▶ **Q14 Stranska predizmera ravnjanja?**
(inkrementalno): stranska nadmerna Q14 ostane po
finem rezkanju. (Ta nadmerna mora biti manjša od
nadmere v ciklu 20).
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q438 Številka/ime izvrtalnega svedra? Q438 oz.**
QS438: številka ali ime orodja, s katerim krmiljenje
izvrta konturni žep. Orodje za predvrtanje lahko
prevzamete z gumbom neposredno iz preglednice
orodij. Poleg tega lahko z gumbom **Ime orodja**
sami vnesete ime orodja. Ko zapustite polje za
vnos, krmiljenje samodejno vstavi narekovaj
zgoraj. Razpon vnosa pri vnosu številke je -1 do
+32767,9
Q438 = -1: nazadnje uporabljeno orodje je
prevzeto kot orodje za izvrtavanje (standardno
delovanje)
Q438 = 0: če predvrtanje ni bilo opravljeno, vnesite
številko orodja s polmerom 0. To je običajno orodje
s številko 0.



Primer

61 CYCL DEF 24 RAVNANJE STRANSKO	
Q9=+1	;SMER VRTENJA
Q10=+5	;DOVAJALNA GLOBINA
Q11=100	;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q12=350	;POTISK NAPREJ PRAZN.
Q14=+0	;PREDIZMERA STRANSKO
Q438=-1	;ŠTEVILKA/IME IZVRTALNEGA SVEDRA?

9.9 PODATKI O KONTURNEM SEGMENTU (cikel 270, DIN/ISO: G270, možnost št. 19)

Uporaba



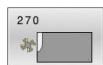
To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S tem cikлом lahko določate različne lastnosti cikla **25 POTEV KONTURE**.

Upoštevajte pri programiranju!

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Cikel **270** je DEF-aktivен, kar pomeni, da cikel **270** deluje od svoje definicije v NC-programu dalje.
- Pri izbiri cikla **270** v konturnih podprogramih ne definirajte popravka polmera.
- Cikel **270** definirajte pred cikлом **25**.

Parameter cikla



- ▶ **Q390 Type of approach/departure?**: Način primika/način odmika:
Q390=1:
 tangencialen primik na konture na krožnico
Q390=2:
 tangencialen primik na premico
Q390=3:
 navpičen primik na konturo
- ▶ **Q391 Radius krek. (0=R0/1=RL/2=RR)?:**
 definicija popravka polmera:
Q391 = 0:
 obdelava definirane konture brez popravka polmera
Q391 = 1:
 obdelava definirane konture s popravkom na levi strani
Q391 = 2:
 obdelava definirane konture s popravkom na desni strani
- ▶ **Q392 Dovozni radij / odvozni radij?**: učinkuje samo, če je izbran tangencialni primik v krožnem loku (**Q390=1**) Polmer krožnice primika/odmika.
 Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q393 Središčni kot:** učinkuje samo, če je izbran tangencialni primik v krožnem loku (**Q390=1**)
 Odprt kot krožnega primika.
 Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q394 Razmak pomožna točka?**: učinkuje samo, če je bil izbran tangencialni primik po premici ali navpični primik (**Q390=2** oder **Q390=3**). Razdalja pomožne točke, s katere naj krmiljenje opravi primik h konturi.
 Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.

Primer

```
62 CYCL DEF 270 VLEKA KONTURE-  
PODAT.
Q390=1 ;DOVOZ
Q391=1 ;KOREKTURA RADIJ
Q392=3 ;RADIJ
Q393=+45 ;SREDISCNI KOT
Q394=+2 ;RAZMAK
```

9.10 KONTURNI SEGMENT (cikel 25, DIN/ISO: G125, možnost št. 19)

Uporaba



To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S tem cikлом se lahko skupaj s cikлом **14 KONTURA** obdelujejo odprte in zaprte konture.

Cikel **25 POTEK KONTURE** ima za razliko od obdelave konture s pozicionirnimi nizi občutne prednosti:

- Krmiljenje nadzoruje obdelavo na zadnjih rezih in poškodbe kontur (konturo preverite s testno grafiko).
- Če je polmer orodja prevelik, je treba konturo na notranjih kotih po potrebi obdelati naknadno.
- Obdelava lahko neprekinjeno poteka v soteku ali protiteku, če so konture zrcaljene, vrsta rezkanja ostane enaka.
- Pri več pomikih krmiljenje lahko pomika orodje naprej in nazaj: tako se skrajša čas obdelave.
- Vnesete lahko nadmere, s čimer omogočite grobo rezkanje in fino rezkanje v več delovnih korakih

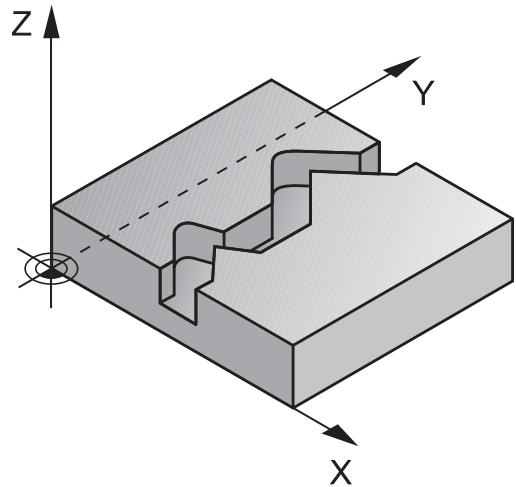
Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Ko nastavite parameter **posAfterContPocket** (št. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, krmiljenje pozicionira orodje po koncu cikla na varno višino samo v smeri orodne osi. Krmiljenje orodja ne pozicionira v obdelovalni ravni.

- ▶ Orodje po koncu cikla pozicionirajte z vsemi koordinatami obdelovalne ravni npr. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.
- ▶ Po ciklu programirajte absolutni položaj brez inkrementalnega premika.



- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.
- Krmiljenje upošteva samo prvo oznako iz cikla **14 KONTURA**.
- Če uporabite lokalne Q-parametre **QL** v konturnem podprogramu, jih morate v konturnem podprogramu tudi dodeliti ali izračunati.
- Pomnilnik za SL-cikel je omejen. V enem SL-ciklu lahko programirate največ 16384 konturnih elementov.
- Cikel **20 KONTURNI PODATKI** ni potreben.
- Če je med obdelavo aktivna funkcija **M110**, se pomik pri notranje popravljenem krožnem loku ustreznno zmanjša.

Parameter cikla



- ▶ **Q1 Globina rezkanja?** (inkrementalno): razdalja med površino obdelovanca in dnem konture. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q3 Stranska predizmerna ravnana?** (inkrementalno): nadmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q5 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): absolutna koordinata površine obdelovanca. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q7 Varna visina** (absolutno): absolutna višina, pri kateri ne more priti do kolizije z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in odmak ob koncu cikla). Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q10 Globina podajanja?** (inkrementalno): vrednost posameznegra pomika orodja. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q11 Pomik naprej globinsko dodaj.?:** pomik pri premikanju po osi vretena. Razpon vnosa je med 0 in 99999,9999 ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q12 Potisk naprej praznjenje?:** pomik pri premikanju v obdelovalni ravnini. Razpon vnosa je med 0 in 99999,9999 ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q15 Nain rezkanja? Nasprotni tek =-1:**
Rezkanje v soteku: Vnos = +1
Rezkanje v soteku: Vnos = -1
Izmenično rezkanje v soteku in protiteku z več pomiki: vnos = 0
- ▶ **Q18 Predpr. orodje? oz. QS18:** številka ali ime orodja, s katerim je krmiljenje že izvedlo predvrtanje. Orodje za predvrtanje z gumbom lahko prevzamete neposredno iz preglednice orodij. Poleg tega lahko z gumbom **Ime orodja** sami vnesete ime orodja. Ko zapustite polje za vnos, krmiljenje samodejno doda narekovaj zgoraj. Če predvrtanje ni bilo opravljeno, vnesite "0". Če vnesete številko ali ime, krmiljenje izvrta samo del, ki ga z orodjem za predvrtanje ni bilo mogoče obdelati. Če stranski pomik na območje za povrtavanje ni mogoč, se krmiljenje spusti nihajoče. Za to v preglednici orodij TOOL.T definirajte dolžino rezila **LCUTS** in največji kot spusta orodja **ANGLE**. Razpon vnosa od 0 do 99999 pri vnosih številk, največ 16 znakov pri vnosu imena.

Primer

62 CYCL DEF 25 POTEK KONTURE	
Q1=-20	;GLOBINA REZKANJA
Q3=+0	;PREDIZMERA STRANSKO
Q5=+0	;KOORD. POVRSINA
Q7=+50	;VARNA VISINA
Q10=+5	;DOVAJALNA GLOBINA
Q11=100	;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q12=350	;POTISK NAPREJ PRAZN.
Q15=-1	;NAIN REZKANJA
Q18=0	;ORODJE ZA PREDPRAZN.
Q446=+0,01;ODVECEN MATERIAL	
Q447=+10	;POVEZOV. ODMIK
Q448=+2	;PODALJS. POTI

- ▶ **Q446 Sprejet odvečen material?** Vnesite, do katere vrednosti v mm je sprejemljiv odvečni material na konturi. Če vnesete npr. 0,01 mm, krmiljenje od debeline odvečnega materiala 0,01 mm ne izvede več nobene obdelave odvečnega materiala.
Razpon vnosa od 0,001 do 9,999.
- ▶ **Q447 Najv. povezov. odmik** Največja razdalja med dvema območjema za povrtavanje. Krmiljenje se v okviru te razdalje pomika brez dvižnega premika na globini obdelave vzdolž konture.
Razpon vnosa od 0 do 999,9999.
- ▶ **Q448 Podaljš. poti?** Znesek za podaljšek poti orodja na začetku in koncu konturnega območja. Krmiljenje podaljša pot orodja vedno vzporedno s konturo.
Razpon vnosa od 0 do 99,999.

9.11 KONTURNI UTOR SPIRALNO REZKANJE (cikel 275, DIN/ISO: G275, možnost št. 19)

Uporaba



To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S tem ciklom lahko skupaj s cikлом **14 KONTUR** s spiralnim rezkanjem popolnoma obdelate odprte in zaprte utore ter konturne utore.

Pri spiralnem rezkanju se lahko pomikate z veliko globino in visoko hitrostjo reza, saj tako enakomerni pogoji za reze ne povečujejo obrabe orodja. Pri uporabi plošč za rezanje lahko uporabljate celotno dolžino rezanja in tako povečate dosegljiv volumen ostružkov na zob. Prav tako spiralno rezkanje ohranja strojno mehaniko.

Glede na izbiro parametrov cikla so na voljo naslednje možnosti obdelave:

- Popolna obdelava: grobo rezkanje, stransko fino rezkanje
- Samo grobo rezkanje
- Samo stransko fino rezkanje

Potek cikla

Grobo rezkanje pri zaprtem utoru

Opis konture zaprtega utora se mora vedno začeti z ravnim nizom (niz L).

- 1 Orodje se s pozicionirno logiko pomakne na začetno točko opisa konture in pod kotom spuščanja, določenim v preglednici orodij, niha na prvo globino primika. Strategijo spuščanja določite v parametru **Q366**
- 2 Krmiljenje s krožnimi premiki vrta utor do končne točke konture. Med krožnim premikanjem krmiljenje premakne orodje v smeri obdelave za primik, ki ste ga določili (**Q436**). Sotek ali protitek krožnega premikanja določite s parametrom **Q351**.
- 3 Krmiljenje na končni točki konture orodje premakne na varno višino in ga nastavi nazaj na začetno točko opisa konture.
- 4 Ta postopek se ponavlja, dokler ni dosežena programirana globina utora.

Fino rezkanje pri zaprtem utoru

- 5 Če je definirana nadmerna finega rezkanja, krmiljenje fino rezka stene utorov, če je nastavljeno, v več primikih. Pri tem se krmiljenje tangencialno pomakne proti steni utora glede na določeno začetno točko. Krmiljenje pri tem upošteva sotek in protitek.

Vzorec: obdelovanje s SL-cikli

```
0 BEGIN PGM CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 KONTURA
13 CYCL DEF 14.1 KONTUR. LABEL 10
14 CYCL DEF 275 BREZVRT. KONT.
UTOR ...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM
```

Grobo rezkanje pri odprttem utoru

Opis konture odprtega utora se mora vedno začeti z nizom približevanja (**APPR**).

- 1 Orodje se s pozicionirno logiko pomakne na začetno točko obdelave, ki je določena s parametri v nizu **APPR**, in se tam navpično namesti na prvo globino primika
- 2 Krmiljenje s krožnimi premiki vrta utor do končne točke konture. Med krožnim premikanjem krmiljenje premakne orodje v smeri obdelave za primik, ki ste ga določili (**Q436**). Sotek ali protitek krožnega premikanja določite s parametrom **Q351**.
- 3 Krmiljenje na končni točki konture orodje premakne na varno višino in ga nastavi nazaj na začetno točko opisa konture.
- 4 Ta postopek se ponavlja, dokler ni dosežena programirana globina utora.

Fino rezkanje pri odprttem utoru

- 5 Če je definirana nadmerna finega rezkanja, krmiljenje fino rezka stene utorov, če je nastavljeno, v več primikih. Pri tem se krmiljenje tangencialno pomakne proti steni utora glede na točko niza **APPR**, ki se pojavi samodejno. Krmiljenje pri tem upošteva sotek ali protitek.

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Ko nastavite parameter **posAfterContPocket** (št. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, krmiljenje pozicionira orodje po koncu cikla na varno višino samo v smeri orodne osi. Krmiljenje orodja ne pozicionira v obdelovalni ravnini.

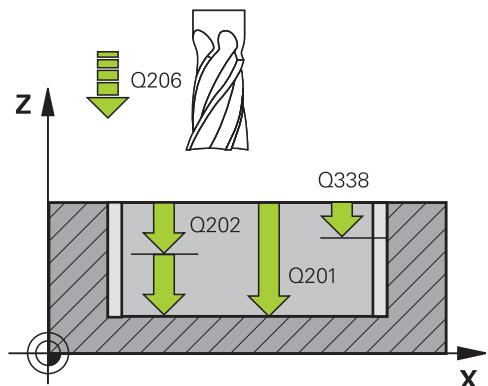
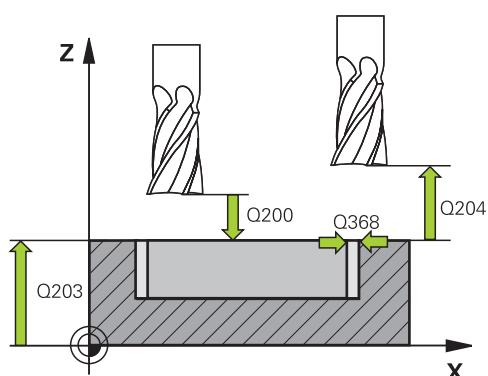
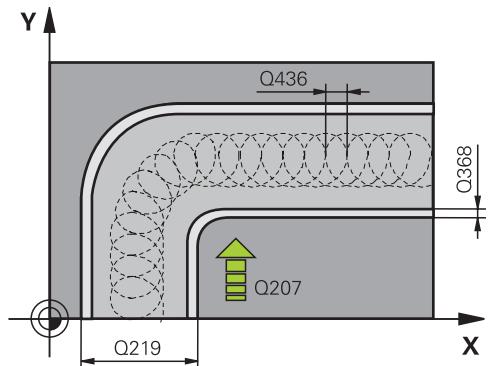
- ▶ Orodje po koncu cikla pozicionirajte z vsemi koordinatami obdelovalne ravni npr. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.
- ▶ Po ciklu programirajte absolutni položaj brez inkrementalnega premika.

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.
- Pri uporabi cikla **275 BREZVRT. KONT. UTOR** lahko v ciklu **14 KONTURA** določite samo en konturni podprogram.
- V konturnem podprogramu srednjo linijo utora definirate z vsemi funkcijami podajanja, ki so na voljo.
- Pomnilnik za SL-cikel je omejen. V enem SL-ciklu lahko programirate največ 16384 konturnih elementov.
- Krmiljenje v povezavi s ciklom **275** ne potrebuje cikla **20 KONTURNI PODATKI**.
- Začetna točka pri zaprtem utoru ne sme biti v kotu konture.

Parameter cikla



- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2)?:** Določanje obsega obdelave:
0:Grobo in fino rezkanje
1: Samo grobo rezkanje
2: Samo fino rezkanje
Stransko fino rezkanje in globinsko fino rezkanje se izvedete samo, če je za vsakega definirana nadmera finega rezkanja (Q368, Q369).
- ▶ **Q219 Širina utora?** (Vrednost, vzporedna s pomožno osjo obdelovalne ravnine): vnesite širino utora; če je vnesena širina utora enaka premeru orodja, krmiljenje izvede samo grobo rezkanje (rezkanje dolgih lukenj). Največja širina utora pri grobem rezkanju: dvojni premer orodja.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Q368 Stranska predizmerna ravnana?** (inkrementalno): nadmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Q436 Primik na obhod?** (absolutno): vrednost, za katero krmiljenje na posameznem obhodu premakne orodje v smer obdelave.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999
- ▶ **Q207 Potisk naprej rezkanje?:** hitrost premikanja orodja med rezkanjem v mm/min.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999 ali FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr.=-1:** vrsta rezkalnega obdelovanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena:
+1 = rezkanje v soteku
-1 = rezkanje v protiteku
PREDEF: krmiljenje prevzame vrednost niza GLOBAL DEF (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku)
- ▶ **Q201 Globina?** (inkrementalno): razdalja med površina obdelovanca in dnem utora.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q202 Globina podajanja?** (inkrementalno): mera, za katero orodje vsakič pomakne; navedite vrednost, večjo od 0.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.?:** hitrost premikanja orodja med pomikanjem v globino v mm/min.
Razpon vnosa je med 0 in 99999,999 ali FAUTO, FU, FZ



Primer

8 CYCL DEF 275 BREZVRT. KONT. UTOR
Q215=0 ;OBSEG OBDELAVE
Q219=12 ;SIRINA UTORA
Q368=0.2 ;PREDIZMERA STRANSKO
Q436=2 ;PRIMIK NA OBHOD
Q207=500 ;POMIK PRI REZKANJU

- ▶ **Q338 Poravnavanje dovoda?** (inkrementalno): vrednost, za katero se orodje primika po osi vretena pri finem rezkanju. **Q338=0:** fino rezkanje z enim primikom.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Q385 Poravnanje dovoda?**: hitrost premikanja orodja pri stranskem in globinskem finem rezkanju v mm/min.
Razpon vnosa je med 0 in 99999,999 ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med konico orodja in površino obdelovanca.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999, izbirno alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. varnostni razmak?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom).
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q366 Strategija potapljanja (0/1/2)?:** vrsta strategije spuščanja:
0: = navpično spuščanje. Krmiljenje izvede navpično spuščanje neodvisno od kota spuščanja ANGLE, definiranega v preglednici orodij
1 = brez funkcije
2 = nihajoče spuščanje. V preglednici orodij mora biti za aktivno orodje kot spuščanja ANGLE definiran s številom, ki ni enako 0. V nasprotnem primeru krmiljenje sporoči napako ali **PREDEF**.
- ▶ **Q369 Globinska predizmerna ravnana?** (inkrementalno): nadmera finega rezkanja na globini.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q439 Ref. pomik (0-3)?:** določite, na kaj se nanaša programirani pomik:
0: pomik se nanaša na središčno pot orodja
1: pomik se samo pri stranskem finem rezkanju nanaša na rezilo orodja, drugače pa na središčno pot
2: pomik se samo pri stranskem finem rezkanju in globinskem finem rezkanju nanaša na rezilo orodja, drugače pa na središčno pot
3: pomik se vedno nanaša samo na rezilo orodja

Q351=+1	;NAIN REZKANJA
Q201=-20	;GLOBINA
Q202=5	;DOVAJALNA GLOBINA
Q206=150	;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q338=5	;PORAVN.DOVODA
Q385=500	;PORAVN. DOVODA
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q203=+0	;KOORD. POVRSINA
Q204=50	;2. VARNOST. RAZMAK
Q366=2	;POTAPLJANJE
Q369=0	;PREDIZMERA GLOBINA
Q439=0	;REFEREN. POMIK
9 CYCL CALL FMAX M3	

9.12 3D-KONTURNI SEGMENT (cikel 276, DIN/ISO: G276, možnost št. 19)

Uporaba

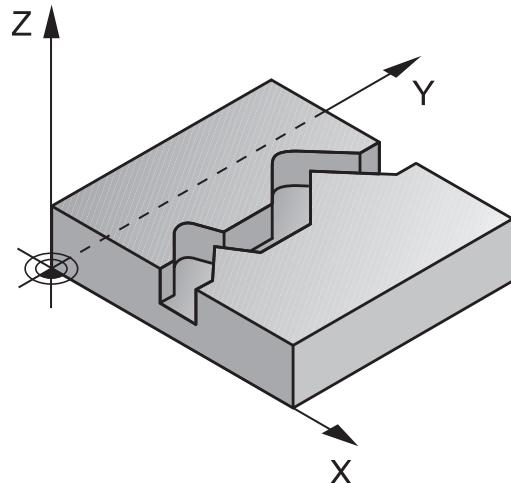


To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S tem ciklom lahko obdelate odprte in zaprte konture skupaj s ciklom **14 KONTURA** in ciklom **270 VLEKA KONTURE-PODAT.**. Uporabljate lahko tudi samodejno zaznavanje odvečnega materiala. S tem lahko npr. z manjšim orodjem naknadno obdelate notranje vogale.

Cikel **276 KONTURNI SEGMENT 3D** v primerjavi s ciklom **25 POTEK KONTURE** obdela tudi koordinate orodne osi, ki so definirane v konturnem podprogramu. Tako lahko s tem ciklom obdelate tridimenzionalne konture.

Cikel **270 VLEKA KONTURE-PODAT.** je priporočljivo programirati pred cikлом **276 KONTURNI SEGMENT 3D**.



Potek cikla

Obdelava konture brez primika: globina rezkanja **Q1=0**

- 1 Orodje se premakne na začetno točko obdelave. Ta začetna točka je ugotovljena na podlagi prve konturne točke, izbranega načina rezkanja in parametrov iz predhodno definiranega cikla **270 VLEKA KONTURE-PODAT.**, kot je npr. Vrsta primika. Pri tem krmiljenje premakne orodje na prvo globino primika.
- 2 Krmiljenje se v skladu s predhodno definiranim ciklom **270 VLEKA KONTURE-PODAT.** premakne na konturo in naknadno izvede obdelavo do konca konture.
- 3 Na koncu konture poteka odmik, kot je definirano v ciklu **270 VLEKA KONTURE-PODAT.**
- 4 Krmiljenje nato orodje pozicionira na varno višino.

Obdelava konture s primikom: globina rezkanja **Q1** ni enaka 0 in definirani globini primika **Q10**.

- 1 Orodje se premakne na začetno točko obdelave. Ta začetna točka je ugotovljena na podlagi prve konturne točke, izbranega načina rezkanja in parametrov iz predhodno definiranega cikla **270 VLEKA KONTURE-PODAT.**, kot je npr. Vrsta primika. Pri tem krmiljenje premakne orodje na prvo globino primika.
- 2 Krmiljenje se v skladu s predhodno definiranim ciklom **270 VLEKA KONTURE-PODAT.** premakne na konturo in naknadno izvede obdelavo do konca konture.
- 3 Če je obdelava izbrana v soteku in protiteku (**Q15=0**), krmiljenje izvede nihajoči primik. Krmiljenje izvede primik na koncu in začetku konture. Če **Q15** ni enak 0, krmiljenje premakne orodje na varni višini nazaj na začetno točko obdelave in od tam na naslednjo globino primika.
- 4 Odmik poteka enako kot v ciklu **270 VLEKA KONTURE-PODAT.**
- 5 Ta postopek se ponavlja, dokler ni dosežena programirana globina.
- 6 Krmiljenje nato orodje pozicionira na varno višino.

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Ko nastavite parameter **posAfterContPocket** (št. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, krmiljenje pozicionira orodje po koncu cikla na varno višino samo v smeri orodne osi. Krmiljenje orodja ne pozicionira v obdelovalni ravnini.

- ▶ Orodje po koncu cikla pozicionirajte z vsemi koordinatami obdelovalne ravni npr. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.
- ▶ Po ciklu programirajte absolutni položaj brez inkrementalnega premika.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če orodje pred priklicem cikla pozicionirate za oviro, lahko pride do trka.

- ▶ Pred priklicem cikla pozicionirajte orodje tako, da se krmiljenje lahko pomakne na začetno točko konture brez nevarnosti trka.
- ▶ Če je položaj orodja pri priklicu cikla pod varno višino, krmiljenje sporoči napako.

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Prvi NC-niz konturnega podprograma mora vsebovati vrednosti v oseh X, Y in Z.
- Če za primik in odmik uporabljate nize **APPR** in **DEP**, krmiljenje preveri, ali lahko ti primiki in odmiki poškodujejo konturo.
- Smer obdelave določa predznak parametra globine. Če programirate, da je globina enaka 0, krmiljenje uporabi v konturnem podprogramu navedene koordinate orodne osi.
- Če uporabite cikel **25 POTEK KONTURE**, lahko **14 KONTURA** definirate v podprogramu.
- V zvezi s cikлом **276** je priporočljivo uporabiti cikel **270 VLEKA KONTURE-PODATKI**. Cikel **20 KONTURNI PODATKI** ni potreben.
- Če uporabite lokalne Q-parametre **QL** v konturnem podprogramu, jih morate v konturnem podprogramu tudi dodeliti ali izračunati.
- Pomnilnik za SL-cikel je omejen. V enim SL-ciklu lahko programirate največ 16384 konturnih elementov.
- Če je med obdelavo aktivna funkcija **M110**, se pomik pri notranje popravljenem krožnem loku ustrezno zmanjša.

Parameter cikla



- ▶ **Q1 Globina rezkanja?** (inkrementalno): razdalja med površino obdelovanca in dnem konture. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q3 Stranska predizmema ravnana?** (inkrementalno): nadmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q7 Varna visina** (absolutno): absolutna višina, pri kateri ne more priti do kolizije z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in odmak ob koncu cikla). Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q10 Globina podajanja?** (inkrementalno): vrednost posameznega pomika orodja. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q11 Pomik naprej globinsko dodaj.?:** pomik pri premikanju po osi vretena. Razpon vnosa je med 0 in 99999,9999 ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q12 Potisk naprej praznjenje?:** pomik pri premikanju v obdelovalni ravnini. Razpon vnosa je med 0 in 99999,9999 ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q15 Nain rezkanja? Nasprotni tek =-1:**
Rezkanje v soteku: Vnos = +1
Rezkanje v soteku: Vnos = -1
Izmenično rezkanje v soteku in protiteku z več pomiki: vnos = 0
- ▶ **Q18 Predpr. orodje? oz. QS18:** številka ali ime orodja, s katerim je krmiljenje že izvedlo predvrtanje. Orodje za predvrtanje z gumbom lahko prevzamete neposredno iz preglednice orodij. Poleg tega lahko z gumbom **Ime orodja** sami vnesete ime orodja. Ko zapustite polje za vnos, krmiljenje samodejno doda narekovaj zgoraj. Če predvrtanje ni bilo opravljeno, vnesite "0". Če vnesete številko ali ime, krmiljenje izvrta samo del, ki ga z orodjem za predvrtanje ni bilo mogoče obdelati. Če stranski pomik na območje za povrtavanje ni mogoč, se krmiljenje spusti nihajoče. Za to v preglednici orodij **TOOL.T** definirajte dolžino rezila **LCUTS** in največji kot spusta orodja **ANGLE**. Razpon vnosa od 0 do 99999 pri vnosih številk, največ 16 znakov pri vnosu imena.

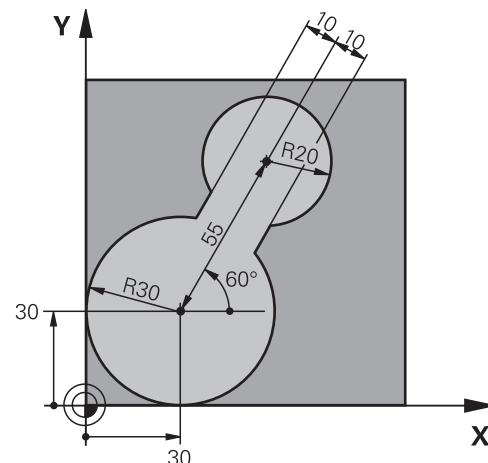
Primer

62 CYCL DEF 276 KONTURNI SEGMENT 3D	
Q1=-20	;GLOBINA REZKANJA
Q3=+0	;PREDIZMERA STRANSKO
Q7=+50	;VARNA VISINA
Q10=-5	;DOVAJALNA GLOBINA
Q11=150	;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q12=500	;POTISK NAPREJ PRAZN.
Q15=+1	;NAIN REZKANJA
Q18=0	;ORODJE ZA PREDPRAZN.
Q446=+0,01;ODVECEN MATERIAL	
Q447=+10	;POVEZOV. ODMIK
Q448=+2	;PODALJS. POTI

- ▶ **Q446 Sprejet odvečen material?** Vnesite, do katere vrednosti v mm je sprejemljiv odvečni material na konturi. Če vnesete npr. 0,01 mm, krmiljenje od debeline odvečnega materiala 0,01 mm ne izvede več nobene obdelave odvečnega materiala.
Razpon vnosa od 0,001 do 9,999.
- ▶ **Q447 Najv. povezov. odmik** Največja razdalja med dvema območjema za povrtavanje. Krmiljenje se v okviru te razdalje pomika brez dvižnega premika na globini obdelave vzdolž konture.
Razpon vnosa od 0 do 999,9999.
- ▶ **Q448 Podaljš. poti?** Znesek za podaljšek poti orodja na začetku in koncu konturnega območja. Krmiljenje podaljša pot orodja vedno vzporedno s konturo.
Razpon vnosa od 0 do 99,999.

9.13 Primeri programiranja

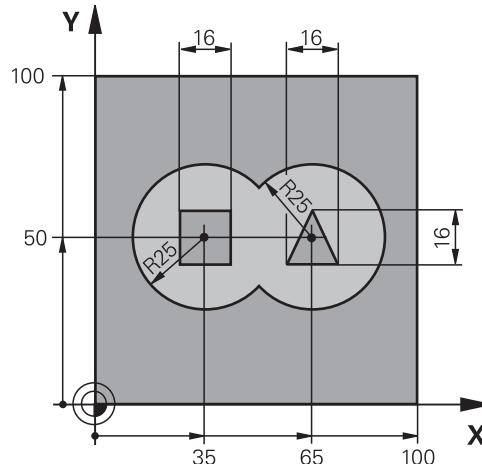
Primer: vrtanje in povrtanje žepa



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	Definicija surovca
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Priklic orodja za predvrtanje, premer 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 CYCL DEF 14.0 KONTURA	Določitev konturnega podprograma
6 CYCL DEF 14.1 KONTUR. LABEL 1	
7 CYCL DEF 20 KONTURNI PODATKI	Določitev splošnih parametrov obdelave
Q1=-20 ;GLOBINA REZKANJA	
Q2=1 ;PREKRIVANJE PROGE	
Q3=+0 ;PREDIZMERA STRANSKO	
Q4=+0 ;PREDIZMERA GLOBINA	
Q5=+0 ;KOORD. POVRSINA	
Q6=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q7=+100 ;VARNA VISINA	
Q8=0.1 ;ZAOKROEVALNI RADIJ	
Q9=-1 ;SMER VRTENJA	
8 CYCL DEF 22 PRAZNENJE	Definicija cikla za predizvrtanje
Q10=5 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q11=100 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q12=350 ;POTISK NAPREJ PRAZN.	
Q18=0 ;ORODJE ZA PREDPRAZN.	
Q19=150 ;POTISK NAPR. NIHANJE	
Q208=30000 ;POTISK NAPR. POVROT.	
9 CYCL CALL M3	Priklic cikla za predizvrtanje
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Odmik orodja

11 TOOL CALL 2 Z S3000	Priklic orodja za povrtanje, premer 15
12 CYCL DEF 22 PRAZNJENJE	Definicija cikla za poizvrtanje
Q10=5 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q11=100 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q12=350 ;POTISK NAPREJ PRAZN.	
Q18=1 ;ORODJE ZA PREDPRAZN.	
Q19=150 ;POTISK NAPR. NIHANJE	
Q208=30000 ;POTISK NAPR. POV RAT.	
13 CYCL CALL M3	Priklic cikla za poizvrtanje
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
15 LBL 1	Konturni podprogram
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	

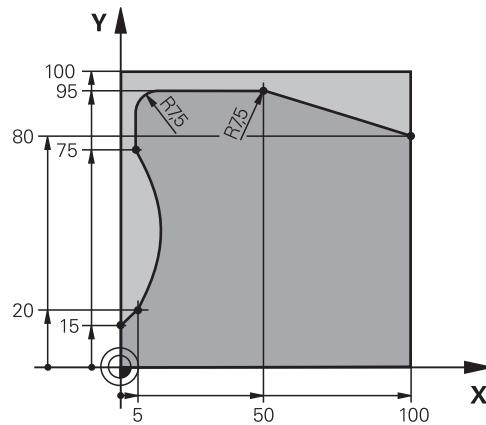
**Primer: predvrtanje prekritih kontur, grobo rezkanje,
fino rezkanje**



0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Priklic orodja za vrtanje, premer 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 CYCL DEF 14.0 KONTURA	Določitev konturnih podprogramov
6 CYCL DEF 14.1 KONTUR. LABEL 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 KONTURNI PODATKI	Določitev splošnih parametrov obdelave
Q1=-20 ;GLOBINA REZKANJA	
Q2=1 ;PREKRIVANJE PROGE	
Q3=+0.5 ;PREDIZMERA STRANSKO	
Q4=+0.5 ;PREDIZMERA GLOBINA	
Q5=+0 ;KOORD. POVRSINA	
Q6=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q7=+100 ;VARNA VISINA	
Q8=0.1 ;ZAOKROEVALNI RADIJ	
Q9=-1 ;SMER VRTEMENJA	
8 CYCL DEF 21 PREDVRTANJE	Definicija cikla za predvrtanje
Q10=5 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q11=250 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q13=2 ;ORODJE ZA PRAZNENJE	
9 CYCL CALL M3	Priklic cikla za predvrtanje
10 L +250 R0 FMAX M6	Odmik orodja
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Priklic orodja za grobo/fino rezkanje, premer 12
12 CYCL DEF 22 PRAZNENJE	Definicija cikla za izvrtanje
Q10=5 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q11=100 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	

Q12=350	;POTISK NAPREJ PRAZN.
Q18=0	;ORODJE ZA PREDPRAZN.
Q19=150	;POTISK NAPR. NIHANJE
Q208=30000	;POTISK NAPR. POVROT.
13 CYCL CALL M3	Priklic cikla za izvrtanje
14 CYCL DEF 23 GLOBINSKO RAVNANJE	Definicija cikla globinsko fino rezkanje
Q11=100	;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q12=200	;POTISK NAPREJ PRAZN.
Q208=30000	;POTISK NAPR. POVROT.
15 CYCL CALL	Priklic cikla globinsko fino rezkanje
16 CYCL DEF 24 RAVNANJE STRANSKO	Definicija cikla stransko fino rezkanje
Q9=+1	;SMER VRtenJA
Q10=5	;DOVAJALNA GLOBINA
Q11=100	;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q12=400	;POTISK NAPREJ PRAZN.
Q14=+0	;PREDIZMERA STRANSKO
17 CYCL CALL	Priklic cikla stransko fino rezkanje
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
19 LBL 1	Konturni podprogram 1: levi žep
20 CC X+35 Y+50	
21 L X+10 Y+50 RR	
22 C X+10 DR-	
23 LBL 0	
24 LBL 2	Konturni podprogram 2: desni žep
25 CC X+65 Y+50	
26 L X+90 Y+50 RR	
27 C X+90 DR-	
28 LBL 0	
29 LBL 3	Konturni podprogram 3: levi štirikoten otok
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	Konturni podprogram 4: desni štirikoten otok
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	

Primer: konturni segment



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Priklic orodja, premer 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 CYCL DEF 14.0 KONTURA	Določitev konturnega podprograma
6 CYCL DEF 14.1 KONTUR. LABEL 1	
7 CYCL DEF 25 POTEG KONTURE	Določitev parametrov obdelave
Q1=-20 ;GLOBINA REZKANJA	
Q3=+0 ;PREDIZMERA STRANSKO	
Q5=+0 ;KOORD. POVRSINA	
Q7=+250 ;VARNA VISINA	
Q10=5 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q11=100 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q12=200 ;POTISK NAPREJ PRAZN.	
Q15=+1 ;NAIN REZKANJA	
Q466= 0.01 ;ODVESEN MATERIAL	
Q447=+10 ;POVEZOV. ODMIK	
Q448=+2 ;PODALJS. POTI	
8 CYCL CALL M3	Priklic cikla
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
10LBL 1	Konturni podprogram
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

**Cikli: optimizirano
rezkanje kontur**

10.1 OCM-cikli (možnost št. 167)

Osnove OCM

Splošno



Upoštevajte priročnik za stroj!
To funkcijo omogoči proizvajalec stroja.

Z OCM-cikli (**Optimized Contour Milling**) lahko ustvarjate kompleksne konture iz delnih kontur. So zmogljivejši od ciklov **22** do **24**. OCM-cikli nudijo naslednje dodatne funkcije:

- Pri grobem rezkanju se krmiljenje točno drži vnesenega prijemnega kota.
- Poleg žepov lahko urejate tudi otoke in odprte žepe.



Napotki za programiranje in upravljanje:

- V enem OCM-ciklu lahko programirate največ 16 384 konturnih elementov.
- OCM-cikli notranje izvedejo obsežne in zapletene izračune in obdelave, ki iz njih izhajajo. Iz varnostnih razlogov v vsakem primeru pred obdelovanjem izvedite grafični programski test! S tam lahko na enostaven način določite, ali obdelava, ki jo je določilo krmiljenje, pravilno poteka.

Prijemni kot

Pri grobem rezkanju se krmiljenje točno drži prijemnega kota.
Prijemni kot definirate posredno preko prekrivanja poti. Prekrivanje poti ima lahko največjo vrednost 1,99, kar ustreza kotu skoraj 180° .

Kontura

Konturo definirate s **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** ali cikli figure **OCM 127x**.

Zaprte žepe lahko definirate tudi s cikлом **14**.

Mere za obdelavo, na primer globino rezkanja, nadmere in varnostno razdaljo, vnesete centralno v ciklu **271 OCM PODAT. KONTURE** ali ciklih figure **127x**.

CONTOUR DEF / SEL CONTOUR:

V **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** je lahko prva kontura žep ali omejitev. Naslednje konture so programirane kot otoki ali žepi. Odprte žepe morate programirati preko omejitve in otoka.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Programirajte **DEF. KONTURE**.
- ▶ Prvo konturo definirajte kot žep, drugo pa kot otok.
- ▶ Definirajte cikel **271 OCM PODAT. KONTURE**
- ▶ V parametru **Q569** cikla programirajte vrednost 1.
- ▶ Krmiljenje si prve konture ne razлага kot žep, ampak kot odprto omejitev. Tako iz odprtne meje in z nato programiranim otokom nastane odprtji žep.
- ▶ Definirajte cikel **272 OCM GROBO REZKANJE**



Napotki za programiranje:

- Nadaljnje konture, ki so zunaj prve konture, se ne upoštevajo.
- Prva globina delne konture je globina cikla. Na to globino je omejena programirana kontura. Nadaljnje delne konture ne more biti globlje od globine cikla. Zato v osnovi začni z najglobljim žepom.

OCM-cikli likov:

V OCM-ciklih likov je lahko lik žep, otok ali omejitev. Če programirate otok ali odprt žep, uporabite cikle **128x**.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Lik programirajte s cikli **127x**
- ▶ Če je prvi lik otok ali odprt žep, programirajte omejitveni cikel **128x**
- ▶ Definirajte cikel **272 OCM GROBO REZKANJE**

Obdelava

Cikli nudijo možnost, da pri grobi obdelavi izvedete predhodno obdelavo z večjimi orodji, z manjšimi orodji pa odstranite preostali material. Tudi pri finem rezkanju se upošteva prej izvrtni material.

Primer

Definirali ste orodje za izvrtanje z Ø20 mm. Tako nastanejo pri grobem rezkanju minimalni notranji polmeri v velikosti 10 mm (parameter cikla Faktor notranjega kota **Q578** v tem primeru ni upoštevan). V naslednjem koraku želite fino rezkatи svojo konturo. K temu določite fini rezkalnik z Ø10 mm. V tem primeru so možni minimalni notranji polmeri v velikosti 5 mm. Tudi cikli finega rezkanja upoštevajo glede na **Q438** predhodno obdelavo, tako da nastanejo med finim rezkanjem najmanjši notranji polmeri v velikosti 10 mm. Na ta način ne pride do preobremenitve finega rezkarja.

Vzorec: obdelovanje s OCM-cikli

```
0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CONTOUR DEF ...
13 CYCL DEF 271 OCM PODAT. KONTURE ...
...
16 CYCL DEF 272 OCM GROBO REZKANJE ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 273 OCM GLOB. FINO REZK. ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 274 OCM STR. FINO REZK. ...
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
```

Pregled

OCM-cikli:

Gumb	Cikel	Stran
	OCM PODATKI KONTURE (cikel 271, DIN/ISO: G271, možnost št. 167) <ul style="list-style-type: none"> ■ Določitev informacij obdelave za konturne programe oz. podprograme ■ Vnos omejitvenega okvirja ali bloka 	278
	OCM GROBO REZKANJE (cikel 272, DIN/ISO: G272, možnost št. 167) <ul style="list-style-type: none"> ■ Tehnološki podatki za grobo rezkanje kontur ■ Uporaba računala rezalnih podatkov OCM ■ Spuščanje navpično, vijačno ali nihajoče ■ Možnost izbire strategije primika 	280
	OCM GLOBINSKO FINO REZKANJE (cikel 273, DIN/ISO: G273, možnost št. 167) <ul style="list-style-type: none"> ■ Fino rezkanje nadmere globine iz cikla 271 ■ Strategija obdelave s stalnim prijemnim kotom ali izračunom poti z enako razdaljo (enakomerno) 	292
	OCM STRANSKO FINO REZKANJE (cikel 274, DIN/ISO: G274, možnost št. 167) <ul style="list-style-type: none"> ■ Fino rezkanje nadmere strani iz cikla 271 	295
	OCM IZDL. POSN. ROBOV (cikel 277, DIN/ISO: G277, možnost št. 167) <ul style="list-style-type: none"> ■ Postrganje robov ■ Upoštevanje mejnih kontur in sten 	297

Standardni liki OCM:

Gumb	Cikel	Stran
	OCM PRAVOKOTNIK (cikel 1271, DIN/ISO: G1271, možnost št. 167) <ul style="list-style-type: none"> ■ Definicija pravokotnika ■ Vnos stranskih dolžin ■ Definicija kotov 	301
	OCM KROG (cikel 1272, DIN/ISO: G1272, možnost št. 167) <ul style="list-style-type: none"> ■ Definicija kroga ■ Vnos premera kroga 	304
	OCM UTOR/STOJINA (cikel 1273, DIN/ISO: G1273, možnost št. 167) <ul style="list-style-type: none"> ■ Definicija utor ali stojine ■ Vnos širine in dolžine 	306
	OCM VEČKOTNIK (cikel 1278, DIN/ISO: G1278, možnost št. 167) <ul style="list-style-type: none"> ■ Definicija mnogokotnika ■ Vnos referenčnega kroga ■ Definicija kotov 	308
	OCM OMEJITEV PRAVOKOTNIKA (cikel 1281, DIN/ISO: G1281, možnost št. 167) <ul style="list-style-type: none"> ■ Definicija omejitve kot pravokotnik 	310
	OCM OMEJITEV KROGA (cikel 1282, DIN/ISO: G1282, možnost št. 167) <ul style="list-style-type: none"> ■ Definicija omejitve kot krog 	312

10.2 OCM PODATKI KONTURE (cikel 271, DIN/ISO: G271, možnost št. 167)

Uporaba

V ciklu 271 OCM PODAT. KONTURE vnesite podatke za obdelavo za konturne programe oz. podprograme z delnimi konturami. Poleg tega je v ciklu 271 mogoče določiti odprto omejitev za žep.

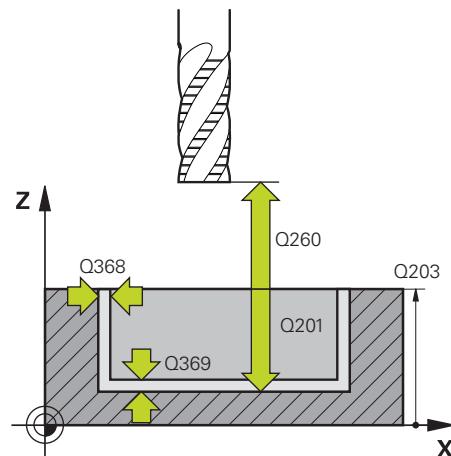
Upoštevajte pri programiranju!

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Cikel 271 je aktiviran z definicijo, kar pomeni, da cikel 271 deluje od svoje definicije v NC-programu dalje.
- V ciklu 271 vneseni podatki omejitve za obdelavo veljajo za cikle od 272 do 274.

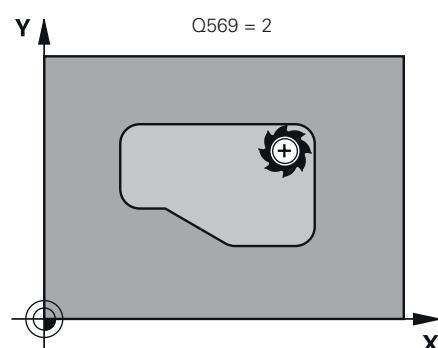
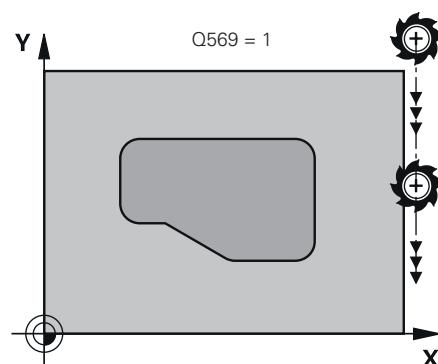
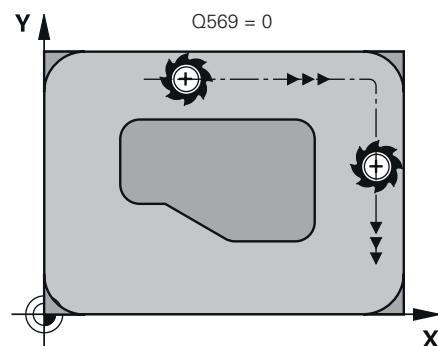
Parameter cikla



- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q201 Globina?** (inkrementalno): razdalja med površino obdelovanca in dnom konture.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 0.
- ▶ **Q368 Stranska predizmerna ravnana?** (inkrementalno): nadmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q369 Globinska predizmerna ravnana?** (inkrementalno): nadmera finega rezkanja na globini.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q260 Varna visina** (absolutno): koordinata orodne osi, pri kateri ne more priti do trka z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in odmik ob koncu cikla).
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q578 Faktor polmera na notr. kotih** Notranji polmeri, ki nastanejo na konturi, so pridobljeni s polmerom orodja, prištetim k izdelku iz polmera orodja in **Q578**.
Razpon vnosa od 0,05 do 0,99.



- ▶ **Q569 Prvi žep je meja?** Definirajte omejitev:
 - 0: prva kontura v **CONTOUR DEF** je razlagana kot žep.
 - 1: prva kontura v **CONTOUR DEF** je razlagana kot odprta omejitev. Naslednja kontura mora biti otok
 - 2: prva kontura v **CONTOUR DEF** je razlagana kot omejitveni blok. Naslednja kontura mora biti žep



Primer

59 CYCL DEF 271 OCM PODAT. KONTURE
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA
Q201=-20 ;GLOBINA
Q368=+0 ;PREDIZMERA STRANSKO
Q369=+0 ;PREDIZMERA GLOBINA
Q260=+100 ;VARNA VISINA
Q578=+0.2 ;FAKTOR NOTR. KOTI
Q569=+0 ;ODPRTA MEJA

10.3 OCM GROBO REZKANJE (cikel 272, DIN/ISO: G272, možnost št. 167)

Uporaba

V ciklu 272 OCM GROBO REZKANJE določite tehnološke podatke za grobo rezkanje.

Poleg tega imate na izbiro za delo z računalom rezalnih podatkov OCM. Z izračunom rezalnih podatkov je mogoče doseči daljše časovno obdobje in s tem višjo produktivnost.

Dodatne informacije: "OCM-računalo rezalnih podatkov (možnost št. 167)", Stran 284

Pogoji

Pred priklicem cikla 272 morate programirati naslednje cikle:

- DEF. KONTURE, namesto tega cikel 14 KONTURA
- Cikel 271 OCM PODAT. KONTURE

Potek cikla

- 1 Orodje se premakne s pozicionirno logiko na začetno točko
 - 2 Krmiljenje samodejno določi začetno točko na podlagi predhodnega pozicioniranja in programirane konture
 - Pri **Q569=0** se izvaja vijačno ali nihajoče spuščanje v material na prvo globino pomika. Upoštevana je stranska predizmera ravnanja.
- Dodatne informacije:** "Spuščanje pri Q569=0", Stran 281
- Pri **Q569=1** poteka spust navpično izven odprte omejitve. Prva globina primika je odvisna od strategije primika **Q575**
- 3 Pri prvi globini pomika orodje rezka konturo od zunaj navznoter ali obratno (odvisno od **Q569**) s pomikom pri rezkanju **Q207**.
 - 4 V naslednjem koraku krmiljenje pomakne orodje na naslednji pomik in ponavlja postopek grobega rezkanja, dokler ne doseže programirane globine.
 - 5 Nato se orodje vrne po orodni osi na varno višino.

Spuščanje pri Q569=0

Krmiljenje poskuša spuščanje v osnovi izvesti po vijačni poti. Če to ni možnost, poskusiti krmiljenje izvesti nihajoče spuščanje.

Spuščanje je odvisno od:

- **Q207 POMIK PRI REZKANJU**
- **Q568 FAKTOR SPUSCANJA**
- **Q575 STRATEGIJA PRIMIKA**
- **ANGLE**
- **RCUTS**
- **R_{corr} (polmer orodja **R** + nadmerna orodja **DR**)**

Vijačno:

Vijačna pot nastane na naslednji način:

$$Vijačnipolmer = R_{corr} - RCUTS$$

Ob koncu spuščanja se izvede polkrožni premik, da se ustvari dovolj prostora za končni ostružek.

Nihajoče

Nihajoče premikanje nastane na naslednji način:

$$L = 2 * (R_{corr} - RCUTS)$$

Ob koncu spuščanja krmiljenje izvede premočrtni premik, da se ustvari dovolj prostora za končni ostružek.

Upoštevajte pri programiranju!

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** izvede ponastavitev na nazadnje uporabljen polmer orodja. Če po **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** izvedete ta obdelovalni cikel s **Q438=-1**, krmiljenje predvideva, da predhodna obdelava še ni bila izvedena.
- Če je globina primika večja od **LCUTS**, je ta omejena in krmiljenje prikaže opozorilo.
- Če je faktor prekrivanja poti **Q370** manjši od 1, mora biti tudi število vrtljajev spuščanja **Q579** manjše od 1.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

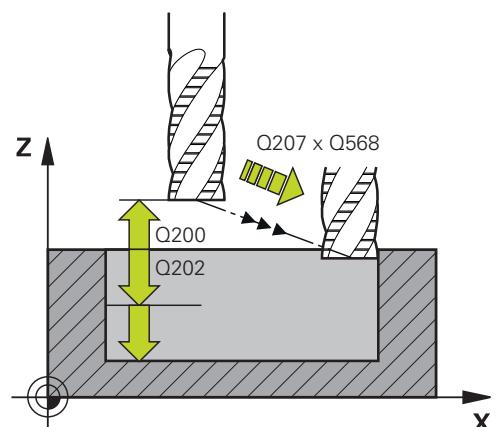


Po potrebi uporabite rezkal, ki s čelnim zobom reže preko sredine (DIN 844).

Parameter cikla



- ▶ **Q202 Globina podajanja?** (inkrementalno): vrednost posameznega primika orodja. Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Q370 Faktor prekrivanja proge?:** Q370 x polmer orodja; rezultat je stranski primik k. Prekrivanje se upošteva kot največje prekrivanje. Če želite preprečiti, da na vogalih ostaja odvečni material, zmanjšajte prekrivanje. Razpon vnosa od 0,04 do 1,99, izbirno alternativ **PREFE**
- ▶ **Q207 Potisk naprej rezkanje?:** hitrost premikanja orodja med rezkanjem v mm/min. Razpon vnosa od 0 do 99999,999 ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q568 Faktor za pomik pri spuščanju?** Faktor, z katerim krmiljenje zmanjša potisk naprej **Q207** pri globinskem primiku v material. Razpon vnosa od 0,1 do 1.
- ▶ **Q253 Premik naprej predpozicionir.:** hitrost premikanja orodja pri premiku na začetni položaj v mm/min. Ta potisk naprej se uporabi pod koordinatno površino, a izven definiranega materiala. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999. ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREFE**
- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razmak med spodnjim robom orodja in površino obdelovanca. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q438 Številka/ime izvrtalnega svedra? Q438 oz. QS438:** številka ali ime orodja, s katerim krmiljenje izvrta konturni žep. Orodje za predvrtanje lahko prevzamete z gumbom neposredno iz preglednice orodij. Poleg tega lahko z gumbom **Ime orodja** sami vnesete ime orodja. Ko zapustite polje za vnos, krmiljenje samodejno vstavi narekovaj zgoraj.
Q438 = -1: nazadnje uporabljeno orodje v ciklu 272 je prevzeto kot orodje za izvrtavanje (standardno delovanje)
Q438 = 0: če predvrtanje ni bilo opravljeno, vnesite številko orodja s polmerom 0. To je običajno orodje s številko 0.
Razpon vnosa pri vnosu številke: od -1 do +32767,9



Primer

59 CYCL DEF 272 OCM GROBO REZKANJE	
Q202=+5	;DOVAJALNA GLOBINA
Q370=+0.4	;PREKRIVANJE PROGE
Q207=+500	;POMIK PRI REZKANJU
Q568=+0.6	;FAKTOR SPUSCANJA
Q253=+750	;POTISK NAPR.PREDPOZ.
Q200=+2	;VARNOSTNI RAZMAK
Q438=-1	;IZVRTALNI SVEDER
Q577=+0.2	;FAKT. PRIMIC. POLMERA
Q351=+1	;NAIN REZKANJA
Q576=+0	;ST. VRT. VRETENA
Q579=+1	;FAKTOR POTAPLJANJA S
Q575=+0	;STRATEGIJA PRIMIKA

- ▶ **Q577 Faktor za prim./odmičn. polmer?** Faktor, s katerim se vpliva na primični in odmični polmer. **Q577** je pomnožen s polmerom orodja. S tem nastane primični in odmični polmer. Razpon vnosa od 0,15 do 0,99.
- ▶ **Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr,=-1:** vrsta rezkalnega obdelovanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena:
+1 = rezkanje v soteku
-1 = rezkanje v protiteku
PREDEF: krmiljenje prevzame vrednost niza **GLOBAL DEF** (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku)
- ▶ **Q576 Število vrtljajev vretena?:** število vrtljajev vretena v vrtljajih na minuto (vrt/min) za orodje za grobo rezkanje.
0: uporabi se število vrtljajev iz niza **TOOL CALL**
>0: pri vnosu večje ničle se uporabi to število vrtljajev
Razpon vnosa od 0 do 99999
- ▶ **Q579 Faktor št. vrt. potapljanja?** Faktor, za katerega krmiljenje **ST. VRT. VRETENA Q576** spremeni med globinskim primikom v . Razpon vnosa od 0,2 do 1,5.
- ▶ **Q575 Strategija primika (0/1)?:** vrsta globinskega primika:
0: krmiljenje konturo obdela od zgoraj navzdol
1: krmiljenje konturo obdela od spodaj navzgor in s to strategijo izkoristi največjo globino primika

10.4 OCM-računalo rezalnih podatkov (možnost št. 167)

Osnove OCM-računala rezalnih podatkov

Uvod

OCM-računalo rezal. podatkov je namenjeno za določanje Podatki o rezanju za cikel **272 OCM GROBO REZKANJE**. Ti izvirajo iz lastnosti materiala in orodja. Z izračunom rezalnih podatkov je mogoče doseči daljše časovno obdobje in s tem višjo produktivnost.

Poleg tega imate možnost, da z OCM-računalo rezal. podatkov prek drsnega regulatorja mehanske in termične obremenitve ciljno vplivate na obremenitev orodja. Na ta način lahko optimirate varnost postopka, obrabo in produktivnost.

Pogoji



Upoštevajte priročnik za stroj!

Za izkoristek izračunane možnosti Podatki o rezanju potrebujete zadostno zmogljivo vreteno in stabilen stroj.

- Navedene vrednosti zahtevajo čvrsto vpenjanje obdelovanca.
- Navedene vrednosti zahtevajo orodje, ki se čvrsto nahaja v držalu.
- Uporabljeno orodje mora biti primerno za obdelovan material.



Pri večjih globinah reza in ostrih kotih nastanejo močne vlečne sile v smeri orodne osi. Pazite, da imate v globini dovolj nadmere.

Upoštevanje pogojev rezanja

Rezalne podatke uporablajte izključno za cikel **272 OCM GROBO REZKANJE**.

Samo ta cikel zagotavlja, da ne bo prišlo do preseganja dovoljenega prijemnega kota za poljubno konturo.

Odvod ostružkov

NAPOTEK

Pozor! Nevarnost za orodje in obdelovanec

Če ostružki niso optimalno odvajani, se lahko pri večjem cepljenju zataknijo v ozkih žepih. Obstaja nevarnost zloma orodja!

- ▶ Pazite na optimalen odvod ostružkov, v skladu s priporočili OCM-računala rezalnih podatkov

Procesno hlajenje

OCM-računalno rezal. podatkov pri večini materialov priporoča suho cepljenje s hlajenjem s stisnjениm zrakom. Stisnjen zrak mora biti usmerjen neposredno na mesto ostružka, najboljše na držalo orodja. Če to ni možno, lahko rezkanje izvajate tudi z notranjim dovodom hladilnega sredstva.

Pri uporabi orodij z notranjim dovodom hladilnega sredstva je odvod ostružkov lahko slabši. pride lahko do skrajšanja življenjske dobe orodja.

Uporaba

Odpiranje računala rezalnih podatkov

Računalno rezalnih podatkov se odpre na naslednji način:



- ▶ Uredite cikel **272 OCM GROBO REZKANJE**



- ▶ Pritisnite gumb **OCM PODATKI REZA**
- > Krmiljenje odpre obrazec OCM-računalno rezal. podatkov.

Zapiranje računala rezalnih podatkov

Računalno rezalnih podatkov se zapre na naslednji način:



- ▶ Pritisnite gumb **PREVZEMI**
- > Krmiljenje določeno možnost Podatki o rezanju prevzame v predvidene parametre cikla.
- > Trenutni vnosi se shranijo in pojavijo ob ponovnem odpiranju računala rezalnih podatkov.



- ali
- ▶ Pritisnite gumb **KONEC** oz. **PREKINITEV**
- > Trenutni vnosi se ne shranijo.
- > Krmiljenje v cikel ne prevzame nobenih vrednosti.



OCM-računalno rezal. podatkov izračuna povezane vrednosti za te parametre cikla:

- Globina pomika
- Prekriv. poti (Q370)
- Št. vrt. vret.(Q576)
- Vrsta rezkarja(Q351)

Če delate z možnostjo OCM-računalno rezal. podatkov, potem teh parametrov naknadno ne smete urejati v ciklu.

Obrazec

V obrazcu krmiljenje uporablja različne barve:

- Belo ozadje: potreben je vnos
- Rdeče vrednosti vnosa: manjkajoč ali napačen vnos
- Sivo ozadje: vnos ni mogoč



Polje za vnos materiala obdelovana in orodja sta označeni sivo. To lahko spremojte samo prek izbirnega seznama oz. preglednice orodij.

Material obdelovanca

Za izbiro materiala obdelovanca sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Dotaknite se gumba **Izberi**
 - Krmiljenje odpre izbirni seznam z različnimi vrstami jekla, aluminija in titana.
 - ▶ Izbera materiala obdelovanca
- ali
- ▶ Vnos iskalnega pojma v masko za iskanje
 - Krmiljenje vam prikaže iskane materiale oz. skupine materialov. Z gumbom **PONASTAVI** se vrnete nazaj na izvorni izbirni seznam.
 - ▶ Po izbiri materiala prevzemite z možnostjo **V redu**



Če se vaš material ne nahaja v preglednici, izberite ustrezno skupino materiala ali material s podobnimi lastnostmi drobljenja.
Na izbirnem seznamu lahko najdete št. različice vaše trenutne preglednice materiala obdelovancev. Po potrebi obstaja možnost ponovne posodobitve. Preglednico materiala obdelovancev **ocm.xml** najdete v imenuku **TNC:\system_calcprocess**.

Orodje

Imate možnost, da orodje izberete prek preglednice orodij **tool.t** oz. da podatke vtipkate ročno.

Za izbiro materiala orodja sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Dotaknite se gumba **Izberi**
- ▶ Krmiljenje odpre aktivno preglednico orodij **tool.t**.
- ▶ Izberi orodja
- ▶ Prevzemite z možnostjo **V redu**
- ▶ Krmiljenje prevzame možnost Premer in rezila iz **tool.t**.
- ▶ Določite Kot navoja

Oz. brez izbire orodja sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Vnesite možnost Premer
- ▶ Določite število rezil
- ▶ Vnesite Kot navoja

OCM-računalo rezal. podatkov				
Orodje		R	DR	CUT
T	NAME			
0	MULLWERKZEUG	+0	+0	0
1	MILL_D2_ROUGH	+1	+0	2
2	MILL_D4_ROUGH	+2	+0	2
3	MILL_D8_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

Pogovorno okno za vnos Opis

Premer	Premer orodja za grobo rezkanje v mm (razpon vnosa: od 1 mm do 40 mm) Vrednost bo samodejno prevzeta po izbiri orodja za grobo rezkanje.
Število rezov	Število rezil orodja za grobo rezkanje (razpon vnosa: od 1 do 10) Vrednost bo samodejno prevzeta po izbiri orodja za grobo rezkanje.
Kot navoja	Ostri kot orodja za grobo rezkanje v ° (razpon vnosa: od 0° do 80°) Pri različnih ostrih kotih vnesite povprečno vrednost.



Vrednosti možnosti Premer in število rezil lahko kadar koli spremenite. Spremenjena vrednost **ne** bo zapisana v preglednico orodij **tool.t**!
Možnost Kot navoja najdete v opisu svojega orodja, npr. v katalogu orodij proizvajalca orodja.

Omejitve

Za možnost Omejitve morate definirati najv. število vrtljajev vretena in najv. pomik rezkanja. Izračunana možnost Podatki o rezanju je omejena na te vrednosti.

Pogovorno okno za vnos Opis

Najv. št. vrt. vre.	Največje število vrtljajev motorja v vrt/min, ki jih dovoljuje stroj in situacija vpenjanja.
Najv. rezkal. pomik	Največji pomik rezkanja v mm/min, ki ga dovoljuje stroj in situacija vpenjanja.

Procesni parametri

Za možnost Procesni parametri morate določiti možnost Globina pomika in mehansko ter termično obremenitev:

Pogovorno okno za vnos	Opis
Globina pomika	<p>Globina primika (>0 mm do 6-kratnik premera orodja)</p> <p>Vrednost bo pri zagonu OCM-računala rezalnih podatkov prevzamete iz parametrov cikla Q202.</p>
Mehan. obrem. orodja	Drsni regulator za izbiro mehanske obremenitve (v normalnem primeru se vrednost nahaja med 70 % in 100 %)
Term. obrem. orodja	<p>Drsni regulator za izbiro termične obremenitve</p> <p>Drsni regulator nastavite v skladu s termično odpornostjo na obrabo (premaz) vašega orodja.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ HSS: nizka termična odpornost na obrabo ■ VHM (Nepremazani ali normalno premazani rezkarji iz polne trde kovine): srednja termična odpornost na obrabo ■ Premaz (Močno premazani rezkarji iz polne trde kovine): visoka termična odpornost na obrabo



Drsni regulator je učinkovit samo v zeleno označenem območju. Ta omejitev je odvisna od največjega števila vrtljajev, največjega pomika in izbranega materiala.

Če se drsnik regulator nahaja v rdečem območju, krmiljenje uporabi najvišjo dovoljeno vrednost.

Dodatne informacije: "Procesni parametri ", Stran 290

Podatke o rezanju

Krmiljenje v razdelku Podatki o rezanju prikaže izračunane vrednosti.

Naslednja možnost Podatki o rezanju bo dodatno z globino primika Q202 prevzeta v ustrezne parametre cikla:

Podatki o rezanju:	Prevzem v parametre cikla:
Prekriv. poti (Q370)	Q370 = PREKRIVANJE PROGE
Rezkal. pomik (Q207) v mm/min	Q207 = POMIK PRI REZKANJU
Št. vrt. vret.(Q576) v vrt/min	Q576 = ST. VRT. VRETENA
Vrsta rezkanja(Q351)	Q351= NAIN REZKANJA



OCM-računalo rezal. podatkov izračuna izključno vrednosti za sotek **Q351=+1**. Zaradi tega je **Q351=+1** vedno prevzet v parametre cikla.

Naslednji rezalni podatki so namenjeni kot informacije in priporočilo:

- Stranski pomik v mm
- Pomik zoba FZ v mm
- Hitr. reza VC v m/min
- Časovni razpon v cm³/min
- Moč vretena v kW
- Pripor. hlajenje

S pomočjo teh vrednosti lahko ocenite, ali lahko stroj upošteva izbrane pogoje rezanja.

Procesni parametri

Oba drsna regulatorja mehanske in termične obremenitve vplivata na procesne sile oz. temperature, ki delujejo na rezila. Višje vrednosti podaljšujejo časovno obdobje, vendar privedejo tudi do višje obremenitve. Premikanje regulatorja omogoča različne postavitve postopka.

Najdaljše časovno obdobje

Za najdaljše časovno obdobje drsni regulator za mehansko obremenitev nastavite na 100 %, drsni regulator za termično obremenitev pa nastavite v skladu s premazom vašega orodja.

Če definirane omejitve to dovoljujejo, potem rezalni podatki orodje obremenijo do njegove mehanske in termične omejitve obremenitve. Pri večjih premerih orodja ($D \geq 16 \text{ mm}$) bodo morda potrebne zelo visoke zmogljivosti vretena.

Teoretično pričakovana zmogljivost vretena lahko najdete v izdaji rezalnih podatkov.



Če je dovoljena zmogljivost vretena presežena, lahko najprej zmanjšate drsni regulator mehanske obremenitve in po potrebi globino primika (a_p).

Upoštevajte, da vreno pod nazivnim številom vrtljajev in pri zelo visokih številih vrtljajev ne dosega nazivne zmogljivosti.

Če želite doseči dolgo časovno obdobje, morate paziti na optimalen odvod ostružkov.

Zmanjšana obremenitev in nizka obraba

Za zmanjšanje mehanske obremenitve in termične obrabe zmanjšajte mehansko obremenitev na 70 %. Termično obremenitev zmanjšajte na vrednost, ki se sklada s 70 % premaza vašega orodja.

Te nastavite orodje mehansko in termično obremenjujejo v enakomerni meri. Življenska doba orodja na splošno doseže svojo največjo vrednost. Nižja mehanska obremenitev omogoča mirnejši postopek z malo vibracijami.

Doseganje optimalnega rezultata

Če določena možnost Podatki o rezanju ne privede do zadovoljivega postopka drobljenja, so lahko krivi različni vzroki.

Previsoka mehanska obremenitev

Pri mehanski preobremenitvi morate najprej zmanjšati procesno silo.

Naslednji pojavi kažejo na mehansko obremenitev:

- Zlomi rezalnih robov na orodju
- Zlom gredi orodja
- Previsok moment vretena ali previsoka zmogljivost vretena
- Previsoke aksialne in radialne sile na ležaju vretena
- Neželena nihanja ali ropotanje
- Nihanja zaradi mehkega vpenjanja
- Nihanja zaradi dolgega izbočenega orodja

Previsoka termična obremenitev

Pri termični preobremenitvi morate zmanjšati procesno temperaturo.

Naslednji pojavi kažejo na termično preobremenitev orodja:

- Previsoka obraba spojk na vpenjalni površini
- Orodje žari
- Staljeni rezalni robovi (pri zelo težko drobljivih materialih, npr. titan)

Prekratko časovno obdobje

Če je čas obdelave predolг in ga je potrebno skrajšati, je mogoče s povišanjem obeh regulatorjev podaljšati časovno obdobje.

Če imata tako stroj kot orodje še določen potencial, potem priporočamo, da najprej povišate drsnik procesne temperature.

Potem lahko, če je to možno, dvignete tudi drsnik procesnih sil.

Pomoč pri težavah

V naslednji preglednici lahko najdete možne oblike napak in protiukrepe.

Pojav	Drsni regulator Mehan. obrem. orodja	Drsni regulator Term. obrem. orodja	Drugo
Vibracije (npr. premehanje vpenjanje ali predolgo izpeta orodja)	Zmanjšajte	Po potrebi povišajte	Preverite vpetje
Neželene vibracije in ropotanje	Zmanjšajte	-	
Zlom orodja na drogu	Zmanjšajte	-	Preverite odvod ostružkov
Zlomi rezil na orodju	Zmanjšajte	-	Preverite odvod ostružkov
Prevelika obraba	Po potrebi povišajte	Zmanjšajte	
Orodje žari	Po potrebi povišajte	Zmanjšajte	Preverite hlajenje
Čas obdelave predolг	Po potrebi povišajte	Najprej povišajte	
Previsoka obremenitev vretena	Zmanjšajte	-	
Previsoka aksialna sila na ležaju vretena	Zmanjšajte	-	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zmanjšajte globino primika ■ Uporabite orodje z manj ostrim kotom
Previsoka radialna sila na ležaju vretena	Zmanjšajte	-	

10.5 OCM GLOBINSKO FINO REZKANJE (cikel 273, DIN/ISO: G273, možnost št. 167)

Uporaba

S ciklom 273 OCM GLOB. FINO REZK. se globinsko fino rezka nadmera, ki je definirana v ciklu 271.

Pogoji

Pred priklicem cikla 273 morate programirati naslednje cikle:

- CONTOUR DEF / SEL CONTOUR, namesto tega cikel 14 KONTURA
- Cikel 271 OCM PODAT. KONTURE
- po potrebi cikel 272 OCM GROBO REZKANJE

Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje na varno višino v hitrem teku **FMAX**.
- 2 Nato se po orodni osi izvede pomik s **Q385**.
- 3 Če je na voljo dovolj prostora, krmiljenje orodje previdno (navpični tangencialni krog) premakne na obdelovalno površino. Če je prostora premalo, krmiljenje premakne orodje navpično v globino.
- 4 Nadmera grobega rezkanja, ki ostane po izvrtanju, se izrezka.
- 5 Nato se orodje vrne po orodni osi na varno višino.

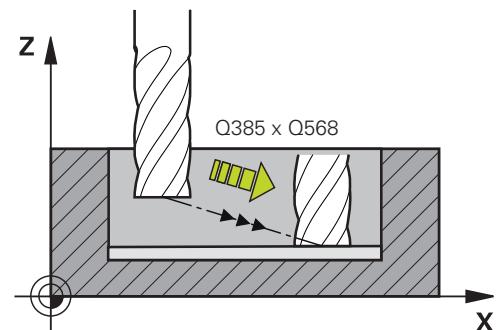
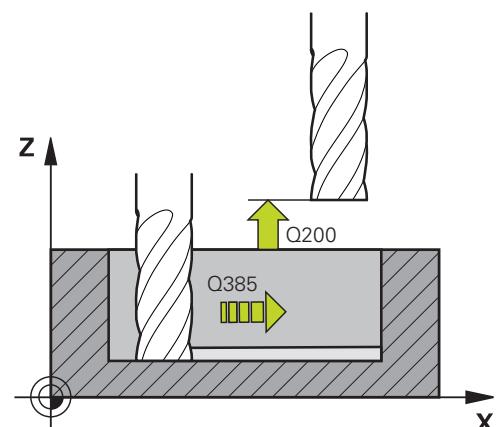
Upoštevajte pri programiranju!

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Krmiljenje samodejno ugotovi začetno točko za globinsko fino rezkanje. Začetna točka je odvisna od prostorskih razmer v konturi.
- Krmiljenje izvaja fino rezkanje s ciklom 273 vedno v soteku.
- Če ne definirate parametra **Q438 ORODJE ZA PRAZNENJE**, potem krmiljenje odda sporočilo o napaki.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.
- Pri uporabi faktorja prekrivanja poti, ki je večji od ena, lahko pride do zastoja preostalega materiala. Konturi preverite s testno grafiko in po potrebi nekoliko spremenite faktor prekrivanja poti. Tako je mogoče doseči drugačno razporeditev rezov, kar pogosto pripelje do želenega rezultata.

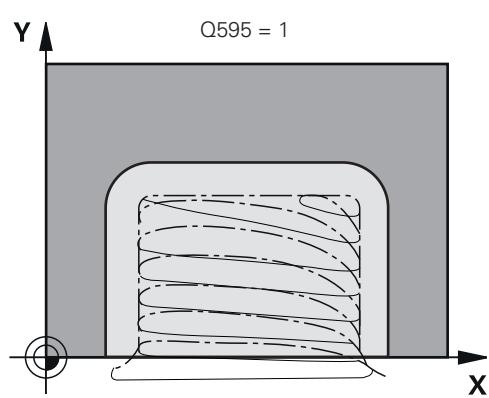
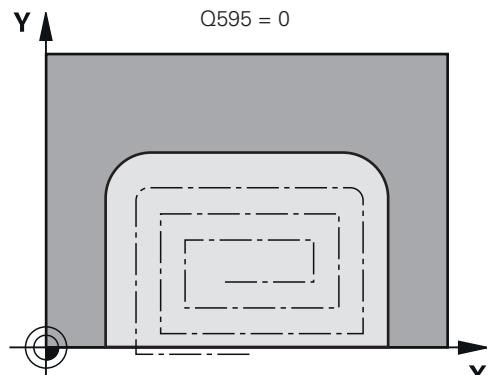
Parameter cikla



- ▶ **Q370 Faktor prekrivanja proge?**: Q370 x polmer orodja; rezultat je stranski primik k. Prekrivanje se upošteva kot največje prekrivanje. Če želite preprečiti, da na vogalih ostaja odvečni material, zmanjšajte prekrivanje.
Razpon vnosa od 0,0001 do 1,9999, izbirno alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q385 Poravnanje dovoda?**: hitrost premikanja orodja pri globinskem finem rezkanju v mm/min. Razpon vnosa je med 0 in 99999,999 ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q568 Faktor za pomik pri spuščanju?**: Faktor, z katerim krmiljenje zmanjša potisk naprej **Q385** pri globinskem primiku v material.
Razpon vnosa od 0,1 do 1.
- ▶ **Q253 Premik naprej predpozicionir.**: hitrost premikanja orodja pri premiku na začetni položaj v mm/min. Ta potisk naprej se uporabi pod koordinatno površino, a izven definiranega materiala.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999. ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razmak med spodnjim robom orodja in površino obdelovanca.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q438 Številka/ime izvrtalnega svedra? Q438 oz. QS438:** številka ali ime orodja, s katerim krmiljenje izvrta konturni žep. Orodje za predvrtanje lahko prevzamete z gumbom neposredno iz preglednice orodij. Poleg tega lahko z gumbom **Ime orodja** sami vnesete ime orodja. Ko zapustite polje za vnos, krmiljenje samodejno vstavi narekovaj zgoraj.
Q438 = -1: nazadnje uporabljeni orodje je prevzeto kot orodje za izvrtavanje (standardno delovanje)
Razpon vnosa pri vnosu številke: od -1 do +32767,9



- ▶ **Q595 Strategija (0/1)?:** strategija obdelave pri finem rezkanju
0: ekvidistantna strategija = enakomerne razdalje poti
1: strategija s stalnim prijemnim kotom
- ▶ **Q577 Faktor za prim./odmičn. polmer?** Faktor, s katerim se vpliva na primični in odmični polmer. Q577 je pomnožen s polmerom orodja. S tem nastane primični in odmični polmer. Razpon vnosa od 0,15 do 0,99.



Primer

60 CYCL DEF 273 OCM GLOB. FINO REZK.
Q370=+1 ;PREKRIVANJE PROGE
Q385=+500 ;PORAVN. DOVODA
Q568=+0.3 ;FAKTOR SPUSCANJA
Q253=+750 ;POTISK NAPR.PREDPOZ.
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA
Q438=-1 ;IZVRTALNI SVEDER
Q595=+1 ;STRATEGIJA
Q577=+0.2 ;FAKT. PRIMIC. POLMERA

10.6 OCM STRANSKO FINO REZKANJE (cikel 274, DIN/ISO: G274, možnost št. 167)

Uporaba

S ciklom 274 OCM STR. FINO REZK. se stransko fino rezka nadmera, ki je definirana v ciklu 271. Ta cikel lahko izvedete v soteku ali protiteku.

Pogoji

Pred priklicem cikla 274 morate programirati naslednje cikle:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, namesto tega cikel 14 **KONTURA**
- Cikel 271 OCM PODAT. KONTURE
- po potrebi cikel 272 OCM GROBO REZKANJE
- po potrebi cikel 273 OCM GLOB. FINO REZK.

Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje prek sestavnega dela na začetno točko obdelave. Ta položaj na ravni se ugotovi s pomočjo tangencialne krožnice, po kateri krmiljenje z orodjem izdeluje konturo.
- 2 Krmiljenje orodje nato premakne na prvo globino primika v globinskem primiku.
- 3 Krmiljenje se v enem delovnem koraku tangencialno po vijačnici pomakne k končani konturi ali stran od nje, dokler fino ne izrezka celotne konture. Pri tem ločeno fino rezka vsako delno konturo.
- 4 Nato se orodje vrne po orodni osi na varno višino.

Cikel 274 lahko uporabite tudi za rezkanje kontur.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Konturo za rezkanje definirati kot posamezni otok (brez omejitve žepa)
- ▶ V ciklu 271 vnesti nadmero finega rezkanja (Q368) večjo od vsote iz nadmere finega rezkanja Q14 in polmera uporabljenega orodja

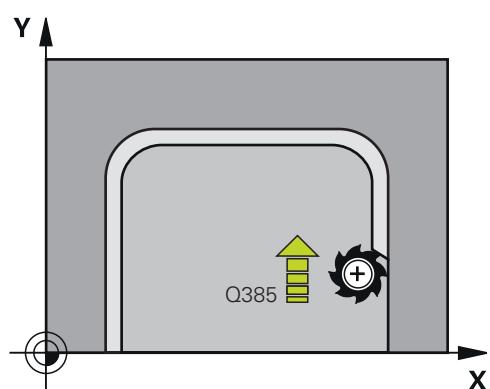
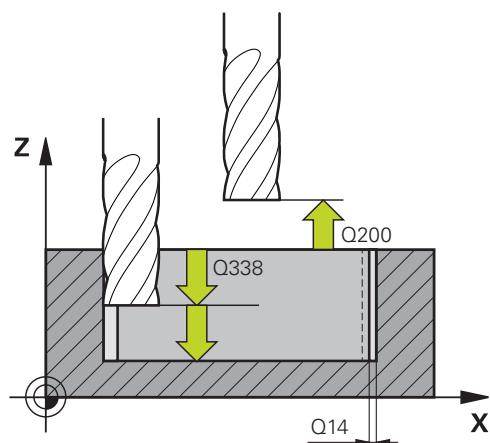
Upoštevajte pri programiranju!

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Stranska nadmera Q14 ostane po finem rezkanju. Biti mora manjša od nadmere v ciklu 271.
- Krmiljenje samodejno ugotovi začetno točko za fino rezkanje. Začetna točka je odvisna od prostorskih razmer v konturi in nadmere, programirane v ciklu 271.
- Če ne definirate parametra **Q438 ORODJE ZA PRAZNENJE**, potem krmiljenje odda sporočilo o napaki.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino LU orodja. Če je vrednost LU manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Parameter cikla



- ▶ **Q338 Poravnavanje dovoda?** (inkrementalno): vrednost, za katero se orodje primika po osi vretena pri finem rezkanju. **Q338=0:** fino rezkanje z enim primikom.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q385 Poravnjanje dovoda?**: hitrost premikanja orodja pri stranskem finem rezkanju v mm/min. Razpon vnosa je med 0 in 99999,999 ali **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q253 Premik naprej predpozicionir.:** hitrost premikanja orodja pri premiku na začetni položaj v mm/min. Ta potisk naprej se uporabi pod koordinatno površino, a izven definiranega materiala.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999. ali **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razmak med spodnjim robom orodja in površino obdelovanca.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q14 Stranska predizmerna ravnanja?** (inkrementalno): stranska nadmerna **Q14** ostane po finem rezkanju. (Ta nadmerna mora biti manjša od nadmere v ciklu 271).
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q438 Številka/ime izvrtalnega svedra? Q438 oz. QS438:** številka ali ime orodja, s katerim krmiljenje izvrta konturni žep. Orodje za predvrtanje lahko prevzamete z gumbom neposredno iz preglednice orodij. Poleg tega lahko z gumbom **Ime orodja** sami vnesete ime orodja. Ko zapustite polje za vnos, krmiljenje samodejno vstavi narekovaj zgoraj.
Q438 = -1: nazadnje uporabljeno orodje je prevzeto kot orodje za izvrtavanje (standardno delovanje)
Razpon vnosa pri vnosu številke: od -1 do +32767,9
- ▶ **Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr,=-1:** vrsta rezkalnega obdelovanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena:
+1 = rezkanje v soteku
-1 = rezkanje v protiteku
PREDEF: krmiljenje prevzame vrednost niza **GLOBAL DEF** (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku)



Primer

61 CYCL DEF 274 OCM STR. FINO REZK.
Q338=+0 ;PORAVN.DOVODA
Q385=+500 ;POMIK PRI FINEM REZKANJU
Q253=+750 ;POTISK NAPR.PREDPOZ.
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA
Q14=+0 ;PREDIZMERA STRANSKO
Q438=-1 ;ŠTEVILKA/IME IZVRTALNEGA SVEDRA?
Q351=+1 ;NAIN REZKANJA

10.7 OCM IZDL. POSN. ROBOV (cikel 277, DIN/ISO: G277, možnost št. 167)

Uporaba

S cikлом 277 OCM IZDEL.POSN.ROBA lahko postrgate robeve kompleksnih kontur, ki so bile predhodno izvrte z OCM-cikli.

Cikel upošteva mene konture in omejitve, ki so bile predhodno priklicane s ciklom 271 OCM PODAT. KONTURE ali regulacijskimi geometrijami 12xx.

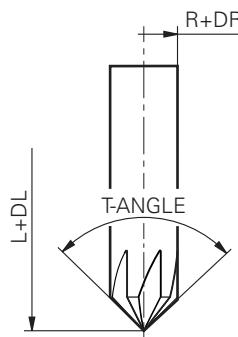
Pogoji

Da lahko krmiljenje izvede cikel 277, morate orodje pravilno shraniti v preglednico orodij:

- L + DL: skupna dolžina do teoretične konice
- R + DR: definicija skupnega polmera orodja
- T-ANGLE : kot konice orodja

Poleg tega morate pred priklicem cikla 277 programirati naslednje cikle:

- CONTOUR DEF / SEL CONTOUR, namesto tega cikel 14 KONTURA
- Cikel 271 OCM PODAT. KONTURE ali regulacijske geometrije 12xx
- po potrebi cikel 272 OCM GROBO REZKANJE
- po potrebi cikel 273 OCM GLOB. FINO REZK.
- po potrebi cikel 274 OCM STR. FINO REZK.



Potek cikla

- 1 Orodje se v hitrem teu premakne na Q260 VARNA VISINA. To krmiljenje pridobi iz cikla 271 OCM PODAT. KONTURE ali regulacijske geometrije 12xx
- 2 Potem krmiljenje orodje premakne na začetno točko. Ta je samodejno določena na podlagi programirane konture
- 3 V naslednjem koraku se orodje s FMAX premakne na varnostno razdaljo Q200
- 4 Orodje se potem navpično postavi na Q353 GLOB. KONICE ORODJA
- 5 Krmiljenje se tangencialno ali navpično (glede na prostor) premakne na konturo. Posneti rob je proizведен s pomikom rezkanja Q207
- 6 Potem se orodje tangencialno ali navpično (glede na prostor) odmakne od konture
- 7 Če je prisotnih več kontur, krmiljenje orodje po vsaki konturi pozicionira na varno višino in se premakne na naslednjo začetno točko. Koraki 3 do 6 se ponavljajo, dokler ni programirana kontura povsem posneta.
- 8 Na koncu obdelave se orodje vrne nazaj na rodno os na Q260 VARNA VISINA

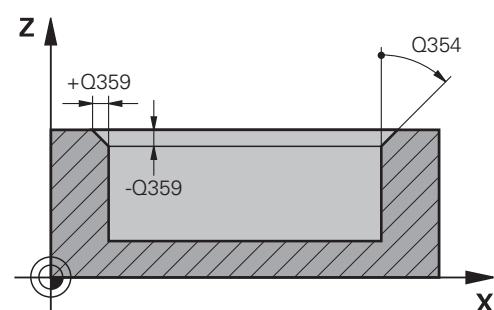
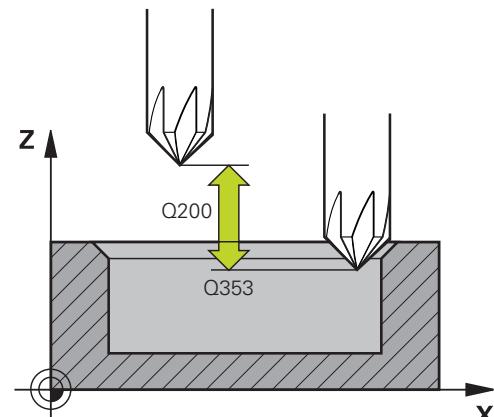
Upoštevajte pri programiranju!

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Krmiljenje samodejno ugotovi začetno točko za izdelavo posnetega roba. Začetna točka je odvisna od prostorskih razmer.
- Če je vrednost parametra **Q353 GLOB. KONICE ORODJA** manjša od vrednosti parametra **Q359 SIR.ZAOB.ROBA**, potem krmiljenje odda sporočilo o napaki.
- Če ne definirate parametra **Q438 ORODJE ZA PRAZNENJE**, potem krmiljenje odda sporočilo o napaki.
- Orodje izmerite na teoretični konici orodja.
- Krmiljenje nadzoruje polmer orodja. Mejne stene iz cikla **271 OCM PODAT. KONTURE** ali ciklov likov **12xx** ne bodo poškodovane.
- Upoštevajte, da krmiljenje teoretične konice orodja ne nadzoruje glede trkov. V načinu delovanja **Preizkus programa** krmiljenje vedno simulira teoretično konico orodja. Pri tem se lahko npr. pri orodjih brez dejanske konice orodja zgodi, da krmiljenje simulira napačne NC-program s poškodbami konture.

Parameter cikla



- ▶ **Q353 Globina konice orodja?** (inkrementalno): razdalja med teoretično konico orodja in koord. površino obdelovanca.
Razpon vnosa od -999,9999 do -0,0001.
- ▶ **Q359 Širina posnetega roba (-/+)?** (inkrementalno): širina ali globina posnetega roba:
-: globina posnetega roba
+: širina posnetega roba
Razpon vnosa od -999,9999 do +999,9999.
- ▶ **Q207 Potisk naprej rezkanje?:** hitrost premikanja orodja med rezkanjem v mm/min.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999 ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q253 Premik naprej predpozicionir.:** hitrost premikanja orodja med pozicioniranjem v mm/min.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999. ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREFDEF**
- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med konico orodja in površino obdelovanca.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999, izbirno alternativ **PREFDEF**
- ▶ **Q438 Številka/ime izvrtalnega svedra? Q438 oz. QS438:** številka ali ime orodja, s katerim krmiljenje izvrta konturni žep. Orodje za predvrtanje lahko prevzamete z gumbom neposredno iz preglednice orodij. Poleg tega lahko z gumbom **Ime orodja** sami vnesete ime orodja. Ko zapustite polje za vnos, krmiljenje samodejno vstavi narekovaj zgoraj.
Q438 = -1: nazadnje uporabljeno orodje je prevzeto kot orodje za izvrtavanje (standardno delovanje)
Razpon vnosa pri vnosu številke: od -1 do +32767,9
- ▶ **Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr.=-1:** vrsta rezkalnega obdelovanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena:
+1 = rezkanje v soteku
-1 = rezkanje v protiteku
PREFDEF: krmiljenje prevzame vrednost niza **GLOBAL DEF** (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku)
- ▶ **Q354 Kot posnetega roba?:** kot posnetega roba
0: kot posnetega roba je polovica definiranega **T-ANGLE** iz preglednice orodij
>0: kot posnetega roba je primerjan z vrednostjo **T-ANGLE** iz preglednice orodij. Če se ti vrednosti ne skladata, odda krmiljenje sporočilo o napaki.
Razpon vnosa od 0 do 89.



Primer

59 CYCL DEF 277 OCM IZDEL.POSN.ROBA	
Q353=-1	;GLOB. KONICE ORODJA
Q359=+0.2	;SIR.ZAOB.ROBA
Q207=+500	;POMIK PRI REZKANJU
Q253=+750	;POTISK NAPR.PREDPOZ.
Q200=+2	;VARHOSTNA RAZDALJA
Q438=-1	;IZVRTALNI SVEDER
Q351=+1	;NAIN REZKANJA
Q354=+0	;KOT POSNETEGA ROBA

10.8 OCM-standardni liki

Osnove

Krmiljenje vam ponuja cikle za pogosto potrebne like. Like je mogoče programirati kot žepe, otoke ali omejitve.

Ti cikli figur vam ponujajo naslednje prednosti:

- Like in obdelovalne podatke programirate udobno in brez posameznih premikov poti
- Pogosto potrebne like lahko uporabite znova
- V primeru otoka ali odprtega žepa vam krmiljenje daje na razpolago dodatne cikle za definiranje omejitve lika
- S tipom lika Omejitev lahko vašo lik plansko rezkate

Lik ponovno definira OCM-podatke konture in odstrani definicijo predhodno definiranega cikla **271 OCM PODAT. KONTURE** ali omejitev lika.

Naslednje cikle vam krmiljenje daje na razpolago za definiranje likov:

- **1271 OCM PRAVOKOTNIK**, Glej Stran 301
- **1272 OCM KROG**, Glej Stran 304
- **1273 OCM UTOR/BRV**, Glej Stran 306
- **1278 OCM VECKOTNIK**, Glej Stran 308

Naslednje cikle vam krmiljenje daje na razpolago za definiranje omejitev likov:

- **1281 OCM OMEJITEV PRAVOKOTNIKA**, Glej Stran 310
- **1282 OCM OMEJITEV KROGA**, Glej Stran 312

10.9 OCM PRAVOKOTNIK (cikel 1271, DIN/ISO: G1271, možnost št. 167)

Uporaba

S ciklom lika 1271 OCM PRAVOKOTNIK programirate pravokotnik. Lik lahko uporabite kot žep, otok ali omejitev za plansko rezkanje.

Če delate s ciklom 1271, programirajte naslednje:

- Cikel 1271 OCM PRAVOKOTNIK
 - Če programirate Q650=1 (tip lika = otok), morate s pomočjo cikla 1281 OCM OMEJITEV PRAVOKOTNIKA ali 1282 OCM OMEJITEV KROGA definirati omejitev
- Cikel 272 OCM GROBO REZKANJE
- Po potrebi cikel 273 OCM GLOB. FINO REZK.
- Po potrebi cikel 274 OCM STR. FINO REZK.
- Po potrebi 277 OCM IZDEL.POSN.ROBA

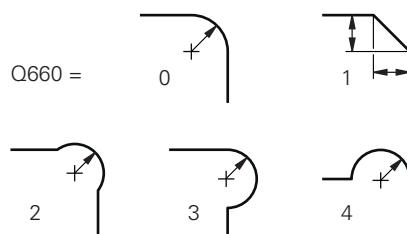
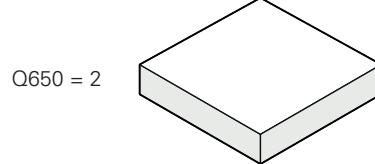
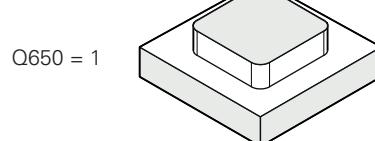
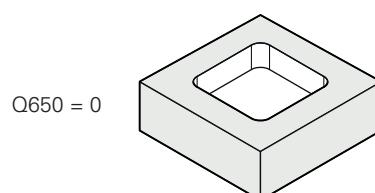
Upoštevajte pri programiranju!

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Cikel 1271 je aktiviran z definicijo, kar pomeni, da cikel 1271 deluje od svoje definicije v NC-programu dalje.
- V ciklu 1271 vneseni podatki omejitve za obdelavo veljajo za OCM-obdelovalne cikle 272 do 274 in 277.
- Cikel potrebuje ustrezno predpozicioniranje, ki je odvisno od **Q367**.

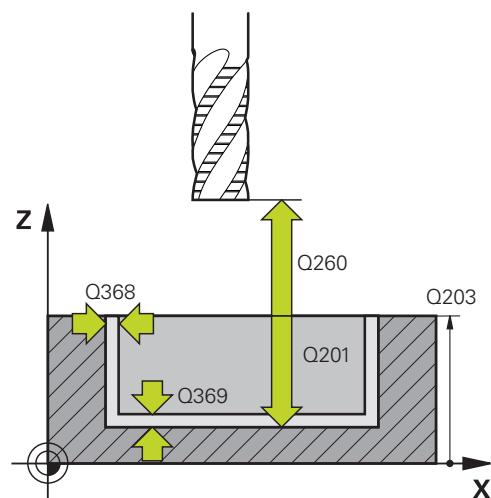
Parameter cikla



- ▶ **Q650 Vrsta lika?**: geometrija lika.
 - 0: žep
 - 1: otok
 - 2: omejitev za plansko rezkanje
- ▶ **Q218 Dolžina 1. strani?** (inkrementalno): dolžina 1. strani lika, vzporedno z glavno osjo
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q219 Dolžina 2. strani?** (inkrementalno): dolžina 2. strani lika, vzporedno s stransko osjo
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q660 Vrsta vogalov?**: geometrija robov:
 - 0: polmer
 - 1: posneti rob
 - 2: prosto rezkanje robov v smeri glavne in stranske osi
 - 3: prosto rezkanje robov v smeri glavne osi
 - 4: prosto rezkanje robov v smeri stranske osi
- ▶ **Q220 Kotni radij?**: polmer posnetega roba za rob lika.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q367 Položaj žepa (0/1/2/3/4)?**: položaj lika glede na položaj orodja pri priklicu cikla:
 - 0: položaj orodja = središče lika
 - 1: položaj orodja = levi spodnji rob
 - 2: položaj orodja = desni spodnji rob
 - 3: položaj orodja = desni zgornji rob
 - 4: položaj orodja = levi zgornji rob
- ▶ **Q224 Položaj vrtenja?** (absolutno): kot, pod katerim se struži lik. Središče vrtenja je v središču lika.
Razpon vnosa od -360 do +360.
- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q201 Globina?** (inkrementalno): razdalja med površino obdelovanca in dnem konture.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 0.
- ▶ **Q368 Stranska predizmerra ravnjanja?** (inkrementalno): nadmerna finega rezkanja v obdelovalni ravnini.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.



- ▶ **Q369 Globinska predizmerna ravnanja?**
(inkrementalno): nadmera finega rezkanja na globini.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q260 Varna visina (absolutno):** koordinata orodne osi, pri kateri ne more priti do trka z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in odmik ob koncu cikla).
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q578 Faktor polmera na notr. kotih** Notranji polmeri, ki nastanejo na konturi, so pridobljeni s polmerom orodja, prištetim k izdelku iz polmera orodja in **Q578**.
Razpon vnosa od 0,05 do 0,99.



Primer

59 CYCL DEF 1271 OCM PRAVOKOTNIK	
Q650=+1	;VRSTA LIKA
Q218=+60	;DOLZINA 1. STRANI
Q219=+40	;DOLZINA 2. STRANI
Q660=+0	;VRSTA VOGALOV
Q220=+0	;RADIJ VOGALA
Q367=+0	;POLOZAJ ZEPA
Q224=+0	;POLOZAJ VRTENJA
Q203=+0	;KOORD. POVRSINA
Q201=-10	;GLOBINA
Q368=+0	;PREDIZMERA STRANSKO
Q369=+0	;PREDIZMERA GLOBINA
Q260=+50	;VARNA VISINA
Q578=+0.2	;FAKTOR NOTR. KOTI

10.10 OCM KROG (cikel 1272, DIN/ISO: G1272, možnost št. 167)

Uporaba

S ciklom lika 1272 OCM KROG programirate krog. Lik lahko uporabite kot žep, otok ali omejitev za plansko rezkanje.

Če delate s ciklom 1272, programirajte naslednje:

- Cikel 1272 OCM KROG
 - Če programirate Q650=1 (tip lika = otok), morate s pomočjo cikla 1281 OCM OMEJITEV PRAVOKOTNIKA ali 1282 OCM OMEJITEV KROGA definirati omejitev
- Cikel 272 OCM GROBO REZKANJE
- Po potrebi cikel 273 OCM GLOB. FINO REZK.
- Po potrebi cikel 274 OCM STR. FINO REZK.
- Po potrebi 277 OCM IZDEL.POSN.ROBA

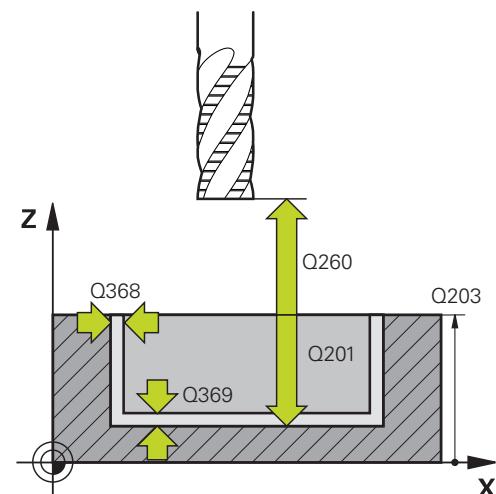
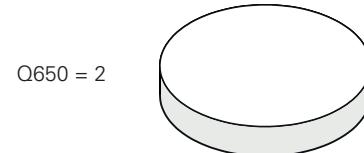
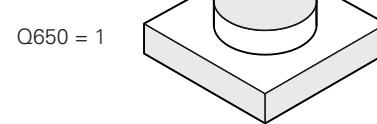
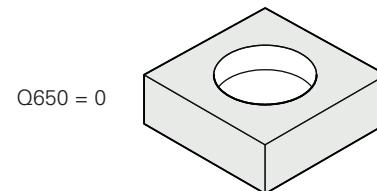
Upoštevajte pri programiranju!

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Cikel 1272 je aktiviran z definicijo, kar pomeni, da cikel 1272 deluje od svoje definicije v NC-programu dalje.
- V ciklu 1272 vneseni podatki za obdelavo veljajo za OCM-obdelovalne cikle 272 do 274 in 277.
- Cikel potrebuje ustrezno predpozicioniranje, ki je odvisno od **Q367**.

Parameter cikla



- ▶ **Q650 Vrsta lika?**: geometrija lika.
 0: žep
 1: otok
 2: omejitev za plansko rezkanje
- ▶ **Q223 Premer kroga?**: premer končno obdelanega kroga.
 Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q367 Položaj žepa (0/1/2/3/4)?**: položaj lika glede na položaj orodja pri priklicu cikla:
 0: položaj orodja. = središče lika
 1: položaj orodja. = prehod kvadrantov pri 90°
 2: položaj orodja. = prehod kvadrantov pri 0°
 3: položaj orodja. = prehod kvadrantov pri 270°
 4: položaj orodja. = prehod kvadrantov pri 180°
- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa? (absolutno)**: koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko.
 Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q201 Globina?** (inkrementalno): razdalja med površino obdelovanca in dnem konture.
 Razpon vnosa od -99999,9999 do 0.
- ▶ **Q368 Stranska predizmerna ravnana?** (inkrementalno): nadmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini.
 Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q369 Globinska predizmerna ravnana?** (inkrementalno): nadmera finega rezkanja na globini.
 Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q260 Varna visina (absolutno)**: koordinata orodne osi, pri kateri ne more priti do trka z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in odmik ob koncu cikla).
 Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q578 Faktor polmera na notr. kotih**: najmanjši polmer krožnega žepa je pridobljen s polmerom orodja, prištetim k izdelku iz polmera orodja in **Q578**.
 Razpon vnosa od 0,05 do 0,99.



Primer

59 CYCL DEF 1272 OCM KROG
Q650=+0 ;VRSTA LIKA
Q223=+50 ;PREMER KROGA
Q367=+0 ;POLOZAJ ZEPA
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA
Q201=-20 ;GLOBINA
Q368=+0 ;PREDIZMERA STRANSKO
Q369=+0 ;PREDIZMERA GLOBINA
Q260=+100 ;VARNA VISINA
Q578=+0.2 ;FAKTOR NOTR. KOTI

10.11 OCM UTOR/STOJINA (cikel 1273, DIN/ISO: G1273, možnost št. 167)

Uporaba

S ciklom lika **1273 OCM UTOR/BRV** programirate utor ali stojino.

Možna je tudi omejitev za plansko rezkanje.

Če delate s ciklom **1273**, programirajte naslednje:

- Cikel **1273 OCM UTOR/BRV**
 - Če programirate **Q650=1** (tip lika = otok), morate s pomočjo cikla **1281 OCM OMEJITEV PRAVOKOTNIKA** ali **1282 OCM OMEJITEV KROGA** definirati omejitev
- Cikel **272 OCM GROBO REZKANJE**
- Po potrebi cikel **273 OCM GLOB. FINO REZK.**
- Po potrebi cikel **274 OCM STR. FINO REZK.**
- Po potrebi **277 OCM IZDEL.POSN.ROBA**

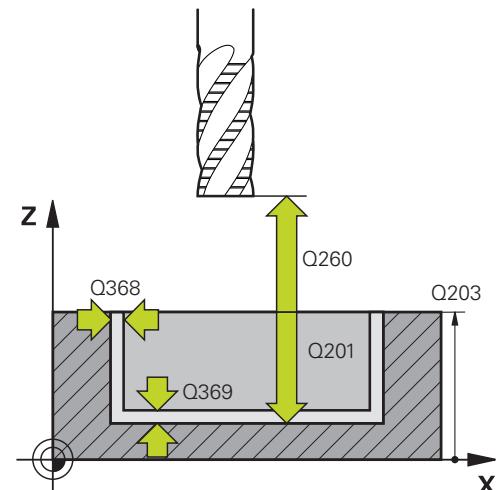
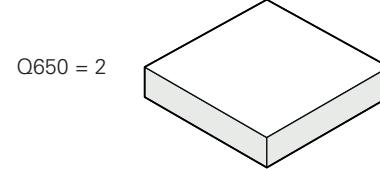
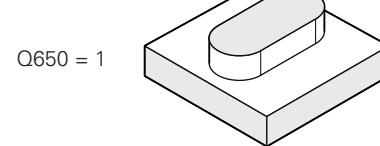
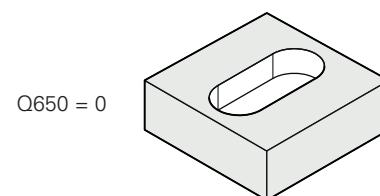
Upoštevajte pri programiranju!

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Cikel **1273** je aktiviran z definicijo, kar pomeni, da cikel **1273** deluje od svoje definicije v NC-programu dalje.
- V ciklu **1273** vneseni podatki za obdelavo veljajo za OCM-obdelovalne cikle **272** do **274** in **277**.
- Cikel potrebuje ustrezno predpozicioniranje, ki je odvisno od **Q367**.

Parameter cikla



- ▶ **Q650 Vrsta lika?**: geometrija lika.
 - 0: žep
 - 1: otok
 - 2: omejitev za plansko rezkanje
- ▶ **Q219 Širina utora? (inkrementalno)**: širina utora ali stojine, vzporedno k pomožni osi obdelovalne ravnine.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q218 Dolžina utora? (inkrementalno)**: dolžina utora ali stojine, vzporedno h glavni osi obdelovalne ravnine.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q367 Pozicija utora (0/1/2/3/4)?**: lega lika glede na položaj orodja pri priklicu cikla:
 - 0: položaj orodja = središče lika
 - 1: položaj orodja = levi konec lika
 - 2: položaj orodja = središče levega kroga lika
 - 3: položaj orodja = središče desnega kroga lika.
 - 4: položaj orodja = desni konec lika
- ▶ **Q224 Položaj vrtenja? (absolutno)**: kot, pod katerim se struži lik. Središče vrtenja je v središču lika.
Razpon vnosa od -360 do +360.
- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa? (absolutno)**: koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q201 Globina? (inkrementalno)**: razdalja med površino obdelovanca in dnem konture.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 0.
- ▶ **Q368 Stranska predizmerna ravnana?** (inkrementalno): nadmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q369 Globinska predizmerna ravnana?** (inkrementalno): nadmera finega rezkanja na globini.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q260 Varna visina (absolutno)**: koordinata orodne osi, pri kateri ne more priti do trka z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in odmik ob koncu cikla).
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q578 Faktor polmera na notr. kotih**: najmanjši polmer (širina utora) utora je pridobljen s polmerom orodja, prištetim k izdelku iz polmera orodja in **Q578**.
Razpon vnosa od 0,05 do 0,99.



Primer

59 CYCL DEF 1273 OCM UTOR/BRV	
Q650=+0	;VRSTA LIKA
Q219=+10	;SIRINA UTORA
Q218=+60	;DOLZINA UTORA
Q367=+0	;POZICIJA UTORA
Q224=+0	;POLOZAJ VRTEMJA
Q203=+0	;KOORD. POVRSINA
Q201=-20	;GLOBINA
Q368=+0	;PREDIZMERA STRANSKO
Q369=+0	;PREDIZMERA GLOBINA
Q260=+100	;VARNA VISINA
Q578=+0.2	;FAKTOR NOTR. KOTI

10.12 OCM VEČKOTNIK (cikel 1278, DIN/ISO: G1278, možnost št. 167)

Uporaba

S ciklom lika **1278 OCM VECKOTNIK** programirate večkotnik. Lik lahko uporabite kot žep, otok ali omejitev za plansko rezkanje.

Če delate s ciklom **1278**, programirajte naslednje:

- Cikel **1278 OCM VECKOTNIK**
 - Če programirate **Q650=1** (tip lika = otok), morate s pomočjo cikla **1281 OCM OMEJITEV PRAVOKOTNIKA** ali **1282 OCM OMEJITEV KROGA** definirati omejitev
- Cikel **272 OCM GROBO REZKANJE**
- Po potrebi cikel **273 OCM GLOB. FINO REZK.**
- Po potrebi cikel **274 OCM STR. FINO REZK.**
- Po potrebi **277 OCM IZDEL.POSN.ROBA**

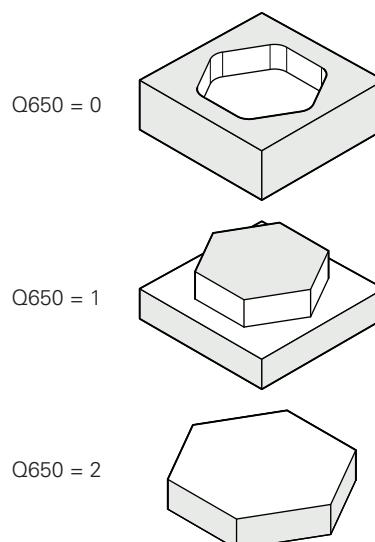
Upoštevajte pri programiranju!

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Cikel **1278** je aktiviran z definicijo, kar pomeni, da cikel **1278** deluje od svoje definicije v NC-programu dalje.
- V ciklu **1278** vneseni podatki za obdelavo veljajo za OCM-obdelovalne cikle **272** do **274** in **277**.
- Cikel potrebuje ustrezno predpozicioniranje, ki je odvisno od **Q367**.

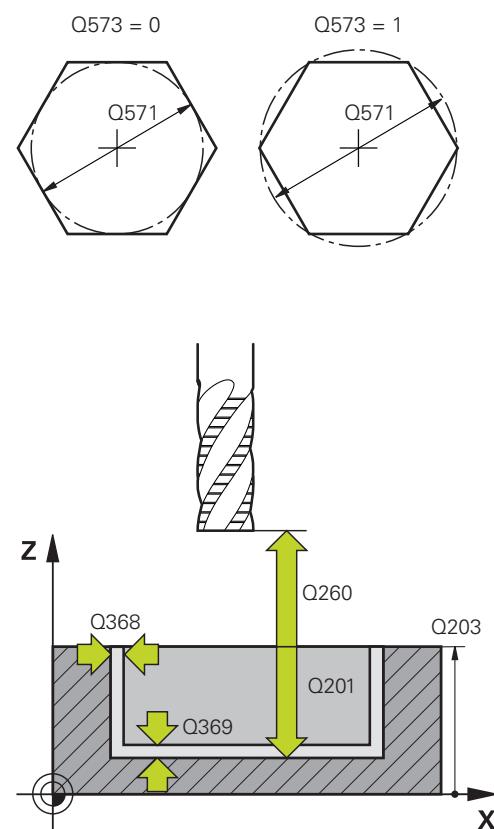
Parameter cikla



- ▶ **Q650 Vrsta lika?**: geometrija lika.
 - 0: žep
 - 1: otok
 - 2: omejitev za plansko rezkanje
- ▶ **Q573 Notr. krog/zunanji krog (0/1)?**: podajte, ali se dimenzioniranje **Q571** nanaša na notranji ali zunanji krog:
 - 0= dimenzioniranje se nanaša na notranji krog
 - 1 = dimenzioniranje se nanaša na zunanji krog
- ▶ **Q571 Premer referen. kroga?**: vnesite premer referenčnega kroga. S parametrom **Q573** podajte, ali se tukaj vneseni premere nanaša na zunanji ali notranji krog.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999
- ▶ **Q572 Število robov?**: vnesite število vogalov večkotnika. Krmiljenje robe vedno enakomerno razporedi po večkotniku.
Razpon vnosa od 3 do 30.



- ▶ **Q660 Vrsta vogalov?**: geometrija robov:
0: polmer
1: posneti rob
- ▶ **Q220 Kotni radij?**: polmer posnetega roba za rob lika.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q224 Položaj vrtenja?** (absolutno): kot, pod katerim se struži lik. Središče vrtenja je v središču lika.
Razpon vnosa od -360 do +360.
- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q201 Globina?** (inkrementalno): razdalja med površino obdelovanca in dnem konture.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 0.
- ▶ **Q368 Stranska predizmerna ravnana?** (inkrementalno): nadmerna finega rezkanja v obdelovalni ravnini.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q369 Globinska predizmerna ravnana?** (inkrementalno): nadmerna finega rezkanja na globini.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q260 Varna visina** (absolutno): koordinata orodne osi, pri kateri ne more priti do trka z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in odmik ob koncu cikla).
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q578 Faktor polmera na notr. kotih** Notranji polmeri, ki nastanejo na konturi, so pridobljeni s polmerom orodja, prištetim k izdelku iz polmera orodja in **Q578**.
Razpon vnosa od 0,05 do 0,99.



Primer

59 CYCL DEF 1278 OCM VECKOTNIK	
Q650=+0	;VRSTA LIKA
Q573=+0	;REFEREN. KROG
Q571=+50	;PREMER REFER. KROGA
Q572=+6	;ST. VOGALOV
Q660=+0	;VRSTA VOGALOV
Q220=+0	;RADIJ VOGALA
Q224=+0	;POLOZAJ VRTENJA
Q203=+0	;KOORD. POVRSINA
Q201=-10	;GLOBINA
Q368=+0	;PREDIZMERA STRANSKO
Q369=+0	;PREDIZMERA GLOBINA
Q260=+50	;VARNA VISINA
Q578=+0.2	;FAKTOR NOTR. KOTI

10.13 OCM OMEJITEV PRAVOKOTNIKA (cikel 1281, DIN/ISO: G1281, možnost št. 167)

Uporaba

S cikлом **1281 OCM OMEJITEV PRAVOKOTNIKA** lahko programirate omejitveni okvir v obliku pravokotnika. Ta cikel je namenjen za definiranje zunanje omejitve za otok ali omejitev za odprtji žep, ki je bil predhodno programiran s pomočjo OCM-standardnega lika.

Cikel deluje, če v OCM-ciklu standardnega lika programirate parameter cikla **Q650 VRSTA LIKA**, ki je enak 0 (žep) ali 1 (otok).

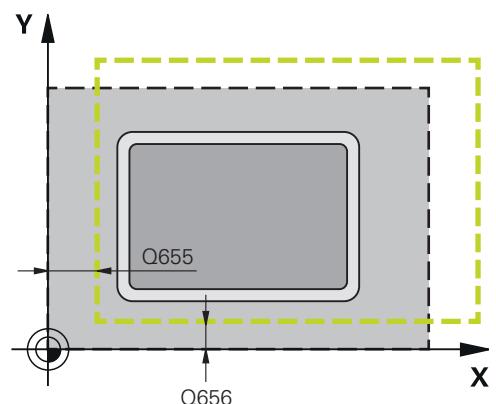
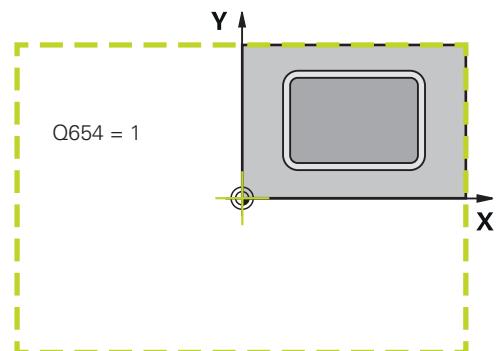
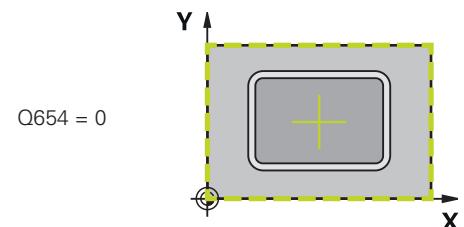
Upoštevajte pri programiraju!

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Cikel **1281** je aktiviran z definicijo, kar pomeni, da cikel **1281** deluje od svoje definicije v NC-programu dalje.
- V ciklu **1281** vneseni podatki omejitve za obdelavo veljajo za cikle **1271** do **1273** in **1278**.

Parameter cikla



- ▶ **Q651 Dolžina glavne osi?**: dolžina 1. strani omejitve, vzporedno z glavno osjo
Razpon vnosa od 0,001 do 9999,999.
- ▶ **Q652 Dolžina pomožne osi?**: dolžina 2. strani omejitve, vzporedno s stransko osjo.
Razpon vnosa od 0,001 do 9999,999.
- ▶ **Q654 Sklic položaja za lik?**: navedite referenco položaja sredine:
0: sredina omejitve se nanaša na sredino obdelovalne konture
1: sredina omejitve se nanaša na ničelno točko
- ▶ **Q655 Zamik glavne osi?**: zamik omejitve pravokotnika na glavni osi.
Razpon vnosa od -999,999 do +999,999.
- ▶ **Q656 Zamik pomožne osi?**: zamik omejitve pravokotnika na stranski osi.
Razpon vnosa od -999,999 do +999,999.



Primer

59 CYCL DEF 1281 OCM OMEJITEV PRAVOKOTNIKA	
Q651=+50	;DOLZINA 1
Q652=+50	;DOLZINA 2
Q654=+0	;REF. POLOZAJA
Q655=+0	;ZAMIK 1
Q656=+0	;ZAMIK 2

10.14 OCM OMEJITEV KROGA (cikel 1282, DIN/ISO: G1282, možnost št. 167)

Uporaba

S cikлом **1282 OCM OMEJITEV KROGA** lahko programirate omejitveni okvir v obliki kroga. Ta cikel je namenjen za definiranje zunanje omejitve za otok ali omejitev za odprti žep, ki je bil predhodno programiran s pomočjo OCM-standardnega lika.

Cikel deluje, če v OCM-ciklu standardnega lika programirate parameter cikla **Q650 VRSTA LIKA**, ki je enak **0** (žep) ali **1** (otok).

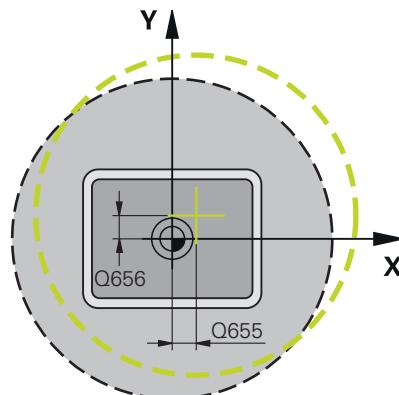
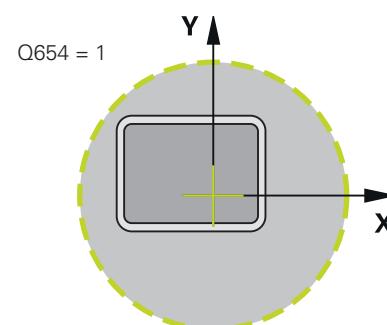
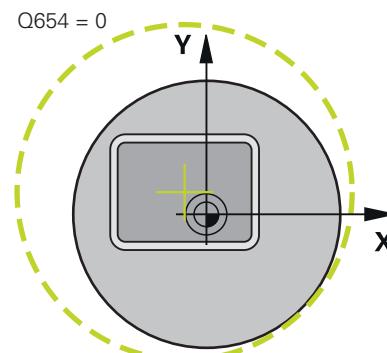
Upoštevajte pri programiraju!

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Cikel **1282** je aktiviran z definicijo, kar pomeni, da cikel **1282** deluje od svoje definicije v NC-programu dalje.
- V ciklu **1282** vneseni podatki omejitve za obdelavo veljajo za cikle **1271** do **1273** in **1278**.

Parameter cikla



- ▶ **Q653 NR:** premer kroga omejitve.
Razpon vnosa od 0,001 do 9999,999.
- ▶ **Q654 Sklic položaja za lik?:** navedite referenco položaja sredine:
0: sredina omejitve se nanaša na sredino obdelovalne konture
1: sredina omejitve se nanaša na ničelno točko
- ▶ **Q655 Zamik glavne osi?:** zamik omejitve pravokotnika na glavni osi.
Razpon vnosa od -999,999 do +999,999.
- ▶ **Q656 Zamik pomožne osi?:** zamik omejitve pravokotnika na stranski osi.
Razpon vnosa od -999,999 do +999,999.



Primer

59 CYCL DEF 1282 OCM OMEJITEV KROGA
Q653=+50 ;PREMER
Q654=+0 ;REF. POLOZAJA
Q655=+0 ;ZAMIK 1
Q656=+0 ;ZAMIK 2

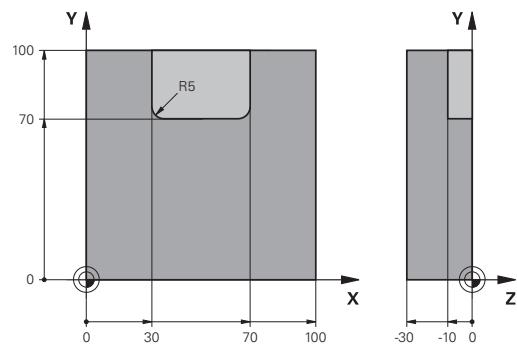
10.15 Primeri programiranja

Primer: Odprite žep in poizvrtanje z OCM-cikli

V naslednjem NC-programu se uporabljajo OCM-cikli. Če je programiran odprtji žep, bo ta definiran s pomočjo otoka in omejitev. Obdelava obsega grobo in fino rezkanje odprtrega žepa.

Tek programa

- Priklic orodja: grobi rezkar premera 20 mm
- Določanje funkcije **DEF. KONTURE**
- Določite cikel **271**
- Določite in prikličite cikel **272**
- Priklic orodja: grobi rezkar premera 8 mm
- Določite in prikličite cikel **272**
- Priklic orodja: fini rezkar premera 6 mm
- Določite in prikličite cikel **273**
- Določite in prikličite cikel **274**



0 BEGIN PGM OCM_POCKET MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D20" Z S8000 F1500	Priklic orodja, premer 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 PODAT. KONTURE	Določitev parametrov obdelave
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA	
Q201=-10 ;GLOBINA	
Q368=+0.5 ;PREDIZMERA STRANSKO	
Q369=+0.5 ;PREDIZMERA GLOBINA	
Q260=+100 ;SICHERE HOEHE	
Q578=+0.2 ;FAKTOR NOTR. KOTI	
Q569=+1 ;ODPRTA MEJA	
9 CYCL DEF 272 OCM GROBO REZKANJE	Določanje cikla grobega rezkanja
Q202=+10 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q370=+0.4 ;PREKRIVANJE PROGE	
Q207=+6500 ;POMIK PRI REZKANJU	
Q568=+0.6 ;FAKTOR SPUSCANJA	
Q253= AUTO ;POTISK NAPR.PREDPOZ.	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q438=+0 ;IZVRTALNI SVEDER	
Q577=+0.2 ;FAKT. PRIMIC. POLMERA	
Q351=+1 ;NAIN REZKANJA	
Q576=+6500 ;ST. VRT. VRETENA	
Q579=+0.7 ;FAKTOR POTAPLJANJA S	

Q575=+0	;STRATEGIJA PRIMIKA	
10 CYCL CALL	Priklic cikla	
11 TOOL CALL "MILL_D8" Z S8000 F1500	Priklic orodja, premer 8 mm	
12 M3		
13 L Z+250 R0 FMAX		
14 L X+0 Y+0 R0 FMAX		
15 CYCL DEF 272 OCM GROBO REZKANJE	Določanje cikla grobega rezkanja	
Q202=+10	;DOVAJALNA GLOBINA	
Q370=+0.4	;PREKRIVANJE PROGE	
Q207=+6000	;POMIK PRI REZKANJU	
Q568=+0.6	;FAKTOR SPUSCANJA	
Q253= AUTO	;POTISK NAPR.PREDPOZ.	
Q200=+2	;VARNOSTNA RAZDALJA	
QS438="MILL_D20";IZVRTALNI SVEDER		
Q577=+0.2	;FAKT. PRIMIC. POLMERA	
Q351=+1	;NAIN REZKANJA	
Q576=+10000	;ST. VRT. VRETENA	
Q579=+0.7	;FAKTOR POTAPLJANJA S	
Q575=+0	;STRATEGIJA PRIMIKA	
16 CYCL CALL	Priklic cikla	
17 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000	Priklic orodja, premer 6 mm	
18 M3		
19 L Z+250 R0 FMAX		
20 L X+0 Y+0 R0 FMAX		
21 CYCL DEF 273 OCM GLOB. FINO REZK.	Definiranje globine cikla finega rezkanja	
Q370=+0.8	;PREKRIVANJE PROGE	
Q385= AUTO	;PORAVN. DOVODA	
Q568=+0.3	;FAKTOR SPUSCANJA	
Q253=+750	;POTISK NAPR.PREDPOZ.	
Q200=+2	;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q438=-1	;IZVRTALNI SVEDER	
22 CYCL CALL	Priklic cikla	
23 CYCL DEF 274 OCM STR. FINO REZK.	Definiranje stranskega cikla finega rezkanja	
Q338=+0	;PORAVN.DOVODA	
Q385= AUTO	;PORAVN. DOVODA	
Q253=+750	;POTISK NAPR.PREDPOZ.	
Q200=+2	;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q14=+0	;PREDIZMERA STRANSKO	
QS438=-1	;IZVRTALNI SVEDER	
Q351=+1	;NAIN REZKANJA	
24 CYCL CALL	Priklic cikla	
25 M30	konca programa	
26 LBL 1	Konturni podprogram 1	

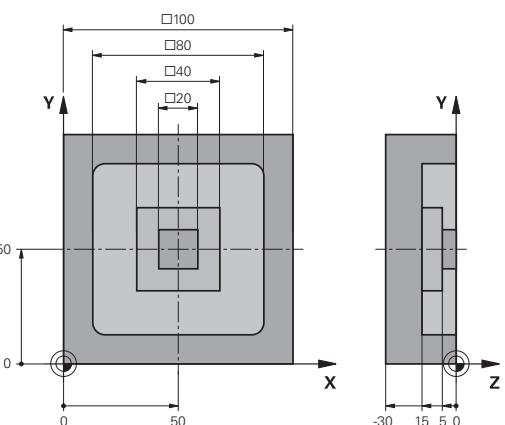
```
27 L X+0 Y+0
28 L X+100
29 L Y+100
30 L X+0
31 L Y+0
32LBL 0
33LBL 2                                Konturni podprogram 2
34 L X+0 Y+0
35 L X+100
36 L Y+100
37 L X+70
38 L Y+70
39 RND R5
40 L X+30
41 RND R5
42 L Y+100
43 L X+0
44 L Y+0
45LBL 0
46END PGM OCM_POCKET MM
```

Primer: različne globine z OCM-cikli

V naslednjem NC-programu se uporablajo OCM-cikli. Definirani so žep in dva otoka na različnih višinah. Obdelava obsega grobo in fino rezkanje konture.

Tek programa

- Priklic orodja: grobi rezkar premera 10 mm
- Določanje funkcije **DEF. KONTURE**
- Določite cikel **271**
- Določite in prikličite cikel **272**
- Priklic orodja: fini rezkar premera 6 mm
- Določite in prikličite cikel **273**
- Določite in prikličite cikel **274**



0 BEGIN PGM OCM_DEPTH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-30	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D10" Z S8000 F1500	Priklic orodja, premer 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 PODAT. KONTURE	Določitev parametrov obdelave
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA	
Q201=-15 ;GLOBINA	
Q368=+0.5 ;PREDIZMERA STRANSKO	
Q369=+0.5 ;PREDIZMERA GLOBINA	
Q260=+100 ;SICHERE HOEHE	
Q578=+0.2 ;FAKTOR NOTR. KOTI	
Q569=+0 ;ODPRTA MEJA	
8 CYCL DEF 272 OCM GROBO REZKANJE	Definiranje oblikovnih elementov
Q202=+20 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q370=+0.4 ;PREKRIVANJE PROGE	
Q207=+6500 ;POMIK PRI REZKANJU	
Q568=+0.6 ;FAKTOR SPUSCANJA	
Q253= AUTO ;POTISK NAPR.PREDPOZ.	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q438=+0 ;IZVRTALNI SVEDER	
Q577=+0.2 ;FAKT. PRIMIC. POLMERA	
Q351=+1 ;NAIN REZKANJA	
Q576=+10000 ;ST. VRT. VRETENA	
Q579=+0.7 ;FAKTOR POTAPLJANJA S	
Q575=+1 ;STRATEGIJA PRIMIKA	
9 CYCL CALL	Priklic cikla
10 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000	Priklic orodja, premer 6 mm

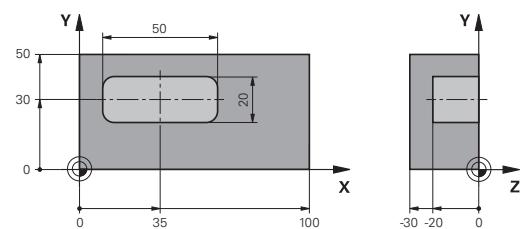
11 M3	
12 L Z+250 R0 FMAX	
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
14 CYCL DEF 273 OCM GLOB. FINO REZK.	Definiranje globine cikla finega rezkanja
Q370=+0.8 ;PREKRIVANJE PROGE	
Q385= AUTO ;PORAVN. DOVODA	
Q568=+0.3 ;FAKTOR SPUSCANJA	
Q253=+750 ;POTISK NAPR.PREDPOZ.	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q438=-1 ;IZVRTALNI SVEDER	
15 CYCL CALL	Priklic cikla
16 CYCL DEF 274 OCM STR. FINO REZK.	Definiranje stranskega cikla finega rezkanja
Q338=+0 ;PORAVN.DOVODA	
Q385= AUTO ;PORAVN. DOVODA	
Q253=+750 ;POTISK NAPR.PREDPOZ.	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q14=+0 ;PREDIZMERA STRANSKO	
QS438="MILL_D10";IZVRTALNI SVEDER	
Q351=+1 ;NAIN REZKANJA	
17 CYCL CALL	Priklic cikla
18 M30	konca programa
19LBL 1	Konturni podprogram 1
20 L X-40 Y-40	
21 L X+40	
22 L Y+40	
23 L X-40	
24 L Y-40	
25LBL 0	
26LBL 2	Konturni podprogram 2
27 L X-10 Y-10	
28 L X+10	
29 L Y+10	
30 L X-10	
31 L Y-10	
32LBL 0	
33LBL 3	Konturni podprogram 3
34 L X-20 Y-20	
35 L Y+20	
36 L X+20	
37 L Y-20	
38 L X-20	
39LBL 0	
40 END PGM OCM_DEPTH MM	

Primer: plansko rezkanje in poizvrtanje z OCM-cikli

V naslednjem NC-programu se uporablajo OCM-cikli. Plansko rezkana bo površina, ki bo definirana s pomočjo omejitve in otoka. Poleg tega bo rezkan žep, ki vsebuje namero za manjše orodje za grobo rezkanje.

Tek programa

- Priklic orodja: grobi rezkar premera 12 mm
- Določanje funkcije **DEF. KONTURE**
- Določite cikel **271**
- Določite in prikličite cikel **272**
- Priklic orodja: grobi rezkar premera 8 mm
- Določite in ponovno prikličite cikel **272**



0 BEGIN PGM FACE_MILL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+50 Z+2	
3 TOOL CALL "MILL_D12" Z S5000 F3000	Priklic orodja, premer 12 mm
4 CONTOUR DEF	
P1 = LBL "FRAME" I2 = LBL "FRAME" DEPTH2	
P3 = LBL "POCKET";	
5 CYCL DEF 271 OCM PODAT. KONTURE	Določitev parametrov obdelave
Q203=+2 ;KOORD. POVRSINA	
Q201=-22 ;GLOBINA	
Q368=+0 ;PREDIZMERA STRANSKO	
Q369=+0 ;PREDIZMERA GLOBINA	
Q260=+100 ;VARNA VISINA	
Q578=+0.2 ;FAKTOR NOTR. KOTI	
Q569=+1 ;ODPRTA MEJA	
6 CYCL DEF 272 OCM GROBO REZKANJE	Definiranje oblikovnih elementov
Q202=+24 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q370=+0.4 ;PREKRIVANJE PROGE	
Q207=+8000 ;POMIK PRI REZKANJU	
Q568=+0.6 ;FAKTOR SPUSCANJA	
Q253= AUTO ;POTISK NAPR.PREDPOZ.	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q438=-1 ;IZVRTALNI SVEDER	
Q577=+0.2 ;FAKT. PRIMIC. POLMERA	
Q351=+1 ;NAIN REZKANJA	
Q576=+8000 ;ST. VRT. VRETENA	
Q579=+0.7 ;FAKTOR POTAPLJANJA S	
Q575=+0 ;STRATEGIJA PRIMIKA	
7 L Z+100 R0 FMAX M3	
8 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Priklic cikla
9 TOOL CALL "MILL_D8" Z S6000 F4000	Priklic orodja, premer 8 mm

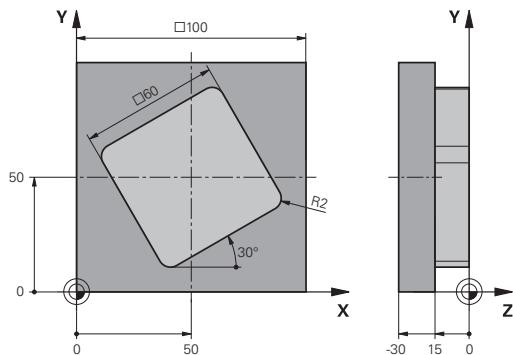
10 CYCL DEF 272 OCM GROBO REZKANJE	Definiranje poizvrtavanja s ciklom grobega rezkanja
Q202=+25 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q370=+0.4 ;PREKRIVANJE PROGE	
Q207= 6500 ;POMIK PRI REZKANJU	
Q568=+0.6 ;FAKTOR SPUSCANJA	
Q253= AUTO ;POTISK NAPR.PREDPOZ.	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
QS438="MILL_D12";IZVRTALNI SVEDER	
Q577=+0.2 ;FAKT. PRIMIC. POLMERA	
Q351=+1 ;NAIN REZKANJA	
Q576=+10000 ;ST. VRT. VRETENA	
Q579=+0.7 ;FAKTOR POTAPLJANJA S	
Q575=+0 ;STRATEGIJA PRIMIKA	
11 L Z+100 R0 FMAX M3	
12 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Priklic cikla
13 M30	konca programa
14LBL "FRAME"	Konturni podprogram FRAME
15 L X+0 Y+0	
16 L Y+50	
17 L X+100	
18 L Y+0	
19 L X+0	
20LBL 0	
21LBL "POCKET"	Konturni podprogram POCKET
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	
32LBL 0	
33 END PGM FACE_MILL MM	

Primer: kontura z OCM-cikli likov

V naslednjem NC-programu se uporabljajo OCM-cikli. Obdelava obsega grobo in fino rezkanje otoka.

Tek programa

- Priklic orodja: grobi rezkar premera 8 mm
- Določite cikel 1271
- Določite cikel 1281
- Določite in prikličite cikel 272
- Priklic orodja: fini rezkar premera 8 mm
- Določite in prikličite cikel 273
- Določite in prikličite cikel 274



0 BEGIN PGM OCM FIGURE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z-X-0 Y-0 Z-30	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D8" Z S8000 F1500	Priklic orodja, premer 8 mm
4 L Z+250 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 1271 OCM PRAVOKOTNIK	Definiranje OCM-lika
Q650=+1 ;VRSTA LIKA	
Q218=+60 ;DOLZINA 1. STRANI	
Q219=+60 ;DOLZINA 2. STRANI	
Q660=+0 ;VRSTA VOGALOV	
Q220=+2 ;RADIJ VOGALA	
Q367=+0 ;POLOZAJ ZEPA	
Q224=+30 ;POLOZAJ VRTEMENJA	
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA	
Q201=-10 ;GLOBINA	
Q368=+0.5 ;PREDIZMERA STRANSKO	
Q369=+0.5 ;PREDIZMERA GLOBINA	
Q260=+100 ;VARNA VISINA	
Q578=+0.2 ;FAKTOR NOTR. KOTI	
6 CYCL DEF 1281 OCM OMEJITEV PRAVOKOTNIKA	Definiranje OCM-omejitve pravokotnika
Q651=+100 ;DOLZINA 1	
Q652=+100 ;DOLZINA 2	
Q654=+0 ;REF. POLOZAJA	
Q655=+0 ;ZAMIK 1	
Q656=+0 ;ZAMIK 2	
7 CYCL DEF 272 OCM GROBO REZKANJE	Definiranje oblikovnih elementov
Q202=+20 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q370=+0.424 ;PREKRIVANJE PROGE	
Q207=+6800 ;POMIK PRI REZKANJU	
Q568=+0.6 ;FAKTOR SPUSCANJA	
Q253= AUTO ;POTISK NAPR.PREDPOZ.	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	

Q438=+0	;IZVRTALNI SVEDER
Q577=+0.2	;FAKT. PRIMIC. POLMERA
Q351=+1	;NAIN REZKANJA
Q576=+10000	;ST. VRT. VRETENA
Q579=+0.7	;FAKTOR POTAPLJANJA S
Q575=+1	;STRATEGIJA PRIMIKA
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Pozicioniranje in priklic cikla
9 TOOL CALL "MILL_D8_FINISH" Z S10000 F2000	Priklic orodja, premer 8 mm
10 L Z+250 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 273 OCM GLOB. FINO REZK.	Definiranje globine cikla finega rezkanja
Q370=+0.8	;PREKRIVANJE PROGE
Q385= AUTO	;PORAVN. DOVODA
Q568=+0.3	;FAKTOR SPUSCANJA
Q253= AUTO	;POTISK NAPR.PREDPOZ.
Q200=+2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q438=-1	;IZVRTALNI SVEDER
Q595=+1	;STRATEGIJA
Q577=+0.2	;FAKT. PRIMIC. POLMERA
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Pozicioniranje in priklic cikla
13 CYCL DEF 274 OCM STR. FINO REZK.	Definiranje stranskega cikla finega rezkanja
Q338=+15	;PORAVN.DOVODA
Q385= AUTO	;PORAVN. DOVODA
Q253= AUTO	;POTISK NAPR.PREDPOZ.
Q200=+2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q14=+0	;PREDIZMERA STRANSKO
QS438="MILL_D8"	;IZVRTALNI SVEDER
Q351=+1	;NAIN REZKANJA
14 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Pozicioniranje in priklic cikla
15 M30	konca programa
16 END PGM OCM FIGURE MM	

11

Cikli: plašč valja

11.1 Osnove

Pregled ciklov za plašč valja

Gumb	Cikel	Stran
	PLAŠČ VALJA (cikel 27, DIN/ISO: G127, možnost št. 8) <ul style="list-style-type: none"> ■ Rezkanje vodilnih utorov na plašču valja ■ Širina utora se sklada s polmerom orodja. 	325
	Rezkanje utorov PLAŠČA VALJA (cikel 28, DIN/ISO:: G128, možnost št. 8) <ul style="list-style-type: none"> ■ Rezkanje vodilnih utorov na plašču valja ■ Vnos širine utora 	328
	Rezkanje stojine PLAŠČA VALJA (cikel 29, DIN/ISO:: G129, možnost št. 8) <ul style="list-style-type: none"> ■ Rezkanje stojine na plašču valja ■ Vnos širine stojine 	332
	KONTURA PLAŠČA VALJA (cikel 39, DIN/ISO: G139, možnost št. 8) <ul style="list-style-type: none"> ■ Rezkanje konture na plašču valja 	335

11.2 PLAŠČ VALJA (cikel 27, DIN/ISO: G127, možnost št. 8)

Uporaba



Upoštevajte priročnik za stroj!

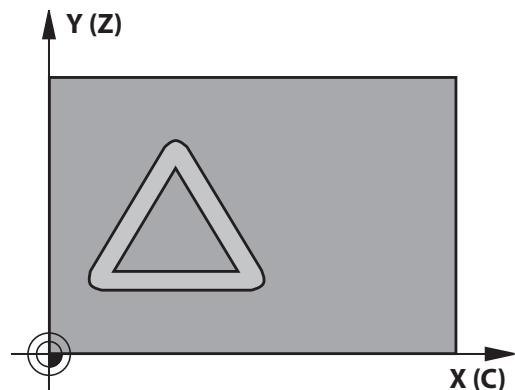
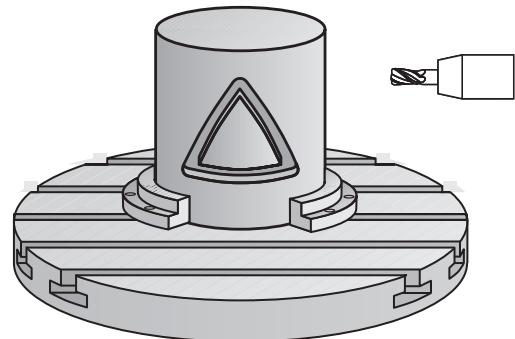
To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S tem ciklom lahko konturo, definirano za odvoj, prenesete na plašč valja. Cikel **28** uporabite za rezkanje vodilnih utorov na valju.

Konturo opišite v podprogramu, ki ga določite s ciklom **14 KONTURA**.

Konturo v podprogramu vedno opišite s koordinatama X in Y, neodvisno od vrste rotacijskih osi na stroju. Opisi kontur so s tem neodvisni od strojne konfiguracije. Za pot orodja so na voljo funkcije **L, CHF, CR, RND** in **CT**.

Podatke za kotno os (koordinate X) lahko poljubno vnesete v stopinjah ali v milimetrih (palcih) (pri definiciji cikla jo določite s **Q17**).



Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje nad vbodno točko in pri tem upošteva nadmerno stranskega finega rezkanja.
- 2 Pri prvi globini pomika orodje rezka vzdolž programirane konture s pomikom pri rezkanju **Q12**.
- 3 Na koncu konture krmiljenje premakne orodje na varnostno razdaljo in nazaj na vbodno točko.
- 4 Koraki 1 do 3 se ponavljajo, dokler ni dosežena programirana globina rezkanja **Q1**.
- 5 Nato se orodje vrne po orodni osi na varno višino.



Napotki za upravljanje:

- Valj mora biti vpet v sredini na okrogli mizi.
Referenčno točko določite v središču vrtljive mize.

Upoštevajte pri programiranju!

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- V prvem NC-nizu konturnega podprograma vedno programirajte obe koordinati plašča valja.
- Pomnilnik za SL-cikel je omejen. V enem SL-ciklu lahko programirate največ 16384 konturnih elementov.
- Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.
- Uporabite rezkar s čelnim zobom, ki reže preko sredine (DIN 844).
- Os vretena mora biti pri priklicu cikla pravokotna na os vrtljive mize. V nasprotnem primeru krmiljenje sporoči napako. Po potrebi spremenite kinematiko.
- Ta cikel lahko uporabite tudi pri zavrteni obdelovalni ravnini.
- Varnostna razdalja mora biti večja od polmera orodja.
- Če uporabite lokalne Q-parametre **QL** v konturnem podprogramu, jih morate v konturnem podprogramu tudi dodeliti ali izračunati.



Čas obdelovanja se lahko podaljša, če je kontura sestavljena iz več netangencialnih konturnih elementov.

Parameter cikla



- ▶ **Q1 Globina rezkanja?** (inkrementalno): razdalja med plaščem valja in dnem konture.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q3 Stranska predizmema ravnana?**
(inkrementalno): nadmera finega rezkanja v ravnini obdelave plašča; predizmema učinkuje na smer korekture radija.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q6 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med čelno površino orodja in površino plašča valja.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q10 Globina podajanja?** (inkrementalno): vrednost posameznega pomika orodja.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q11 Pomik naprej globinsko dodaj.?:** pomik pri premikanju po osi vretena.
Razpon vnosa je med 0 in 99999,9999 ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q12 Potisk naprej praznjenje?:** pomik pri premikanju v obdelovalni ravnini.
Razpon vnosa je med 0 in 99999,9999 ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q16 Radij cilindra?:** polmer valja, na katerem naj se izvede obdelava konture.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q17 Nac.dimenz? Stopinje=0 MM/INCH=1:** programiranje koordinat rotacijske osi v podprogramu v stopinjah ali milimetrih (palcih)

Primer

63 CYCL DEF 27 CILINDRSKI PLASC	
Q1=-8	;GLOBINA REZKANJA
Q3=+0	;PREDIZMERA STRANSKO
Q6=+0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q10=+3	;DOVAJALNA GLOBINA
Q11=100	;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q12=350	;POTISK NAPREJ PRAZN.
Q16=25	;RADIJ
Q17=0	;NACIN DIMENZ.

11.3 Rezkanje utorov PLAŠČA VALJA (cikel 28, DIN/ISO:: G128, možnost št. 8)

Uporaba



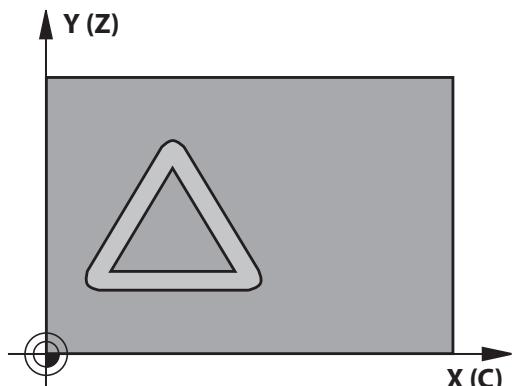
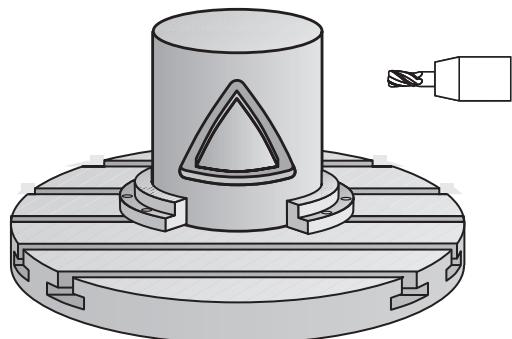
Upoštevajte priročnik za stroj!

To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S tem ciklom lahko na odvoju definirani vodilni utor prenesete na plašč valja. V nasprotju s ciklom 27 krmiljenje orodje v tem ciklu postavi tako, da so stene pri aktivnem popravku polmera skoraj vzporedne med seboj. Stene so povsem vzporedne, če uporabljate orodje, ki je točno tako veliko kot širina utora.

Manjše ko je orodje glede na širino utora, toliko večja popačenja nastanejo pri krožnicah in poševnih premicah. Da bi zmanjšali popačenja zaradi postopka, lahko definirate parameter Q21. Ta parameter določi toleranco, s katero krmiljenje utor, ki naj se izdela, približa utoru, ki je bil izdelan z orodjem, katerega premer ustreza širini utora.

Pot središčne točke konture programirajte tako, da vnesete popravek polmera orodja. S popravkom polmera določite, ali naj krmiljenje utora izdela v soteku ali protiteku.



Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje nad vbodno točko.
- 2 Krmiljenje premakne orodje nazaj navpično na prvo globino primika. Primik poteka tangencialno ali na premici s pomikom za rezkanje Q12. Primik je odvisen od parametra **ConfigDatum CfgGeoCycle** (št. 201000) **apprDepCylWall** (št. 201004)
- 3 V prvi globini primika rezka orodje s pomikom za rezkanje Q12 vzdolž stene utora, pri čemer se upošteva nadmera za stransko fino rezkanje.
- 4 Na koncu konture krmiljenje premakne orodje na nasprotno steno utora in se premakne nazaj na vbodno točko.
- 5 Koraka 2 in 3 se ponavlja, dokler ni dosežena nastavljena globina rezkanja Q1.
- 6 Če ste definirali toleranco Q21, krmiljenje izvede naknadno obdelavo, da bi bile stene utorov čim bolj vzporedne.
- 7 Nato se orodje vrne po orodni osi na varno višino.



Napotki za upravljanje:

Določite lastnosti primika prek **apprDepCylWall** (št. 201004).

- **CircleTangential:**
izvedba tangencialnega primika in odmika
- **LineNormal:** primik k začetni točki konture poteka po premici.
- Valj mora biti vpet v sredini na okrogli mizi.
Referenčno točko določite v središču vrtljive mize.

Upoštevajte pri programiranju!



Ta cikel izvede nastavljeno obdelavo. Za izvedbo tega cikla mora biti prva os pod mizo stroja rotacijska os. Poleg tega mora biti orodje postavljeno pravokotno na površino plašča.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če vreteno pri priklicu cikla ni vklopljeno, lahko pride do trka.

- ▶ S parametrom **displaySpindleErr** (št. 201002) vklop/izklop nastavite, ali krmiljenje sporoči napako, če vreteno ni vklopljeno.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Krmiljenje orodje na koncu pozicionira nazaj na varnostno razdaljo, če je vneseno, pa na drugo varnostno razdaljo. Končni položaj orodja po ciklu se ne sme ujemati z začetnim položajem.

- ▶ Preverite premike stroja.
- ▶ Med simulacijo preverite končni položaj orodja po ciklu.
- ▶ Po ciklu programirajte absolutne koordinate (ne inkrementalno).

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- V prvem NC-nizu konturnega podprograma vedno programirajte obe koordinati plašča valja.
- Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.
- Uporabite rezkar s čelnim zobom, ki reže preko sredine (DIN 844).
- Os vretena mora biti pri priklicu cikla pravokotna na os vrtljive mize.
- Ta cikel lahko uporabite tudi pri zavrteni obdelovalni ravnini.
- Varnostna razdalja mora biti večja od polmera orodja.
- Če uporabite lokalne Q-parametre **QL** v konturnem podprogramu, jih morate v konturnem podprogramu tudi dodeliti ali izračunati.



Čas obdelovanja se lahko podaljša, če je kontura sestavljena iz več netangencialnih konturnih elementov.

Parameter cikla



- ▶ **Q1 Globina rezkanja?** (inkrementalno): razdalja med plaščem valja in dnem konture.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q3 Stranska predizmema ravnjanja?** (inkrementalno): nadmera finega rezkanja ravnjanja na steni utora. Nadmera finega rezkanja zmanjša širino utora za dvakratno vneseno vrednost.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q6 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med čelno površino orodja in površino plašča valja.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q10 Globina podajanja?** (inkrementalno): vrednost posameznega pomika orodja.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q11 Pomik naprej globinsko dodaj.?:** pomik pri premikanju po osi vretena.
Razpon vnosa je med 0 in 99999,9999 ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q12 Potisk naprej praznjenje?:** pomik pri premikanju v obdelovalni ravnini.
Razpon vnosa je med 0 in 99999,9999 ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q16 Radij cilindra?:** polmer valja, na katerem naj se izvede obdelava konture.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q17 Nac.dimenz? Stopinje=0 MM/INCH=1:** programiranje koordinat rotacijske osi v podprogramu v stopinjah ali milimetrih (palcih)
- ▶ **Q20 Širina utora?:** širina končnega utora.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q21 Toleranca?:** če uporabljate orodje, ki je manjše od programirane širine utora **Q20**, na steni utora pri krogih in poševnih premicah nastanejo popačenja, pogojena s postopkom premikanja. Če definirate toleranco **Q21**, krmiljenje v naknadno vključenem postopku rezkanja približa utor tako, kot da bi utor rezkali z orodjem, ki je natanko tako veliko kot širina utora. S **Q21** definirate dovoljeno odstopanje od tega idealnega utora. Število korakov naknadne obdelave je odvisno od polmera valja, uporabljenega orodja in globine utora. Manjša kot je definirana toleranca, natančnejši je utor, vendar tudi toliko dlje traja naknadno obdelovanje.
Priporočilo: uporabite toleranco 0,02 mm.
Neaktivna funkcija: vnesite 0 (osnovna nastavitev).
Razpon vnosa, toleranca od 0,0001 do 9,9999

Primer

63 CYCL DEF 28 CILINDRSKI PLASC	
Q1=-8	;GLOBINA REZKANJA
Q3=+0	;PREDIZMERA STRANSKO
Q6=+0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q10=+3	;DOVAJALNA GLOBINA
Q11=100	;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q12=350	;POTISK NAPREJ PRAZN.
Q16=25	;RADIJ
Q17=0	;NACIN DIMENZ.
Q20=12	;SIRINA UTORA
Q21=0	;TOLERANCA

11.4 Rezkanje stojine PLAŠČA VALJA (cikel 29, DIN/ISO:: G129, možnost št. 8)

Uporaba



Upoštevajte priročnik za stroj!

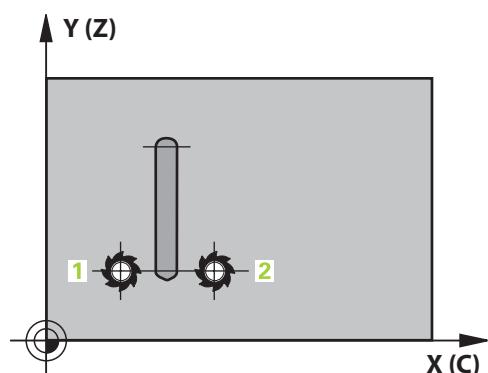
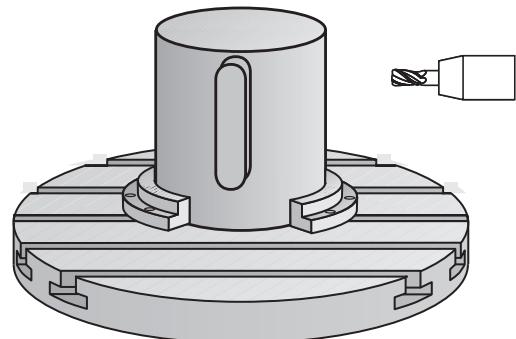
To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S tem ciklom lahko stojino, definirano na odvoju, prenesete na plašč valja. Krmiljenje postavi orodje v tem ciklu tako, da so stene pri aktivnem popravku polmera vedno vzporedne med seboj. Pot središčne točke stojine programirajte tako, da vnesete popravek polmera orodja. S popravkom polmera določite, ali naj krmiljenje izdela stojino v soteku ali protiteku.

Na koncih stojine krmiljenje vedno doda polkrog, katerega polmer ustreza polovi širini stojine.

Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje nad začetno točko obdelave. Krmiljenje začetno točko izračuna iz širine stojine in premera orodja. Točka je zamaknjena za pol širine stojine in premera orodja ob prvi točki, definirani v konturnem podprogramu. Popravek polmera določa stran zagona na levi (1, ST = sotek) ali desni strani stojine (2, PT = protitek).
- 2 Ko krmiljenje opravi primik na prvo globino pomika, se orodje tangencialno v krožnem loku s pomikom za rezkanje Q12 premakne k steni stojine. Po potrebi TNC upošteva nadmerno stranskega finega rezkanja.
- 3 Na prvi globini pomika orodje s pomikom pri rezkanju Q12 rezka vzdolž stene stojine, dokler stojina ni v celoti izdelana.
- 4 Orodje se nato tangencialno odmakne od stene stojine nazaj na začetno točko obdelave.
- 5 Koraki 2 do 4 se ponavljajo, dokler ni dosežena programirana globina rezkanja Q1.
- 6 Nato se orodje vrne po orodni osi na varno višino.



Napotki za upravljanje:

- Valj mora biti vpet v sredini na okrogli mizi. Referenčno točko določite v središču vrtljive mize.

Upoštevajte pri programiranju!



Ta cikel izvede nastavljeno obdelavo. Za izvedbo tega cikla mora biti prva os pod mizo stroja rotacijska os. Poleg tega mora biti orodje postavljeno pravokotno na površino plašča.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če vreteno pri priklicu cikla ni vklopljeno, lahko pride do trka.

- ▶ S parametrom **displaySpindleErr** (št. 201002) vklop/izklop nastavite, ali krmiljenje sporoči napako, če vreteno ni vklopljeno.

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- V prvem NC-nizu konturnega podprograma vedno programirajte obe koordinati plašča valja.
- Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.
- Uporabite rezkar s čelnim zobom, ki reže preko sredine (DIN 844).
- Os vretena mora biti pri priklicu cikla pravokotna na os vrtljive mize. V nasprotnem primeru krmiljenje sporoči napako. Po potrebi spremenite kinematiko.
- Varnostna razdalja mora biti večja od polmera orodja.
- Če uporabite lokalne Q-parametre **QL** v konturnem podprogramu, jih morate v konturnem podprogramu tudi dodeliti ali izračunati.

Parameter cikla



- ▶ **Q1 Globina rezkanja?** (inkrementalno): razdalja med plaščem valja in dnem konture.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q3 Stranska predizmerna ravnana?**
(inkrementalno): nadmera finega rezkanja ravnana na steni stojine. Nadmera finega rezkanja poveča širino stojine za dvakratno vneseno vrednost.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q6 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med čelno površino orodja in površino plašča valja.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q10 Globina podajanja?** (inkrementalno): vrednost posameznega pomika orodja.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q11 Pomik naprej globinsko dodaj.?:** pomik pri premikanju po osi vretena.
Razpon vnosa je med 0 in 99999,9999 ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q12 Potisk naprej praznjenje?:** pomik pri premikanju v obdelovalni ravnini.
Razpon vnosa je med 0 in 99999,9999 ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q16 Radij cilindra?:** polmer valja, na katerem naj se izvede obdelava konture.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q17 Nac.dimenz? Stopinje=0 MM/INCH=1:** programiranje koordinat rotacijske osi v podprogramu v stopinjah ali milimetrih (palcih)
- ▶ **Q20 Širina mostu?:** širina končne stojine.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999

Primer

63 CYCL DEF 29 CILIND-PLASCNI MOST	
Q1=-8	;GLOBINA REZKANJA
Q3=+0	;PREDIZMERA STRANSKO
Q6=+0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q10=+3	;DOVAJALNA GLOBINA
Q11=100	;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q12=350	;POTISK NAPREJ PRAZN.
Q16=25	;RADIJ
Q17=0	;NACIN DIMENZ.
Q20=12	;SIRINA MOSTU

11.5 KONTURA PLAŠČA VALJA (cikel 39, DIN/ISO: G139, možnost št. 8)

Uporaba



Upoštevajte priročnik za stroj!

To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S tem ciklom lahko ustvarite konturo na plašču valja. Konturo za to definirate na odvoju valja. Krmiljenje nastavi orodje v tem ciklu tako, da je stena rezkane konture pri trenutnem popravku polmera vzporedna z osjo valja.

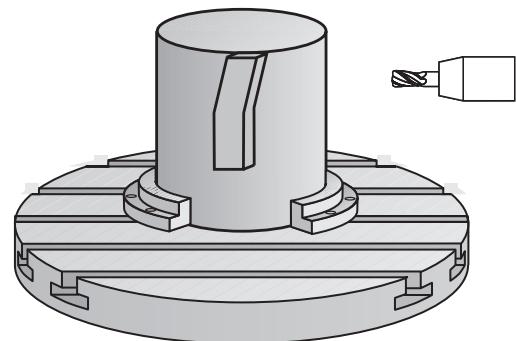
Konturo opišite v podprogramu, ki ga določite s ciklom **14 KONTURA**.

Konturo v podprogramu vedno opišite s koordinatama X in Y, neodvisno od vrste rotacijskih osi na stroju. Opisi kontur so s tem neodvisni od strojne konfiguracije. Za pot orodja so na voljo funkcije L, CHF, CR, RND in CT.

V nasprotju s cikloma **28** in **29** v konturnem podprogramu definirate konturo, ki naj se dejansko izdela.

Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje nad začetno točko obdelave. Krmiljenje zamakne začetno točko za polmer orodja ob prvo točko, definirano v konturnem podprogramu.
- 2 Krmiljenje nato premakne orodje navpično na prvo globino primika. Primik poteka tangencialno ali na premici s pomikom za rezkanje Q12. Po potrebi TNC upošteva nadmerno stranskega finega rezkanja. (Primik je odvisen od parametra **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (št. 201000), **apprDepCylWall** (št. 201004))
- 3 Na prvi globini primika rezka orodje s pomikom za rezkanje Q12 vzdolž konture, dokler definirana kontura ni izdelana.
- 4 Zatem se orodje premakne tangencialno vstran od stene stojine na začetno točko obdelave.
- 5 Koraki 2 do 4 se ponavljajo, dokler ni dosežena programirana globina rezkanja Q1.
- 6 Nato se orodje vrne po orodni osi na varno višino.



Napotki za upravljanje:

Določite lastnosti primika prek **apprDepCylWall** (št. 201004).

- CircleTangential: izvedba tangencialnega primika in odmika
- LineNormal: premik k začetni točki konture poteka po premici.
- Valj mora biti vpet v sredini na okrogli mizi. Referenčno točko določite v središču vrtljive mize.

Upoštevajte pri programiranju!



Ta cikel izvede nastavljeno obdelavo. Za izvedbo tega cikla mora biti prva os pod mizo stroja rotacijska os. Poleg tega mora biti orodje postavljenog pravokotno na površino plašča.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če vreteno pri priklicu cikla ni vklopljeno, lahko pride do trka.

- ▶ S parametrom **displaySpindleErr** (št. 201002) vklop/izklop nastavite, ali krmiljenje sporoči napako, če vreteno ni vklopljeno.

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- V prvem NC-nizu konturnega podprograma vedno programirajte obe koordinati plašča valja.
- Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.
- Os vretena mora biti pri priklicu cikla pravokotna na os vrtljive mize.
- Varnostna razdalja mora biti večja od polmera orodja.
- Če uporabite lokalne Q-parametre **QL** v konturnem podprogramu, jih morate v konturnem podprogramu tudi dodeliti ali izračunati.



Pazite na to, da ima orodje za primik in odmik na straneh dovolj prostora.
Čas obdelovanja se lahko podaljša, če je kontura sestavljena iz več netangencialnih konturnih elementov.

Parameter cikla



- ▶ **Q1 Globina rezkanja?** (inkrementalno): razdalja med plaščem valja in dnem konture.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q3 Stranska predizmema ravnana?**
(inkrementalno): nadmera finega rezkanja v ravnini obdelave plašča; predizmema učinkuje na smer korekture radija.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q6 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med čelno površino orodja in površino plašča valja.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q10 Globina podajanja?** (inkrementalno): vrednost posameznega pomika orodja.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q11 Pomik naprej globinsko dodaj.?:** pomik pri premikanju po osi vretena.
Razpon vnosa je med 0 in 99999,9999 ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q12 Potisk naprej praznjenje?:** pomik pri premikanju v obdelovalni ravnini.
Razpon vnosa je med 0 in 99999,9999 ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q16 Radij cilindra?:** polmer valja, na katerem naj se izvede obdelava konture.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q17 Nac.dimenz? Stopinje=0 MM/INCH=1:** programiranje koordinat rotacijske osi v podprogramu v stopinjah ali milimetrih (palcih)

Primer

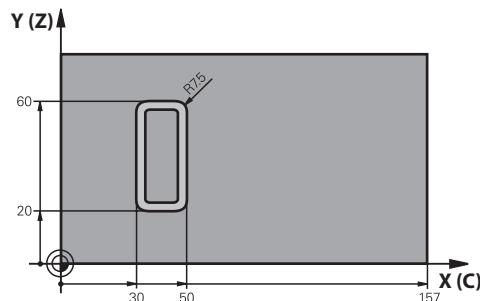
63 CYCL DEF 39 CILINDER-ROCNA KOR.	
Q1=-8	;GLOBINA REZKANJA
Q3=+0	;PREDIZMERA STRANSKO
Q6=+0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q10=+3	;DOVAJALNA GLOBINA
Q11=100	;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q12=350	;POTISK NAPREJ PRAZN.
Q16=25	;RADIJ
Q17=0	;NACIN DIMENZ.

11.6 Primeri programiranja

Primer: plašč valja s ciklom 27



- Stroj z glavo B in mizo C
- Cilinder centralno vpet na okroglo mizo
- Referenčna točka je na spodnji strani na sredini vrtljive mize



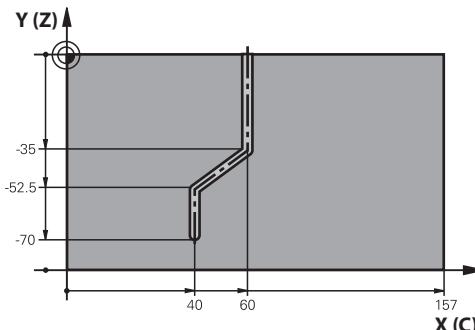
0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Priklic orodja, premer 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Vrtenje
5 CYCL DEF 14.0 KONTURA	Določitev konturnega podprograma
6 CYCL DEF 14.1 KONTUR. LABEL 1	
7 CYCL DEF 27 CILINDRSKI PLASC	Določitev parametrov obdelave
Q1=-7 ;GLOBINA REZKANJA	
Q3=+0 ;PREDIZMERA STRANSKO	
Q6=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q10=4 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q11=100 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q12=250 ;POTISK NAPREJ PRAZN.	
Q16=25 ;RADIJ	
Q17=1 ;NACIN DIMENZ.	
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Predpozicioniranje vrtljive mize, vklop vretena, priklic cikla
9 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
10 PLANE RESET TURN FMAX	Vrtenje nazaj, deaktivacija funkcije PLANE
11 M2	Konec programa
12 LBL 1	Konturni podprogram
13 L X+40 Y+20 RL	Podatki na rotacijski osi v 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
```

Primer: plašč valja s cikлом 28



- Cilinder centralno vpet na okroglo mizo
- Stroj z glavo B in mizo C
- Referenčna točka je na sredini vrtljive mize
- Opis poti središčne točke je v konturnem podprogramu



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Priklic orodja, orodna os, premer 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Vrtenje
5 CYCL DEF 14.0 KONTURA	Določitev konturnega podprograma
6 CYCL DEF 14.1 KONTUR. LABEL 1	
7 CYCL DEF 28 CILINDRSKI PLASC	Določitev parametrov obdelave
Q1=-7 ;GLOBINA REZKANJA	
Q3=+0 ;PREDIZMERA STRANSKO	
Q6=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q10=-4 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q11=100 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q12=250 ;POTISK NAPREJ PRAZN.	
Q16=25 ;RADIJ	
Q17=1 ;NACIN DIMENZ.	
Q20=10 ;SIRINA UTORA	
Q21=0.02 ;TOLERANCA	Naknadno obdelovanje je aktivno
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Predpozicioniranje vrtljive mize, vklop vretena, priklic cikla
9 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
10 PLANE RESET TURN FMAX	Vrtenje nazaj, deaktivacija funkcije PLANE
11 M2	Konec programa
12 LBL 1	Konturni podprogram, opis poti središčne točke
13 L X+60 Y+0 RL	Podatki na rotacijski osi v 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

**Cikli: konturni žep
s konturno formulo**

12.1 SL- ali OCM-cikli s kompleksno konturno formulo

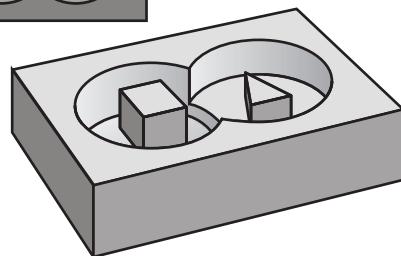
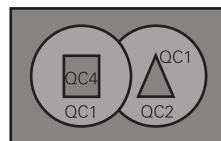
Oslove

S kompleksnimi konturnimi formulami lahko sestavljate zapletene konture iz delnih kontur (žepov ali otokov). Posamezne delne konture (geometrijske podatke) vnesete kot ločene NC-programe. Tako je mogoče vse delne konture poljubno pogosto uporabiti. Iz izbranih delnih kontur, ki jih med seboj povežete s konturno formulo, krmiljenje izračuna skupno konturo.



Napotki za programiranje:

- Pomnilnik za SL-cikel (vsi programi za opis kontur) je omejen na največ **128 kontur**. Število možnih konturnih elementov je odvisno od vrste konture (notranja ali zunanj kontura) in števila opisov kontur ter znaša največ **16384 konturnih elementov**.
- Za SL-cikle s konturnimi formulami je potrebna strukturirana zgradba programa, ponujajo pa možnost odlaganja ponavljajočih kontur v posameznih NC-programih. S konturno formulo povežite delne konture v skupno konturo in določite, ali je rezultat obdelave žep ali otok.
- Funkcija SL-cikli s konturno formulo je na nadzorni plošči krmiljenja razdeljena na več območij in služi kot osnova za nadaljnji razvoj.



Shema: obdelovanje s cikli SL in kompleksno konturno formulo

```

0 BEGIN PGM KONTURA MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 KONTURNI PODATKI ...
8 CYCL DEF 22 PRAZNENJE ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 GLOBINSKO
      RAVNANJE ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 RAVNANJE STRANSKO
      ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM KONTURA MM

```

Lastnosti delnih kontur

- Krmiljenje vse konture prepozna kot žep, ne programirajte korekture radija.
- Krmiljenje prezre pomike F in dodatne funkcije M.
- Preračuni koordinat so dovoljeni, če so programirani znotraj delnih kontur, delujejo tudi v naslednjih priklicanih NC-programih, vendar jih po priklicu cikla ni treba ponastaviti.
- Priklicani NC-programi smejo vsebovati tudi koordinate na osi vretena, vendar se te prezrejo.
- V prvem koordinatnem nizu priklicanega NC-programa določite obdelovalno ravnino.
- Delne konture lahko, če je potrebno, definirate z različnimi globinami

Lastnosti ciklov

- Krmiljenje pred vsakim cikлом samodejno pozicionira varnostno razdaljo.
- Vsak globinski nivo se rezka brez dviga orodja; otoki se stransko obidejo.
- Polmer "notranjih kotov" je mogoče programirati – orodje se ne zaustavi, označevanje prostega rezanja je preprečeno (velja za najbolj zunanjou pot pri izvrstanju in stranskem finem rezkanju).
- Pri stranskem finem rezkanju krmiljenje izvede premik na konturo po tangencialni krožnici.
- Pri globinskem finem rezkanju krmiljenje orodje prav tako premakne po tangencialni krožnici na obdelovanec (npr.: os vretena Z: krožnica v ravnini Z/X).
- Krmiljenje obdeluje konturo neprekinjeno v soteku ali protiteku.

Mere za obdelavo, na primer globino rezkanja, nadmere in varnostno razdaljo, vnesete centralno v ciklu **20 KONTURNI PODATKI** ali **271 OCM PODAT. KONTURE**.

SHEMA: izračun delnih kontur s konturno formulo

```

0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "KROG1"
2 DECLARE CONTOUR QC2 =
    "KROGXY" DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 =
    "TRIKOTNIK" DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR QC4 =
    "KVADRAT" DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM

```

```

0 BEGIN PGM KROG1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM KROG1 MM

```

```

0 BEGIN PGM KROG31XY MM
...
...
```

Izbira NC-programa z definicijami kontur

S funkcijo **SEL CONTOUR** izberete NC-program z definicijami kontur, iz katerih krmiljenje razbere opise kontur:

Pri tem sledite naslednjemu postopku:



- ▶ Pritisnite tipko **POS. FUNK.**



- ▶ Pritisnite gumb **KONTURNA IN TOČKOVNA OBDELAVA.**



- ▶ Pritisnite gumb **SEL CONTOUR.**
- ▶ Vnesite celotno ime NC-programa z definicijami kontur.

ali



- ▶ Pritisnite gumb **IZBERI DATOTEKO** in izberite program.
- ▶ Potrdite s tipko **KONEC**



Napotki za programiranje:

- Če se priklicana datoteka nahaja v istem imeniku kot datoteka, ki izvaja priklic, lahko povežete tudi ime datoteke brez poti. V ta namen so vam na voljo okna za izbiro gumba **IZBIRA DATOTEKE** gumba **PREVZEM IMENA DAT..**
- Niz **SEL CONTOUR** programirajte pred cikli **SL**. Če je v uporabi **SEL CONTR**, cikel **14 KONTURA** ni več potreben.

Definiranje opisov kontur

S funkcijo **DOLOČI KONTURO** vnesite v NC-program pot za NC-programe, iz katerih krmiljenje prevzema opise konture. Poleg tega lahko za ta opis konture izberete posebno globino (funkcija FCL 2).

Pri tem sledite naslednjemu postopku:



- ▶ Pritisnite tipko **POS. FUNK.**



- ▶ Pritisnite gumb **KONTURNA IN TOČKOVNA OBDELAVA.**



- ▶ Pritisnite gumb **DECLARE CONTOUR.**
- ▶ Vnesite številko konturne oznake **QC**.
- ▶ Pritisnite tipko **ENT**
- ▶ Navedite celotno ime NC-programa s konturnimi opisi, potrdite s tipko **ENT**

ali



- ▶ Pritisnite gumb **IZBERI DATOTEKO** in izberite NC-program.
- ▶ Za izbrano konturo definirajte posebno globino.
- ▶ Pritisnite tipko **KONEC**



Napotki za programiranje:

- Če se priklicana datoteka nahaja v istem imeniku kot datoteka, ki izvaja priklic, lahko povežete tudi ime datoteke brez poti. V ta namen so vam na voljo okna za izbiro gumba **IZBIRA DATOTEKE** gumba **PREVZEM IMENA DAT..**
 - Z vnesenimi konturnimi oznakami **QC** lahko v konturni formuli obračunavate različne konture eno z drugo.
 - Če uporabljate konture s posebno globino, je treba vsem delnim konturam določiti globino (po potrebi določite globino 0).
 - Različne globine (**DEPTH**) so vračunane samo v prekrivajočih se elementih. To ni tako pri otokih znotraj žepa. Za to uporabite enostavno formulo konture.
- Dodatne informacije:** "SL- ali OCM-cikli z enostavno konturno formulo", Stran 353

Vnos kompleksnih konturnih formul

Z gumbi lahko povežete različne konture v matematični formuli:

Pri tem sledite naslednjemu postopku:



- ▶ Pritisnite tipko **POS. FUNK.**



- ▶ Pritisnite gumb **KONTURNA IN TOČKOVNA OBDELAVA.**



- ▶ Pritisnite gumb **KONTUR FORMEL.**
- ▶ Vnesite številko konturne oznake **QC.**
- ▶ Pritisnite tipko **ENT**

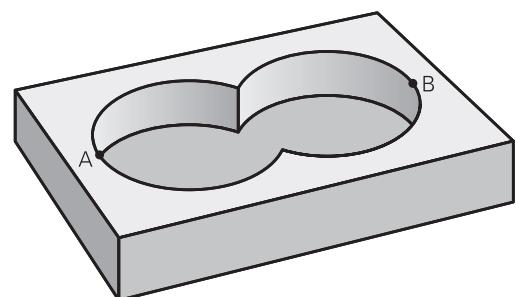
Krmiljenje prikazuje naslednje gume:

Gumb	Logična funkcija
	rezano z npr. QC10 = QC1 & QC5
	povezano z npr. QC25 = QC7 QC18
	povezano z, vendar brez reza npr. QC12 = QC5 ^ QC25
	brez npr. QC25 = QC1 \ QC2
(oklepaj npr. B. QC12 = QC1 & (QC2 QC3)
)	zaklepaj npr. B. QC12 = QC1 & (QC2 QC3)
	definiranje posamezne konture npr. QC12 = QC1

Prekrite konture

Krmiljenje upošteva programirano konturo kot žep. S funkcijami konturne formule imate možnost, da konturo pretvorite v otok.

Žepi in otoki se lahko prekrivajo v novo konturo. Tako lahko s prekrivajočim žepom povečate površino žepa ali zmanjšate otok.



Podprogrami: prekrivajoči žepi



Naslednji primeri so programi za opisovanje kontur, ki so definirani v programu za definiranje kontur. Program za definiranje kontur prikličete v glavnem programu s funkcijo **SEL CONTOUR**.

Žepa A in B se prekrivata.

Krmiljenje preračuna presečišči S1 in S2, teh ni treba programirati.

Žepa sta programirana kot polna kroga.

Program za opisovanje konture 1: žep A

```
0 BEGIN PGM ŽEP_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 ŽEP_A MM
```

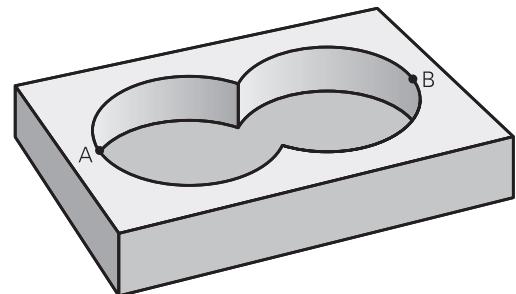
Program za opisovanje konture 2: žep B

```
0 BEGIN PGM ŽEP_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 ŽEP_B MM
```

Površina »vsote«

Obdelati želite obe delni površini A in B vključno s skupno prekrito površino:

- Površini A in B morata biti programirani v ločenih NC-programih brez popravka polmera.
- V konturni formuli se površini A in B izračunata s funkcijo »unija«



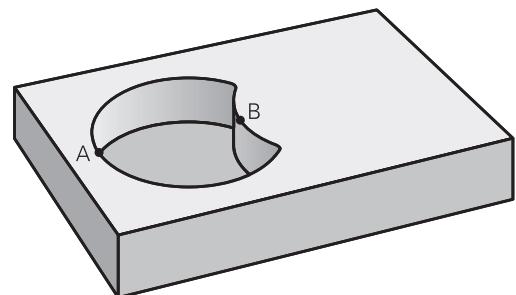
Program za opisovanje kontur:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "ŽEP_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "ŽEP_B.H"
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...
```

Površina »razlika«

Površino A želite obdelati brez dela, ki ga prekriva B:

- Površini A in B morata biti programirani v ločenih NC-programih brez popravka polmera.
- V konturni formuli se površina B odšteje od površine A s funkcijo **rezano s komplementom od**



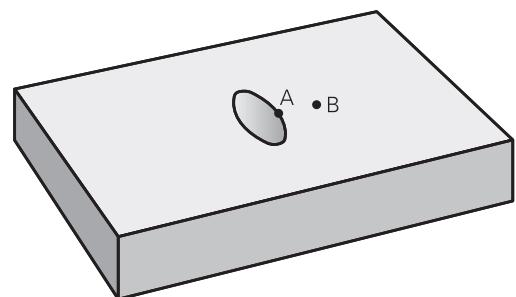
Program za opisovanje kontur:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "ŽEP_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "ŽEP_B.H"
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...
```

Površina »prekrivanje«

Obdelati želite površino, ki jo pokrivata A in B. (Enkrat prekrite površine naj ostanejo neobdelane.)

- Površini A in B morata biti programirani v ločenih NC-programih brez popravka polmera.
- V konturni formuli se površini A in B izračunata s funkcijo »presečišče«



Program za opisovanje kontur:

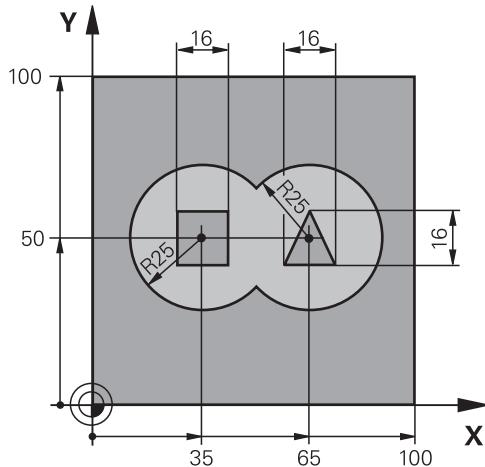
```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "ŽEP_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "ŽEP_B.H"
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...
```

Obdelovanje konture s SL- ali OCM-cikli



Obdelovanje definirane skupne konture se izvede z SL-cikli (Glej "Pregled", Stran 234) ali OCM-cikli (Glej "Pregled", Stran 277).

**Primer: prekrite konture s konturno formulo za grobo
in fino rezkanje**



0 BEGIN PGM KONTURA MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Priklic orodja za grobo rezkanje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 SEL CONTOUR "MODEL"	Določitev programa za definicijo konture
6 CYCL DEF 20 KONTURNI PODATKI	Določitev splošnih parametrov obdelave
Q1=-20 ;GLOBINA REZKANJA	
Q2=1 ;PREKRIVANJE PROGE	
Q3=+0.5 ;PREDIZMERA STRANSKO	
Q4=+0.5 ;PREDIZMERA GLOBINA	
Q5=+0 ;KOORD. POVRSINA	
Q6=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q7=+100 ;VARNA VISINA	
Q8=0.1 ;ZAOKROEVALNI RADIJ	
Q9=-1 ;SMER VRTENJA	

7 CYCL DEF 22 PRAZNENJE	Definicija cikla za izvrtanje
Q10=5 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q11=100 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q12=350 ;POTISK NAPREJ PRAZN.	
Q18=0 ;ORODJE ZA PREDPRAZN.	
Q19=150 ;POTISK NAPR. NIHANJE	
Q208=+99999 ;POTISK NAPR. POV RAT.	
Q401=100 ;FAKTOR POTISKA NAPR.	
Q404=0 ;STRATEG.NAKN.PRAZ.	
8 CYCL CALL M3	Priklic cikla za izvrtanje
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Priklic orodja za fino rezkanje
10 CYCL DEF 23 GLOBINSKO RAVNANJE	Definicija cikla globinsko fino rezkanje
Q11=100 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q12=200 ;POTISK NAPREJ PRAZN.	
Q208=+99999 ;POTISK NAPR. POV RAT.	
11 CYCL CALL M3	Priklic cikla globinsko fino rezkanje
12 CYCL DEF 24 RAVNANJE STRANSKO	Definicija cikla stransko fino rezkanje
Q9=+1 ;SMER VRDENJA	
Q10=5 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q11=100 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q12=400 ;POTISK NAPREJ PRAZN.	
Q14=+0 ;PREDIZMERA STRANSKO	
13 CYCL CALL M3	Priklic cikla stransko fino rezkanje
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
15 END PGM KONTUR MM	

Program za definiranje kontur s formulo za konture:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Program za definiranje kontur
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "KROG1"	Definicija označevalnika kontur za NC- program "KROG1"
2 FN 0: Q1 =+35	Določitev vrednosti za uporabljeni parametre v programu »KROG31XY«
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "KROG31XY"	Definicija označevalnika kontur za NC- program "KROG31XY"
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "TRIKOTNIK"	Definicija označevalnika kontur za NC- program "TRIKOTNIK"
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "KVADRAT"	Definicija označevalnika kontur za NC- program "KVADRAT"
8 QC10 = (QC 1 QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Konturna formula
9 END PGM MODEL MM	

Programi za opisovanje kontur:**0 BEGIN PGM KROG1 MM**

Program za opisovanje kontur: krog desno

1 CC X+65 Y+50**2 lpr+25pa+0r0****3 CP IPA+360 DR+****4 END PGM KROG1 MM****0 BEGIN PGM KROG31XY MM**

Program za opisovanje kontur: krog levo

1 CC X+Q1 Y+Q2**2 LP PR+Q3 PA+0 R0****3 CP IPA+360 DR+****4 END PGM KROG31XY MM****0 BEGIN PGM TRIKOTNIK MM**

Program za opisovanje kontur: trikotnik desno

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 TRIKOTNIK MM****0 BEGIN PGM KVADRAT MM**

Program za opisovanje kontur: kvadrat levo

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 KVADRAT MM**

12.2 SL- ali OCM-cikli z enostavno konturno formulo

Osnone

S preprostimi konturnimi formulami lahko na preprost način sestavljate konture, sestavljene iz največ devet delnih kontur (žepov ali otokov). Krmiljenje izračuna skupno konturo iz izbranih delnih kontur.



Pomnilnik za SL-cikel (vsi programi za opis kontur) je omejen na največ **128 kontur**. Število možnih konturnih elementov je odvisno od vrste konture (notranja ali zunanja kontura) in števila opisov kontur ter znaša največ **16384 konturnih elementov**.

Shema: obdelovanje s cikli SL in kompleksno konturno formulo

```

0 BEGIN PGM CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF P1= "POCK1.H" I2
= "ISLE2.H" DEPTH5 I3 "ISLE3.H"
DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20 KONTURNI PODATKI ...
8 CYCL DEF 22 PRAZNJENJE ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 GLOBINSKO
RAVNANJE ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 RAVNANJE STRANSKO
...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM CONTDEF MM

```

Lastnosti delnih kontur

- Ne programirajte popravka polmera
- Krmiljenje prezre pomike F in dodatne funkcije M.
- Preračuni koordinat so dovoljeni, če so programirani znotraj delnih kontur, delujejo tudi v naslednjih podprogramih, vendar jih po priklicu cikla ni treba ponastaviti.
- Podprogrami smejo vsebovati tudi koordinate na osi vretena, vendar se te prezrejo.
- V prvem koordinatnem nizu podprograma določite obdelovalno ravnino.

Lastnosti ciklov

- Krmiljenje pred vsakim cikлом samodejno pozicionira varnostno razdaljo.
- Vsak globinski nivo se rezka brez dviga orodja; otoki se stransko obidejo.
- Polmer "notranjih kotov" je mogoče programirati – orodje se ne zaustavi, označevanje prostega rezanja je prepričeno (velja za najbolj zunano pot pri izvršanju in stranskem finem rezkanju).
- Pri stranskem finem rezkanju krmiljenje izvede premik na konturo po tangencialni krožnici.
- Pri globinskem finem rezkanju krmiljenje orodje prav tako premakne po tangencialni krožnici na obdelovanec (npr.: os vretena Z: krožnica v ravnini Z/X).

- Krmiljenje obdeluje konturo neprekinjeno v soteku ali protiteku.

Mere za obdelavo, na primer globino rezkanja, nadmere in varnostno razdaljo, vnesete centralno v ciklu **20 KONTURNI PODATKI**

Vnos enostavnih konturnih formul

Z gumbi lahko povežete različne konture v matematični formuli:

Pri tem sledite naslednjemu postopku:



- ▶ Pritisnite tipko **POS. FUNK.**



- ▶ Pritisnite gumb **KONTURNA IN TOČKOVNA OBDELAVA.**



- ▶ Pritisnite gumb **DEF. KONTURE.**
- ▶ Pritisnite tipko **ENT**
- > Krmiljenje nato znova zažene vnos konturne formule.
- ▶ Vnos prve delne konture in potrditev s tipko **ENT**.



- ▶ Pritisnite gumb **TASCHE**

ali

- ▶ Pritisnite gumb **OTOK**
- ▶ Vnos druge delne konture in potrditev s tipko **ENT**.
- ▶ Po potrebi nastavite globino druge delne konture. Potrdite s tipko **ENT**
- > Pogovorno okno nadaljujte kot je opisano, dokler ne vnesete vseh delnih kontur.



Za vnos konture nudi krmiljenje naslednje možnosti:

Gumb	Funkcija
CONTOUR <FILE>	Definiranje imena konture ali Pritisnite gumb IZBIRA DATOTEKE
CONTOUR <FILE>=QS	Definiranje številke parametra niza
CONTOUR LBL NR	Definiranje številke oznake
CONTOUR LBL NAME	Definiranje imena oznake
CONTOUR LBL OS	Definiranje številke parametra niza oznake

**Napotki za programiranje:**

- Prva globina delne konture je globina cikla. Na to globino je omejena programirana kontura. Nadaljnje delne konture ne more biti globlje od globine cikla. Zato v osnovi vedno začnite z najglobljim žepom.
- Če je kontura definirana kot otok, krmiljenje interpretira vneseno globino kot višino otoka. Vnesena vrednost brez predznaka se nato nanaša na površino obdelovanca!
- Če je globina nastavljena na 0, na žepe vpliva globina, definirana v ciklu **20**. Otoki tako segajo do površine obdelovanca!
- Če se priklicana datoteka nahaja v istem imeniku kot datoteka, ki izvaja priklic, lahko povežete tudi ime datoteke brez poti. V ta namen so vam na voljo okna za izbiro gumba **IZBIRA DATOTEKE** gumba **PREVZEM IMENA DAT..**

Obdelovanje konture z SL-cikli

Obdelovanje definirane skupne konture se izvede z SL-cikli (Glej "Pregled", Stran 234) ali OCM-cikli (Glej "Pregled", Stran 277).

13

**Cikli: posebne
funkcije**

13.1 Osnove

Pregled

Krmiljenje omogoča naslednje cikle za naslednje posebne uporabe:

Gumb	Cikel	Stran
9	ČAS ZADRŽEVANJA (cikel 9, DIN/ISO: G04) ■ Programski tek zaustavite za čas zadrževanja	359
12 PGM CALL	PRIKLIC PROGRAMA (cikel 12, DIN/ISO: G39) ■ Priklic priljubljenega NC-programa	360
13	ORIENTACIJA VRETENA (cikel 13, DIN/ISO: G36) ■ Vreteno obrnite na določen kot	361
32	TOLERANCA (cikel 32, DIN/ISO: G62) ■ Programirajte dovoljeno odstopanje konture za obdelavo brez tresljajev	362
225 ABC	GRAVIRANJE (cikel 225, DIN/ISO: G225) ■ Gravirajte besedila na ravni površini ■ Vzdolž premice ali krožnega loka	365
232	PLANSKO REZKANJE (cikel 232, DIN/ISO: G232, možnost št. 19) ■ Ravne površine v več primikih planskega rezkanja ■ Izbera strategije rezkanja	371
238	MERJENJE STANJA STROJA (cikel 238, DIN/ISO: G238, možnost št. 155) ■ Testiranje merjenja trenutnega stanja stroja ali poteka meritve	376
239	DOLOČANJE OBREMENITVE (cikel 239, DIN/ISO: G239, možnost št. 143) ■ Izbera tek za določitev teže ■ Ponastavitev parametrov predkrmiljenja in regulatorja, odvisnih od obremenitve	378
18	IZREZOVANJE NAVOJEV (cikel 18, DIN/ISO: G86) ■ Z reguliranim vretenom ■ Zaustavitev vretena na dnu izvrtine	380

13.2 ČAS ZADRŽEVANJA (cikel 9, DIN/ISO: G04)

Uporaba

Programski tek se zaustavi za **CAS STANJA**. Čas zadrževanja se lahko na primer uporabi za lomljene ostružkov.

Cikel učinkuje od svoje definicije v NC-programudalje. To ne vpliva na načinovno delujoča (preostala) stanja, kot npr. vrtenje vretena.



Ta cikel lahko izvedete v načinih obdelovanja **FUNCTION MODE MILL**.



Primer

89 CYCL DEF 9.0 CAS STANJA

90 CYCL DEF 9.1 V. CAS 1.5

Parameter cikla

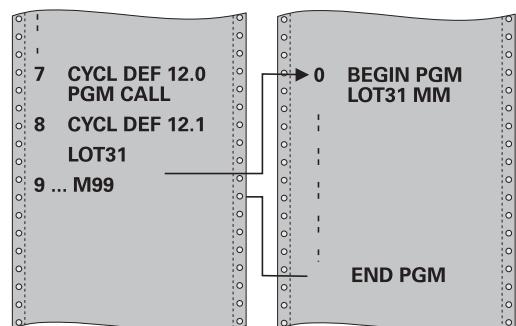


- ▶ **Čas zadrževanja v sekundah:** vnesite čas zadrževanja v sekundah.
Razpon vnosa je med 0 in 3600 s (1 ura) v korakih po 0,001 sekunde.

13.3 PRIKLIC PROGRAMA (cikel 12, DIN/ISO: G39)

Uporaba

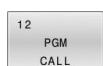
Z obdelovalnim ciklom lahko izenačite poljubne NC-programe, kot so npr. posebni vrtalni cikli ali geometrijski moduli. Tak NC-program nato prikličete kot cikel.



Upoštevajte pri programiranju!

- Ta cikel lahko izvedete v načinih obdelovanja **FUNCTION MODE MILL**.
- Priklicani NC-program mora biti shranjen v notranjem pomnilniku krmiljenja.
- Če vnesete samo ime programa, mora biti NC-program, naveden pri ciklu, v istem imeniku kot priklicni NC-program.
- Če NC-program, naveden pri ciklu, ni v istem imeniku kot priklicni NC-program, vnesite celotno pot, npr. **TNC: \KLAR35\FK1\50.H**.
- Če želite k ciklu navesti DIN/ISO-program, za imenom programa vnesite vrsto datoteke **.l**.
- Q-parametri delujejo pri priklicu programa s cikлом 12 praviloma globalno. Upoštevajte, da spremembe parametrov Q v priklicanem NC-programu po potrebi lahko vplivajo na priklicani NC-program.

Parameter cikla



- ▶ **Ime programa:** vnesite ime NC-programa, ki ga želite priklicati, ter po potrebi pot do NC-programa, ali
- ▶ Z gumbom **IZBIRA** aktivirajte pogovorno okno za izbiro datoteke. Izberite NC-program, ki ga želite priklicati.

NC-program prikličete s funkcijo:

- **CYCL CALL** (ločeni NC-niz) ali
- **M99** (po nizih) ali
- **M89** (izvede se po vsakem pozicionirnem nizu)

Navedba NC-programa 50.h kot cikla in priklic s funkcijo 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 ORIENTACIJA VRETENA (cikel 13, DIN/ISO: G36)

Uporaba



Upoštevajte priročnik za stroj!
Stroj in krmiljenje mora pripraviti proizvajalec stroja.

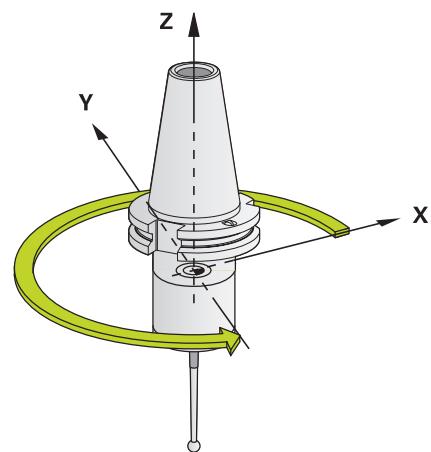
Krmiljenje lahko krmili glavno vreto orodnega stroja in zavrti na položaj, določen s kotom.

Orientacija vretena je npr. potrebna v naslednjih primerih:

- pri sistemih za zamenjavo orodja z določenim položajem za zamenjavo orodja;
- za usmerjanje oddajnega in sprejemnega okna 3D-tipalnih sistemov z IR-prenosom.

Kotni položaj, definiran v ciklu, krmiljenje pozicionira s programiranjem funkcij **M19** ali **M20** (odvisno od stroja).

Če programirate funkcijo **M19** ali **M20**, ne da bi prej definirali cikel 13, krmiljenje pozicionira glavno vreto na vrednost kota, ki ga določi proizvajalec stroja.



Primer

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTACIJA

94 CYCL DEF 13.1 KOT 180

Upoštevajte pri programiranju!

- Ta cikel lahko izvedete v načinih obdelovanja **FUNCTION MODE MILL**.
- V obdelovalnih ciklih **202**, **204** ter **209** se notranje uporablja cikel 13. Upoštevajte, da je treba v programu NC po potrebi cikel 13 po enem od zgoraj navedenih obdelovalnih ciklih znova programirati.

Parameter cikla



- ▶ **Kot usmeritve:** vnesite kot, ki se nanaša na referenčno os kota obdelovalne ravnine.
Razpon vnosa: 0,0000° do 360,0000°.

13.5 TOLERANCA (cikel 32, DIN/ISO: G62)

Uporaba



Upoštevajte priročnik za stroj!

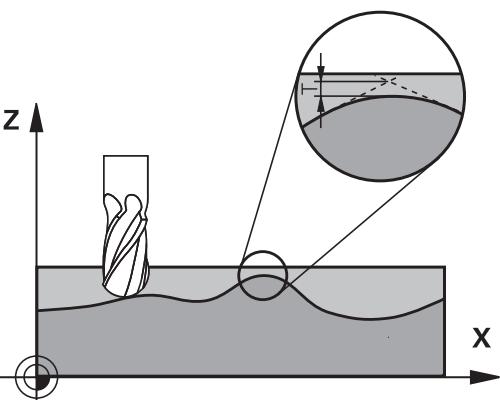
Stroj in krmiljenje mora pripraviti proizvajalec stroja.

Z vnosom v ciklu 32 lahko vplivate na rezultat pri HSC-obdelavi glede natančnosti, kakovosti površine in hitrosti, če je bilo krmiljenje prilagojeno lastnostim, značilnim za stroj.

Krmiljenje samodejno gladi konturo med poljubnimi (nepopravljenimi ali popravljenimi) konturnimi elementi. S tem se orodje neprekrajeno premika po površini obdelovanca in pri tem pazi na strojno mehaniko. Dodatno učinkuje v ciklu definirana toleranca tudi pri premikanju po krožnicah.

Krmiljenje po potrebi samodejno zmanjša programirani pomik tako, da vedno izvaja program brez tresljajev z največjo mogočo hitrostjo. **Tudi če krmiljenje izvaja premike z nezmanjšano hitrostjo, se praviloma vedno uporabi definirana toleranca.** Višje kot definirate toleranco, hitreje bo lahko krmiljenje izvajalo premike.

Z glajenjem konture pride do odstopanja. Odstopanje konture (**tolerančna vrednost**) je proizvajalec stroja določil v enem od strojnih parametrov. S ciklom 32 lahko prednastavljeno tolerančno vrednost spremenite in izberete različne nastavitve filtra, pod pogojem da proizvajalec stroja uporabi te nastavitevne možnosti.

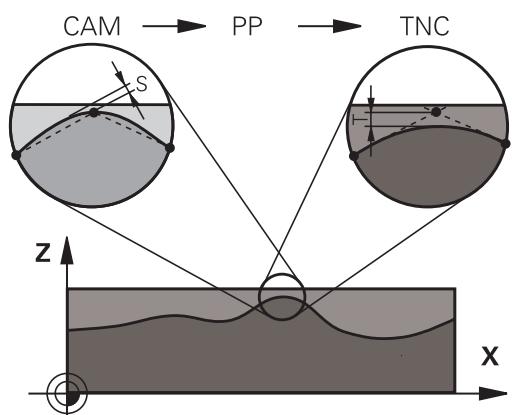


Pri zelo nizkih tolerančnih vrednostih stroj konture ne more več obdelati brez tresljajev. Vzrok tresljajev ni v pomanjkljivi računski zmogljivosti krmiljenja, temveč v dejstvu, da krmiljenje izvaja primike na konturne prehode skoraj povsem natančno, torej se mora po potrebi hitrost premika občutno zmanjšati.

Vplivi pri definiciji geometrije v sistemu CAM

Najpomembnejši faktor vpliva pri zunanjem ustvarjanju NC-programa je napaka tetive **S**, ki se jo lahko definira v sistemu CAM. Z napako tetine se definira največja razdalja točk NC-programa, ki je bil ustvarjen s postprocesorjem (PP). Če je napaka tetine enaka ali manjša kot v ciklu 32 izbrana tolerančna vrednost **T**, lahko krmiljenje zgladi konturne točke, v kolikor se s posebnimi strojnimi nastavitevami ne omeji programirani pomik.

Najboljše glajenje konture dosežete, če izberete tolerančno vrednost v ciklu 32 med 1,1-kratno in 2-kratno vrednostjo napake tetine CAM.



Upoštevajte pri programiranju!

- Ta cikel lahko izvedete v načinih obdelovanja **FUNCTION MODE MILL**.
- Cikel **32** je DEF-aktivnen, kar pomeni, da deluje od svoje definicije v NC-programu dalje.
- Vneseno tolerančno vrednost **T** krmiljenje interpretira v milimetrskem programu v milimetrih in v palčnem programu v palcih.
- Če s ciklom **32** prenesete NC-program, ki kot parameter cikla vsebuje samo **tolerančno vrednost T**, krmiljenje po potrebi doda oba preostala parametra z vrednostjo 0.
- Pri povečanju tolerance se pri krožnih premikih praviloma zmanjša premer kroga, razen če je na stroju aktiven HSC-filter (nastavite proizvajalca stroja).
- Če je aktiven cikel **32**, krmiljenje na dodatnem prikazu stanja na kartici **CYC** prikaže definirani parameter cikla.

Ponastavljanje

Krmiljenje ponastavi cikel **32**, če:

- Znova definirajte cikel **32** in potrdite vprašanje v pogovornem oknu o **tolerančni vrednosti z NO ENT**.
- S tipko **PGM MGT** izberete nov NC-program.

Ko ponastavite cikel **32**, krmiljenje znova aktivira toleranco, prednastavljeno s strojnim parametrom.

Upoštevajte pri 5-osnih simultanih obdelavah!

- Priporočamo, da NC-programe za 5-osne simultane obdelave s kroglastimi rezkarji izvajate v sredini krogle. Na ta način so NC-podatki praviloma enakomernejši. Poleg tega lahko v ciklu nastavite večjo toleranco rotacijske osi **TA** (npr. med 1° in 3°) za še enakomernejši potek pomika na referenčni točki orodja (TCP).
- Pri NC-programih za 5-osne simultane obdelave s toričnimi ali kroglastimi rezkarji pri NC-izhodu na južnem polu krogle izberite manjšo toleranco rotacijske osi. Običajna vrednost je na primer $0,1^\circ$. Odločilna za toleranco rotacijske osi je največja dovoljena poškodba konture. Ta poškodba konture je odvisna od morebitnega nagiba orodja, polmera orodja in delovne globine orodja.

Pri 5-osnem valjčnem rezkanju s čelnim rezkalom lahko izračunate največjo možno poškodbo konture **T** neposredno iz delovne dolžine rezkarja **L** in dovoljene tolerance konture **TA**:

$$T \sim K \times L \times TA \quad K = 0.0175 \quad [1/\text{°}]$$

Primer: $L = 10 \text{ mm}$, $TA = 0.1^\circ$: $T = 0.0175 \text{ mm}$

Primer formule za torični rezkar:

Pri delih s toričnim rezkarjem ima kotna toleranca večji pomen.

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

T_w : kotna toleranca v stopinjah

π : število pi

R: srednji polmer torusa v mm

T_{32} : obdelovalna toleranca v mm

Parameter cikla



- ▶ **Tolerančna vrednost T:** dovoljeno odstopanje od nastavljene konture v mm (ali v palcih, če program uporablja to mersko enoto).
 - > **0:** Pri vnosu, večjem od 0, krmiljenje uporabi največje dovoljeno odstopanje, ki ste ga vnesli
 - 0:** Pri vnosu, enakem 0, ali če pri programiranju pritisnete tipko **NO ENT**, krmiljenje uporabi vrednost, ki jo je konfiguriral proizvajalec stroja Razpon vnosa od 0,0000 do 10,0000
- ▶ **NAČIN HSC, fino rezkanje=0, grobo rezkanje=1:** aktivacija filtra:
 - Vrednost vnosa 0: **rezkanje z večjo natančnostjo konture.** Krmiljenje uporablja interno definirane filtrske nastavitve za fino rezkanje.
 - Vrednost vnosa 1: **rezkanje z večjo hitrostjo pomika.** Krmiljenje uporablja interno definirane filtrske nastavitve za grobo rezkanje.
- ▶ **Toleranca za rotacijske osi TA:** dovoljeno odstopanje položaja od rotacijskih osi v stopinjah pri aktivni funkciji M128 (FUNKCIJA TCPM). Krmiljenje zmanjša pomik vedno tako, da se pri večosnih premikih najpočasnejša os vedno premika z največjim pomikom. Praviloma so rotacijske osi znatno počasnejše od linearnih osi. Z vnosom višje tolerance (npr. 10°) lahko obdelovalni čas pri večosnih obdelovalnih NC-programih znatno skrajšate, ker krmiljenju rotacijskih osi tako ni treba vedno premikati natanko na vnaprej določeni želeni položaj. Usmeritev orodja (položaj rotacijske osi glede na površino obdelovanca) se prilagodi. Položaj na **Tool Center Point (TCP)** se samodejno popravi. To se na primer zgodi pri kroglastem rezkarju, ki je izmerjen od središča in je programiran na središčni poti, pri čemer na konturo ne vpliva negativno.
 - > **0:** Pri vnosu, večjem od 0, krmiljenje uporabi največje dovoljeno odstopanje, ki ste ga vnesli
 - 0:** Pri vnosu, enakem 0, ali če pri programiranju pritisnete tipko **NO ENT**, krmiljenje uporabi vrednost, ki jo je konfiguriral proizvajalec stroja Razpon vnosa od 0,0000 do 10,0000

Primer

95 CYCL DEF 32.0 TOLERANCA

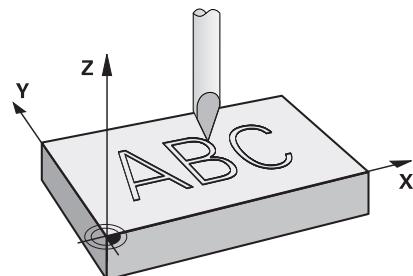
96 CYCL DEF 32.1 T0.05

97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

13.6 GRAVIRANJE (cikel 225, DIN/ISO: G225)

Uporaba

Ta cikel omogoča graviranje besedil na ravni površini obdelovanca. Besedila lahko razporedite po ravni liniji ali po krožnem loku.



Potek cikla

- 1 Krmiljenje se pozicionira v obdelovalni ravnini na začetno točko prvega znaka.
- 2 Orodje se navpično spušča na osnovo za graviranje in izrezka znak. Potrebne dvižne prerike med znaki krmiljenje izvede na varnostni razdalji. Ko je znak obdelan, orodje stoji na varnostni razdalji nad površino obdelovanca.
- 3 Ta postopek se ponavlja za vse znake, ki jih želite vgravirati.
- 4 Krmiljenje nato orodje pozicionira na 2. varnostno razdaljo.

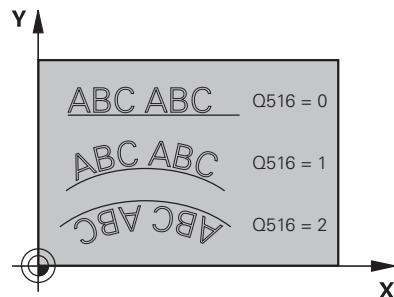
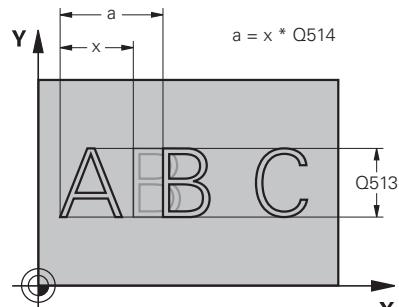
Upoštevajte pri programiranju!

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.
- Besedilo za graviranje lahko vnesete tudi prek spremenljivke niza (**QS**).
- S parametrom **Q374** je mogoče vplivati na rotacijski položaj črk. Če je **Q374=0°** do **180°**, je smer pisanja od leve proti desni. Če je **Q374** večji od **180°**, je smer pisanja v obratni smeri.
- Začetna točka pri gravuri na krožnici se nahaja levo spodaj, nad prvim znakom za graviranje. (Pri starejših različicah programske opreme se izvede predpozicioniranje na središče kroga.)

Parameter cikla

225
ABC

- ▶ **QS500 Besedilo za graviranje?**: besedilo za graviranje med narekovaji. Dodelitev spremenljivke niza s tipko Q številčne tipkovnice; tipka Q na črkovni tipkovnici je namenjena za običajen vnos besedila. Glej "Graviranje sistemskih spremenljivk", Stran 369
Dovoljeni znaki za vnos: 255 znakov
- ▶ **Q513 Višina znaka?** (absolutno): višina znakov za graviranje in mm.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q514 Faktor razmaka znakov?**: uporabljena pisava je proporcionalna pisava. Vsak znak ima svojo dolžino, ki jo krmiljenje vgravira skladno z definicijo parametra **Q514=0**. Pri definiciji parametra **Q514** ni enak 0 krmiljenje skalira razdaljo med znaki.
Razpon vnosa od 0 do 9,9999.
- ▶ **Q515 Vrsta črk?**: standardno se uporablja pisava **DeJaVuSans**
- ▶ **Q516 Besedilo ravno/na krogu (0/1)?**:
Graviranje besedila po ravni liniji: vnos = 0
Graviranje besedila po krožnem loku: vnos = 1
Graviranje besedila po krožnem loku, v obtoku (ne nujno berljiv od spodaj): vnos=2
- ▶ **Q374 Položaj vrtenja?**: kot središča, če je besedilo razporejeno po krožnici. Kot graviranja pri ravni razporeditvi besedila.
Razpon vnosa od -360,0000 do +360,0000°.
- ▶ **Q517 Polmer pri besedilu na krogu?** (absolutno): polmer krožnega loka, po katerem krmiljenje razporedi besedilo v mm.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q207 Potisk naprej rezkanje?**: hitrost premikanja orodja med rezkanjem v mm/min.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999 ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q201 Globina?** (inkrementalno): razdalja med površino obdelovanca in dnem navoja.
Razpon vnosa od -99999,9999 do +99999,9999
- ▶ **Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.?**: hitrost premikanja orodja med spuščanjem v mm/min.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999 ali **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med konico orodja in površino obdelovanca.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999, izbirno alternativ **PREDEF**



Primer

62 CYCL DEF 225 GRAVIRANJE	
QS500="" ;BESED. ZA GRAVIRANJE	
Q513=10 ;VISINA ZNAKA	
Q514=0 ;FAKTOR RAZMAKA	
Q515=0 ;VRSTA CRK	
Q516=0 ;RAZPOREDIT. BESEDILA	
Q374=0 ;POLOZAJ VRTEMJA	
Q517=0 ;POLMER KROGA	
Q207=750 ;POMIK PRI REZKANJU	
Q201=-0.5 ;GLOBINA	
Q206=150 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q200=2 ;VARHOSTNA RAZDALJA	
Q203=+20 ;KOORD. POVRSINA	
Q204=50 ;2. VARHOST. RAZMAK	
Q367=+0 ;POLOZAJ BESEDILA	
Q574=+0 ;DOLZINA BESEDILA	

- ▶ **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. varnostni razmak?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom).
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999, izbirno alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q367 Ref. za pol. besedila (0-6)?** Tukaj vnesite referenco za položaj besedila. Glede na to, ali bo besedilo gravirano na krogu ali premici (parameter **Q516**), so na voljo naslednji vnesi:
Gravura na krožnici, položaj besedila se nanaša na naslednjo točko:
0 = središče kroga
1 = levo spodaj
2 = na sredi spodaj
3 = desno spodaj
4 = desno zgoraj
5 = na sredi zgoraj
6 = levo zgoraj
Gravura na premici, položaj besedila se nanaša na naslednjo točko:
0 = levo spodaj
1 = levo spodaj
2 = na sredini spodaj
3 = desno spodaj
4 = desno zgoraj
5 = na sredini zgoraj
6 = levo zgoraj
- ▶ **Q574 Najv. dolžina besedila?** (mm/palec): tukaj vnesete najdaljšo dolžino besedila. Krmiljenje dodatno upošteva višino znakov v parametru **Q513**. Pri **Q513=0** krmiljenje gravira dolžino besedila, natančno tako kot je podano v parametru **Q574**. Višina znakov se ustrezno skalira. Če je **Q513** večji od nič, krmiljenje preveri, ali dejanska dolžina besedila prekorači najdaljšo dolžino besedila iz **Q574**. V tem primeru krmiljenje sporoči napako.
Razpon vnosa od 0 do 999,9999

Dovoljeni znaki za graviranje

Poleg malih in velikih tiskanih črk ter številk so možni še naslednji posebni znaki:

! # \$ % & ‘ () * + , - . / : ; < = > ? @ [\] _ ß CE



Posebna znaka % in \ krmiljenje uporablja za posebne funkcije. Če želite vgravirati ta dva znaka, ju morate v besedilo za graviranje vnesti dvakrat, npr.: %%.

Za graviranje preglasov, ß, ø, @, ali oznake CE začnite svoj vnos z znakom %:

Znak	Vnos
ä	%ae
ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ß	%ss
ø	%D
@	%at
CE	%CE

Znaki, ki jih ni mogoče tiskati

Poleg besedila lahko določite tudi nekatere znake, ki jih ni mogoče natisniti in ki služijo za oblikovanje. Takšne znake lahko vnesete s posebnim znakom \.

Na voljo so naslednje možnosti:

Znak	Vnos
prelom vrstic	\n
vodoravni tabulator (dolžina tabulatorja je omejena na 8 znakov)	\t
navpični tabulator (dolžina tabulatorja je omejena na eno vrstico)	\v

Graviranje sistemskih spremenljivk

Poleg nespremenljivih znakov je mogoče gravirati vsebino določenih sistemskih spremenljivk. Sistemske spremenljivke lahko vnesete z %.

Lahko gravirate tudi trenutni datum in uro ali trenutni koledarski teden. Vnesite **%time<x>**. <x> definira obliko, npr. 08 za DD.MM.LLLL. (identično za funkcijo **SYSSTR ID10321**)



Pazite, da pri zapisu datuma od 1 do 9 pred številko vnesete 0, na primer **%time08**.

Znak	Vnos
DD.MM.LLLL hh:mm:ss	%time00
D.MM.LLLL h:mm:ss	%time01
D.MM.LLLL h:mm	%time02
D.MM.LL h:mm	%time03
LLLL-MM-DD hh:mm:ss	%time04
LLLL-MM-DD hh:mm	%time05
LLLL-MM-DD h:mm	%time06
LL-MM-DD h:mm	%time07
DD.MM.LLLL	%time08
D.MM.LLLL	%time09
D.MM.LL	%time10
LLLL-MM-DD	%time11
LL-MM--DD	%time12
hh:mm:ss	%time13
h:mm:ss	%time14
h:mm	%time15
Koledarski teden	#time99

Graviranje imena in poti NC-programa

S cikлом 225 lahko gravirate ime ali pot NC-programa.

Definirajte cikel 225 kot običajno. Besedilo gravure vnesete z %.

Gravirate lahko ime ali pot aktivnega ali priklicanega NC-programa.

V ta namen definirajte %main<x> ali %prog<x>. (identično za funkcijo ID10010 NR1/2)

Na voljo so naslednje možnosti:

Znak	Vnos	Graviranje
Celotna pot datoteke aktivnega NC-programa	%main0	npr. TNC:\MILL.h
Pot imenika aktivnega NC-programa	%main1	npr. TNC:\
Ime aktivnega NC-programa	%main2	npr. MILL
Vrsta datoteke aktivnega NC-programa	%main3	npr. .H
Celotna pot datoteke priklicanega NC-programa	%prog0	npr. TNC:\HOUSE.h
Pot imenika priklicanega NC-programa	%prog1	npr. TNC:\
Ime priklicanega NC-programa	%prog2	npr. HOUSE
Vrsta datoteke priklicanega NC-programa	%prog3	z. B. .H

Graviranje stanja števca

Trenutno stanje števca, ki ga najdete v meniju MOD, lahko gravirate s cikлом 225.

V ta namen programirajte cikel 225 kot običajno in kot besedilo gravure vnesite npr. naslednje: %stev2

Številka za %stev označuje število mest, ki jih krmiljenje vgravira.

Največje število mest je devet.

Primer: če v ciklu programirate %stev9, pri trenutnem stanju števca 3, krmiljenje vgravira naslednje: 000000003



Napotki za upravljanje:

- V načinu programskega testa krmiljenje simulira stanje števca, ki ste ga definirali neposredno v NC-programu. Stanje števca v meniju MOD se ne upošteva.
- V načinih POSAM. BLOK in ZAP.BL.. krmiljenje upošteva stanje števca iz menija MOD.

13.7 PLANSKO REZKANJE (cikel 232, DIN/ISO: G232, možnost št. 19)

Uporaba



To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S cikлом 232 je mogoče ravno površino plansko rezkati v več pomikih in ob upoštevanju nadmere finega rezkanja. Za tak način rezkanja so na voljo tri obdelovalne strategije:

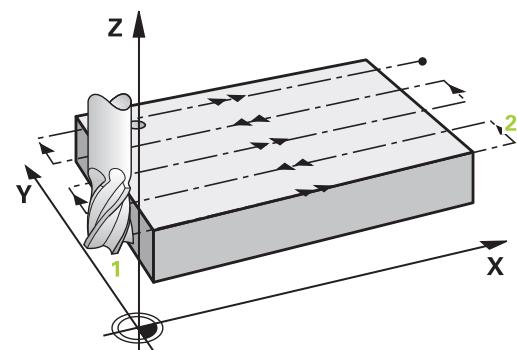
- **Strategija Q389=0:** obdelava v obliku meandra, zunanj stranski primik k površini, ki jo želite obdelati
- **Strategija Q389=1:** obdelava v obliku meandra, stranski primik na robu k površini, ki jo želite obdelati
- **Strategija Q389 = 2:** obdelava v vrsticah, odmik in stranski pomik v pozicionirnem pomiku.

Potek cikla

- 1 Krmiljenje orodje v hitrem teku **FMAX** s trenutnega položaja premakne na začetno točko **1**: če je trenutni položaj v osi vretena bolj oddaljen kot 2. varnostna razdalja, krmiljenje orodje najprej premakne v obdelovalno ravnino in nato v osi vretena, v nasprotnem primeru pa najprej na 2. varnostno razdaljo in nato v obdelovalno ravnino. Začetna točka v obdelovalni ravnini je poleg obdelovanca in je od njega zamaknjena za polmer orodja in stransko varnostno razdaljo.
- 2 Orodje se nato s pozicionirnim pomikom po osi vretena premakne na prvo globino pomika, ki jo izračuna krmiljenje.

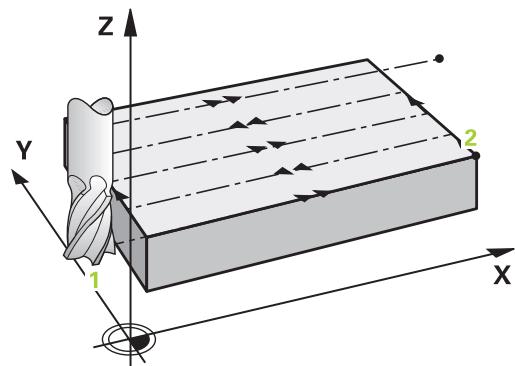
Strategija Q389=0

- 3 Nato se orodje s programiranim pomikom pri rezkanju premakne na končno točko **2**. Končna točka je **zunaj** površine, krmiljenje jo izračuna iz programirane začetne točke, programirane dolžine, programirane stranske varnostne razdalje in polmera orodja.
- 4 Krmiljenje prečno zamakne orodje s pomikom pri predpozicioniranju na začetno točko naslednje vrstice; krmiljenje izračuna zamik iz programirane širine, polmera orodja in največjega faktorja prekrivanja poti.
- 5 Orodje se nato znova premakne v smeri začetne točke **1**.
- 6 Postopek se ponavlja, dokler navedena površina ni v celoti obdelana. Na koncu zadnje poti se izvede pomik na naslednjo globino obdelave.
- 7 Da bi preprečili nepotrebno premikanje, bo površina naknadno obdelana v nasprotnem zaporedju.
- 8 Postopek se ponavlja, dokler se ne izvedejo vsi pomiki. Pri zadnjem pomiku se rezka samo vnesena nadmera finega rezkanja s pomikom pri finem rezkanju.
- 9 Krmiljenje na koncu premakne orodje s **FMAX** nazaj na 2. varnostno razdaljo.

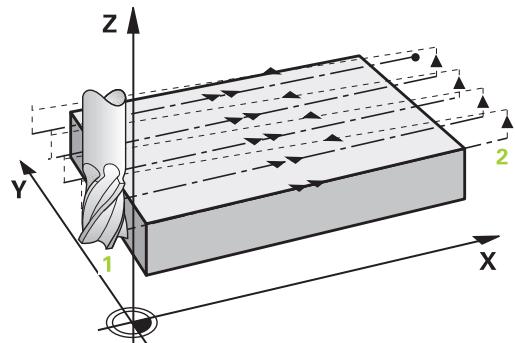


Strategija Q389=1

- 3 Nato se orodje s programiranim pomikom pri rezkanju premakne na končno točko **2**. Končna točka je **na robu** površine, krmiljenje jo izračuna iz programirane začetne točke, programirane dolžine in polmera orodja.
- 4 Krmiljenje prečno zamakne orodje s pomikom pri predpozicioniranju na začetno točko naslednje vrstice; krmiljenje izračuna zamik iz programirane širine, polmera orodja in največjega faktorja prekrivanja poti.
- 5 Orodje se nato znova premakne v smeri začetne točke **1**. Premik na naslednjo vrstico se znova izvede na rob obdelovanca.
- 6 Postopek se ponavlja, dokler navedena površina ni v celoti obdelana. Na koncu zadnje poti se izvede pomik na naslednjo globino obdelave.
- 7 Da bi preprečili nepotrebno premikanje, bo površina naknadno obdelana v nasprotnem zaporedju.
- 8 Postopek se ponavlja, dokler se ne izvedejo vsi pomiki. Pri zadnjem pomiku se rezka vnesena nadmerna finega rezkanja s pomikom pri finem rezkanju.
- 9 Krmiljenje na koncu premakne orodje s **FMAX** nazaj na **2**. varnostno razdaljo.

**Strategija Q389=2**

- 3 Nato se orodje s programiranim pomikom pri rezkanju premakne na končno točko **2**. Končna točka je zunaj površine, krmiljenje jo izračuna iz programirane začetne točke, programirane dolžine, programirane stranske varnostne razdalje in polmera orodja.
- 4 Krmiljenje premakne orodje po osi vretena na varnostno razdaljo nad trenutno globino pomika in se s pomikom za predpozicioniranje premakne nazaj na začetno točko naslednje vrstice. Krmiljenje izračuna zamik iz programirane širine, polmera orodja in največjega faktorja prekrivanja poti.
- 5 Orodje se znova premakne na trenutno globino pomika, nato pa v smeri končne točke **2**.
- 6 Postopek se ponavlja, dokler navedena površina ni v celoti obdelana. Na koncu zadnje poti se izvede pomik na naslednjo globino obdelave.
- 7 Da bi preprečili nepotrebno premikanje, bo površina naknadno obdelana v nasprotnem zaporedju.
- 8 Postopek se ponavlja, dokler se ne izvedejo vsi pomiki. Pri zadnjem pomiku se rezka samo vnesena nadmerna finega rezkanja s pomikom pri finem rezkanju.
- 9 Krmiljenje na koncu premakne orodje s **FMAX** nazaj na **2**. varnostno razdaljo.



Upoštevajte pri programiranju!

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Če sta **Q227 STARTNA TOCKA 3. OSI** in **Q386 KONCNA TOCKA 3. OSI** enaki, krmiljenje cikla ne izvede (programirana globina je 0).
- **Q227** programirajte tako, da bo njegova vrednost večja od **Q386**. V nasprotnem primeru krmiljenje sporoči napako.

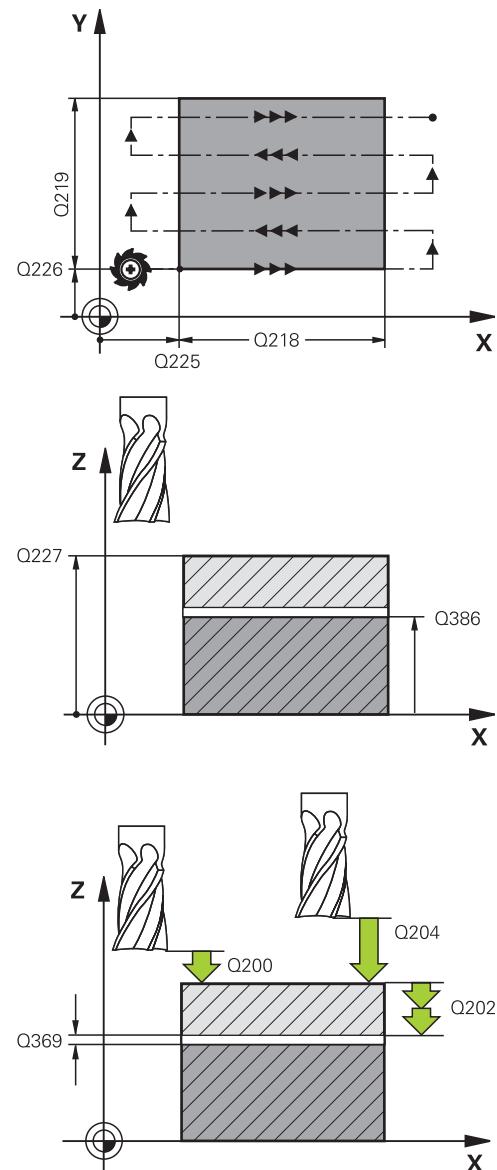


Vnesite **Q204 2. VARNOST. RAZMAK** tako, da ne pride do trka z obdelovancem ali vpenjali.

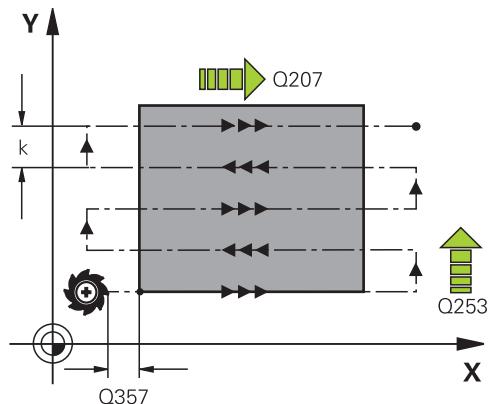
Parameter cikla



- ▶ **Q389 Obdelov. strategija (0/1/2)?**: določite, kako naj krmiljenje obdela površine:
 - 0:** obdelava v obliku meandra, zunanjji stranski primik na površino za obdelavo pri pozicioniraju
 - 1:** obdelava v obliku meandra, stranski primik na rob na površino za obdelavo
 - 2:** obdelava v vrsticah, odmik in stranski primik v pomiku pri pozicioniraju.
- ▶ **Q225 Startna točka 1. osi?** (absolutno): koordinata začetne točke površine za obdelavo na glavni osi obdelovalne ravnine.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q226 Startna točka 2. osi?** (absolutno): koordinata začetne točke površine za obdelavo na pomožni osi obdelovalne ravnine.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q227 Startna točka 3. osi?** (absolutno): koordinata površine obdelovanca, iz katere se izračunajo primiki.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q386 Končna točka 3. osi?** (absolutno): koordinata na osi vretena, na kateri se bo izvajalo plansko rezkanje površine.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q218 Dolžina 1. strani?** (inkrementalno): dolžina površine, ki jo želite obdelati, na glavni osi obdelovalne ravnine. S predznakom lahko določite smer prvega rezkanja glede na **začetno točko 1. osi**.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q219 Dolžina 2. strani?** (inkrementalno): dolžina površine, ki jo želite obdelati, na pomožni osi obdelovalne ravnine. S predznakom lahko določite smer prvega prečnega primika glede na **STARTNA TOCKA 2. OSI**.
Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999



- ▶ **Q202 Maximal. dostavna globina?** (inkrementalno): **največja** vrednost posameznega pomika orodja. Krmiljenje izračuna dejansko globino primika iz razlike med končno točko in začetno točko na orodni osi tako, da obdelava poteka z enakimi globinami primikov, pri čemer se upošteva nadmerna finega rezkanja.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Q369 Globinska predizmera ravnjanja?** (inkrementalno): vrednost zadnjega primika.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999.
- ▶ **Q370 Faktor maks. preseganja proge?:** **največji** stranski pomik k. Krmiljenje izračuna dejanski stranski pomik iz 2. stranske dolžine (Q219) in polmera orodja tako, da obdelava poteka z enakimi stranskimi pomiki. Če ste v preglednico orodij vnesli polmer R2 (npr. polmer plošče pri uporabi rezalne glave), krmiljenje ustrezno zmanjša stranski primik.
Razpon vnosa od 0,1 do 1,9999.
- ▶ **Q207 Potisk naprej rezkanje?:** hitrost premikanja orodja med rezkanjem v mm/min.
Razpon vnosa od 0 do 99999,999 ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q385 Poravnanje dovoda?:** hitrost premikanja orodja pri zadnjem rezkanju s pomikom v mm/min.
Razpon vnosa je med 0 in 99999,9999 ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q253 Premik naprej predpozicionir.:** hitrost premika orodja pri premiku na začetni položaj in pri premiku v naslednjo vrstico v mm/min; če želite izvesti prečni premik v obdelovancu (Q389=1), krmiljenje izvede prečni primik s pomikom pri rezkanju **Q207**.
Razpon vnosa je med 0 in 99999,9999, izbirno **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med konico orodja in začetno točko orodne osi. Če rezkate z obdelovalno strategijo **Q389=2**, se krmiljenje v varnostni razdalji premakne čez trenutno globino primika na začetno točko v naslednji vrstici.
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.



Primer

71 CYCL DEF 232 PLANSKO REZKANJE	
Q389=2	;STRATEGIJA
Q225=+10	;STARTNA TOCKA 1. OSI
Q226=+12	;STARTNA TOCKA 2. OSI
Q227=+2.5	;STARTNA TOCKA 3. OSI
Q386=-3	;KONCNA TOCKA 3. OSI
Q218=150	;DOLZINA 1. STRANI
Q219=75	;DOLZINA 2. STRANI
Q202=2	;MAKS. DOSTAV.GLOBINA
Q369=0.5	;PREDIZMERA GLOBINA
Q370=1	;MAKS. PRESEGanje
Q207=500	;POMIK PRI REZKANJU
Q385=800	;PORAVN. DOVODA
Q253=2000	;POTISK NAPR.PREDPOZ.
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q357=2	;STRANSKA VARN.RAZD.
Q204=2	;2. VARNOST. RAZMAK

- ▶ **Q357 Stranska varnostna razdalja?**
(inkrementalno) parameter **Q357** vpliva na naslednje situacije:
Primik na prvo globino: Q357 je stranska razdalja orodja od obdelovanca
Grobo rezkanja s strategijami rezkanja
Q389 = 0–3: Površina za obdelavo se s funkcijo **Q350 SMER REZKANJA** poveča za vrednost iz funkcije **Q357**, če v tej smeri ni postavljena omejitev
Stransko fino rezkanje: Poti bodo podaljšane za **Q357** pri funkciji **Q350 SMER REZKANJA** od 0 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. varnostni razmak?** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom).
Razpon vnosa od 0 do 99999,9999, izbirno alternativ **PREFDEF**

13.8 MERJENJE STANJA STROJA (cikel 238, DIN/ISO: G238, možnost št. 155)

Uporaba



Upoštevajte priročnik za stroj!

To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

V življenjskem ciklu se obremenjene komponente stroja obrabijo (npr. vodilo, gonilo krogelnega navoja itd.) in kakovost premikanja osi se poslabša. To vpliva na kakovost proizvodnje.

S **Component Monitoring** (možnost št. 155) in cikлом **238** lahko krmiljenje izmeri trenutno stanje stroja. Tako lahko merimo spremembe v stanju dostave na podlagi staranja in obrabe. Meritve so shranjene v besedilni datoteki, ki jo lahko prebere proizvajalec stroja. Ta lahko odčita podatke, jih oceni in se odzove s predvidljivim vzdrževanjem. Tako se je mogoče izogniti nenačrtovanim izpadom stroja!

Proizvajalec stroja ima možnost definiranja pragov opozoril in napak za izmerjene vrednosti in določitev izbirnih odzivov na napake.

Potek cikla



Napotki za upravljanje:

- Pred merjenjem se prepričajte, da osi niso blokirane.

Parameter Q570=0

- 1 Krmiljenje izvede premike na strojnih oseh
- 2 Delujejo potenciometri pomika, hitrega teka in vretena



Točne premike osi določi vaš proizvajalec stroja.

Parameter Q570=1

- 1 Krmiljenje izvede premike na strojnih oseh
- 2 Potenciometri pomika, hitrega teka in vretena **nimajo** nobenega učinka
- 3 Na zavihu stanja **Podr. ZASL** lahko izberete nalogu nadzora, ki jo želite imeti prikazano.
- 4 S pomočjo tega grafa spremljate, kako blizu so sestavnici deli pragu opozorila ali napake.

Nadaljnje informacije: nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov



Točne premike osi določi vaš proizvajalec stroja.

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Cikel lahko v hitrem teku izvaja obsežne premike na več oseh! Če je v parametru **Q570** cikla programirana vrednost 1, potenciometer pomika, hitrega teka in vretena nima nobenega učinka. Premik je lahko zaustavljen z vrtenjem potenciometra pomika na ničlo. Obstaja nevarnost trka!

- ▶ Pred zapisom podatkov meritve testirajte cikel v testnem delovanju **Q570=0**.
- ▶ Proizvajalca stroja povprašajte o tipu in obsegu gibov v ciklu **238**, preden ga začnete uporabljati.

- Ta cikel lahko izvedete v načinih obdelovanja **FUNCTION MODE MILL**.
- Cikel **238** je aktiviran s priklicem.

Parameter cikla



- ▶ **Q570 Način (0=test/1=merjenje)?:** določitev, ali naj krmiljenje izvede meritve stanja stroja v testnem načinu ali merilnem načinu:
0: nobeni podatki meritve niso ustvarjeni. Premike osi je mogoče regulirati s potenciometrom pomika in hitrega teka
1: ustvarjeni so podatki meritve. Premikov osi **ni** mogoče regulirati s potenciometrom pomika in hitrega teka.

Primer

```
62 CYCL DEF 238 MERJENJE STANJA
STROJA
Q570=+0 ;NACIN
```

13.9 DOLOČANJE OBREMENITVE (cikel 239, DIN/ISO: G239, možnost št. 143)

Uporaba

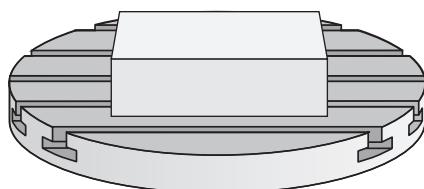


Upoštevajte priročnik za stroj!

To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

Dinamično delovanje vašega stroja je lahko različno, če na mizo stroja polagate sestavne dele z različnimi težami. Drugačna obremenitev vpliva na trenje, pospešek, zadržni navor in statično trenje na oseh mize. Krmiljenje lahko z možnostjo št. 143 LAC (Load Adaptive Control) in ciklom **239 DOLOCITE OBREMENITEV** trenutno nosilnost bremena, trenutno trenje in največji pospešek osi in trenutno trenje samodejno prepozna in prilagodi ali spremeni parameter predkrmiljenja in parameter regulatorja. Tako lahko optimalno urejate velike spremembe obremenitev. Krmiljenje izvede tako imenovani tek za pravilno določitev teže, da lahko oceni obremenitev osi. Pri teku za določitev teže se osi premaknejo nazaj za določeno razdaljo - točne gibe definira proizvajalec stroja. Pred tekom za določitev teže se osi po potrebi premaknejo v takšen položaj, da med omenjenim tekom ne pride do trkov. Ta varni položaj definira proizvajalec stroja.

S sistemom LAC poleg prilagoditve parametrov regulatorja prilagodite tudi največji pospešek glede na težo. S tem lahko ustrezzo povečate dinamiko pri manjših bremenih in tako povečate produktivnost.



Potek cikla

Parameter Q570 = 0

- 1 Osi se fizično ne premikajo.
- 2 Krmiljenje ponastavi možnost LAC.
- 3 Parameter predkrmiljenja in parameter regulatorja sta aktivna, da omogočita varno gibanje ene ali več osi ne glede na obremenitev - parametri, določeni s **Q570=0**, so **neodvisni** od trenutne obremenitve.
- 4 Priporoča se, da med pripravljanjem ali po koncu NC-programa zopet uporabite te parametre.

Parameter Q570 = 1

- 1 Krmiljenje izvede tek za določitev teže, pri tem pa po potrebi premika več osi. Katere osi se bodo premaknile, je odvisno od zgradbe stroja in pogonov osi.
- 2 Proizvajalec stroja določa, za koliko se bodo osi premaknile.
- 3 Parametri predkrmiljenja in regulatorja, ki jih določi krmiljenje, so **odvisni** od trenutne obremenitve.
- 4 Krmiljenje aktivira parametre za določanje.



Napotki za upravljanje:

- Če izvedete premik na niz in krmiljenje ponovno prebere cikel **239**, bo prezrlo ta cikel in ne bo izvedlo teka za določitev teže.

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Cikel lahko v hitrem teku izvaja obsežne premike na več oseh!

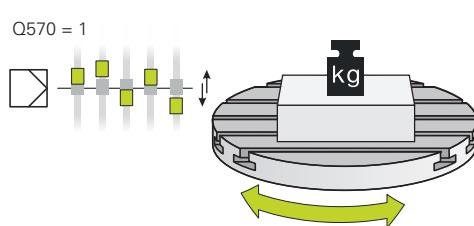
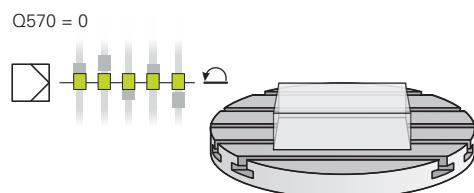
- ▶ Proizvajalca stroja povprašajte o tipu in obsegu gibov v ciklu **239**, preden ga začnete uporabljati.
- ▶ Pred začetkom cikla se krmiljenje po potrebi pomakne na varen položaj. Ta položaj določi proizvajalec stroja.
- ▶ Nastavite potenciometer za prednostne nastavitev za pomik in hitri tek na vsaj 50 %, da se lahko pravilno določi obremenitev.

- Ta cikel lahko izvedete v načinih obdelovanja **FUNCTION MODE MILL**.
- Cikel **239** začne delovati takoj po določitvi.
- Cikel **239** podpira ugotavljanje obremenitve povezanih osi, če te razpolagajo samo z enim skupnim meritnikom položaja (regulacija navora po modelu glavni/odvisni).

Parameter cikla



- ▶ **Q570 Obremenit. (0=izbriši/1=določi)?:** določite, ali naj krmiljenje izvede LAC (Load adaptive control) tek za določitev teže ali naj uporabi nazadnje določen parameter predkrmiljenja in parameter regulatorja, ki sta odvisna od obremenitve:
 0: ponastavitev možnosti LAC; uporabijo se zadnje vrednosti, ki jih je določilo krmiljenje; krmiljenje deluje s parametrom predkrmiljenja in parametrom regulatorja, ki sta odvisna od obremenitve
 1: izvedba teka za določitev teže; krmiljenje premakne osi in s tem izmeri parameter predkrmiljenja in parameter regulatorja glede na trenutno obremenitev, izmerjene vrednosti pa se takoj aktivirajo



Primer

62 CYCL DEF 239 DOLOCITE OBREMENITEV

Q570=+0 ;DOLOCANJE OBREMEN.

13.10 IZREZOVANJE NAVOJEV (cikel 18, DIN/ISO: G86)

Uporaba



To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

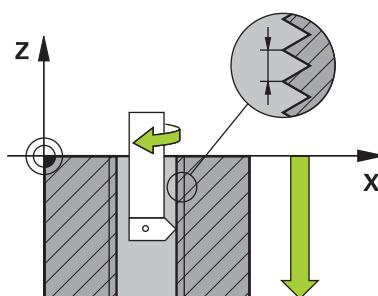
Cikel **18 REZANJE NAVOJEV** orodje premakne z reguliranim vretenom od trenutnega položaja z aktivnim številom vrtljajev na vneseno globino. Na dnu vrtine se izvede zaustavitev vretena. Primike in odmike morate programirati ločeno.



Napotki za upravljanje:

Imate možnost, da s parametrom **CfgThreadSpindle** (št. 113600) nastavite naslednje:

- **sourceOverride** (št. 113603): SpindlePotentiometer (prednostna nastavitev za pomik ni aktivna) in FeedPotentiometer (prednostna nastavitev za število vrtljajev ni aktivna) (krmiljenje nato ustrezno prilagodi število vrtljajev.).
- **thrdWaitingTime** (št. 113601): To je čas čakanja na dnu navoja po zaustavitvi vretena.
- **thrdPreSwitch** (št. 113602): To je čas, za katerega se zaustavi vreteno pred dosegom dna navoja.
- **limitSpindleSpeed** (št. 113604): Omejitev števila vrtljajev vretena
True: (pri manjših globinah navoja je število vrtljajev vretena omejeno tako, da se vreteno pribl. 1/3 časa vrta s stalnim številom vrtljajev)
False: (ni omejitve števila vrtljajev vretena)



Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če pred priklicem cikla **18** ne programirate predpozicioniranja, lahko pride do trka. Cikel **18** izvede primik in odmik.

- ▶ Pred začetkom cikla predpozicionirajte orodje.
- ▶ Orodje se po priklicu cikla premakne na vneseno globino.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če je bilo vreteno vklopljeno pred začetkom cikla, cikel **18** izklopi vreteno in cikel deluje z nepremičnim vretenom! Na koncu cikla **18** znova vklopi vreteno, če je bilo pred začetkom cikla vklopljeno.

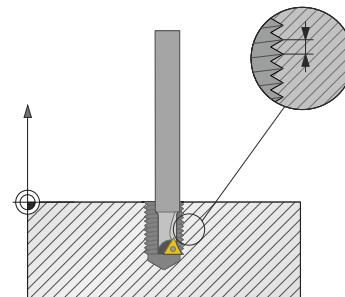
- ▶ Pred začetkom cikla programirajte zaustavitev vretena! (npr. z **M5**)
- ▶ Ko se cikel **18** izvede do konca, se znova vzpostavi stanje vretena pred začetkom cikla. Če je bilo vreteno pred začetkom cikla izklopljeno, krmiljenje po koncu cikla **18** znova izklopi vreteno.

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Pred začetkom cikla programirajte zaustavitev vretena. (npr. z **M5**). Krmiljenje na začetku cikla samodejno vklopi vreteno in ga na koncu znova izklopi.
- Predznak parametra cikla Globina navoja določa smer dela.

Parameter cikla



- ▶ Globina vrtanja (inkrementalno): vnesite globino navoja glede na trenutni položaj.
Razpon vnosa: -99999 ... +99999
- ▶ Korak navoja: vnesite naklon navoja. Tukaj vneseni predznak določa, ali gre za desni ali levi navoj:
+ = desni navoj (M3 pri negativni globini vrtanja)
- = levi navoj (M4 pri negativni globini vrtanja)



Primer

25 CYCL DEF 18.0 REZANJE NAVOJEV
26 CYCL DEF 18.1 GLOBINA = -20
27 CYCL DEF 18.2 VZPON = +1

14

Preglednica ciklov

14.1 Preglednica



Vsi cikli, ki niso povezani z obdelovalnimi cikli, so opisani v uporabniškem priročniku **Programiranje meritnih ciklov za obdelovanec in orodje**. Če potrebujete ta priročnik, se po potrebi obrnite na podjetje HEIDENHAIN.

ID uporabniškega priročnika Programiranje meritnih ciklov za obdelovanec in orodje: 1303431-xx

Cikli obdelave

Številka cikla	Oznaka cikla	Aktiviran z definicijo	Aktiviran s priklicem	Stran
7	NICELNA TOCKA	■		197
8	ZRCALJENJE	■		204
9	CAS STANJA	■		359
10	VRTENJE	■		205
11	FAKTOR DIMENZ.	■		207
12	PGM CALL	■		360
13	ORIENTACIJA	■		361
14	KONTURA	■		235
18	REZANJE NAVOJEV		■	380
19	ODBDELVALNI NIVO	■		209
20	KONTURNI PODATKI	■		240
21	PREDVRTANJE		■	242
22	PRAZNENJE		■	244
23	GLOBINSKO RAVNANJE		■	248
24	RAVNANJE STRANSKO		■	250
25	POTEG KONTURE		■	255
26	FAKT.DIM.OSNO SP.	■		208
27	CILINDRSKI PLASC		■	325
28	CILINDRSKI PLASC		■	328
29	CILIND-PLASCNI MOST		■	332
32	TOLERANCA	■		362
39	CILINDER-ROCNA KOR.		■	335
200	VRTANJE		■	72
201	DRGNJENJE		■	74
202	IZSTRUZEVANJE		■	76
203	UNIVERZALNO VRTANJE		■	79
204	VZVRAT.SPUSCANJE		■	84

Številka cikla	Oznaka cikla	Aktiviran z definicijo	Aktiviran s priklicem	Stran
205	UNIVERZ. GLOBIN.VRT.			87
206	VRTANJE NAVOJEV			111
207	VRTANJE NAVOJEV GS			114
208	VRTALNO REZKANJE			93
209	VRT.NAVOJA LOM ODR,			118
220	VZOREC KROG			220
221	VZOREC CRTE			223
224	VZOREC KODE DATAMATRIX			226
225	GRAVIRANJE			365
232	PLANSKO REZKANJE			371
233	PLANSKO REZKANJE (možnost izbire smeri rezkanja, upoštevajte stranske stene)			185
238	MERJENJE STANJA STROJA			376
239	DOLOCITE OBREMENITEV			378
240	CENTRIRANJE			104
241	ENOUTORNO GLOB. VRT.			96
247	POSTAVLJ.NAVEZ.TOCKE			214
251	OS TRIKOTNIKA			149
252	OKROGLI ZEP			155
253	REZKANJE UTOROV			161
254	OKROGLI UTOR			166
256	PRAVOKOTNI CEP			171
257	OKROGLI CEP			176
258	VECROBI CEP			180
262	REZKANJE NAVOJA			124
263	REZK.VGREZ.NAVOJA			128
264	REZK.VRTAL.NAVOJA			132
265	REZK. HELIX VRT.NAV.			136
267	REZK.ZUN.NAVOJ			140
270	VLEKA KONTURE-PODAT.			253
271	OCM PODAT. KONTURE			278
272	OCM GROBO REZKANJE			280
273	OCM GLOB. FINO REZK.			292
274	OCM STR. FINO REZK.			295
275	BREZVRT. KONT. UTOR			258
276	KONTURNI SEGMENT 3D			262
277	OCM IZDEL.POSN.ROBA			297

Številka cikla	Oznaka cikla	Aktiviran z definicijo	Aktiviran s priklicem	Stran
1271	OCM PRAVOKOTNIK	■		301
1272	OCM KROG	■		304
1273	OCM UTOR/BRV	■		306
1278	OCM VECKOTNIK	■		308
1281	OCM OMEJITEV PRAVOKOTNIKA	■		310
1282	OCM OMEJITEV KROGA	■		312

Indeks

2	
2D KODA.....	226
C	
Cikel.....	46
definiranje.....	47
priklj.....	48
Cikli in preglednice točk.....	66
Cikli plašča valja	
kontura.....	335
osnove.....	324
plašč valja.....	325
stojina.....	332
utor.....	328
Cikli rezkanja čepov	
krožni čep.....	176
pravokotni čep.....	171
večrobi čep.....	180
Cikli rezkanja utorov	
okrogli utor.....	166
rezkanje utorov.....	161
Cikli rezkanja žepov	
krožni žep.....	155
pravokotni žep.....	149
Cikli vrtanja	
centriranje.....	104
enoutorno vrtanje.....	96
izstruževanje.....	76
povrtavanje.....	74
univerzalno globinsko vrtanje	87
univerzalno vrtanje.....	79
vrtalno rezkanje.....	93
vrtanje.....	72
vzvratno grezenje.....	84
Č	
Čas zadrževanja.....	359
D	
DEFINICIJA VZORCA	
vnos.....	58
Definicija vzorca DEFINICIJA VZORCA.....	57
delni krog.....	63
okvir.....	62
polni krog.....	63
točka.....	59
vzorec.....	61
Določanje obremenitve.....	378
Določanje referenčne točke.....	214
G	
GLOBALNE DEF.....	52
Globinsko fino rezkanje.....	248
Globinsko vrtanje.....	87
Graviranje.....	365
I	
Izrezovanje navojev.....	380
K	
Konturni cikli.....	232
Krožna luknja.....	220
M	
Merjenje stanja stroja.....	376
Možnost.....	31
Možnost programske opreme....	31
O	
Obdelovalna ravnina.....	209
OCM	
globinsko fino rezkanje.....	292
grobo rezkanje.....	280
izdelovanje posnetih robov.	297
podatki konture.....	278
računalno rezalnih podatkov.	284
standardni liki.....	300
stransko fino rezkanje.....	295
OCM-cikli.....	274
s kompleksno konturno	
formulo.....	342
z enostavno konturno	
formulo.....	353
OCM-oblike	
krog.....	304
omejitev kroga.....	312
omejitev pravokotnika.....	310
pravokotnik.....	301
utor/stojina.....	306
večkotnik.....	308
Orientacija vretena.....	361
O tem priročniku.....	28
P	
PDEFINICIJA VZORCA	
uporaba.....	58
Plansko rezkanje.....	371
Površinsko rezkanje.....	185
Preglednica.....	384
cikli obdelave.....	384
Preglednice točk.....	64
Preračunavanje koordinat	
faktor merila.....	207
osni faktor merila.....	208
osnove.....	196
rotacija.....	205
zamik ničelne točke.....	197, 198
zrcaljenje.....	204
Priklic programa.....	360
s ciklom.....	360
R	
Rezkanja navojev	
S	
SL-cikli.....	232
3D-konturni segment.....	262
globinsko fino rezkanje.....	248
izvrтанje.....	244
kontura.....	235
konturni segment.....	255
konturni utor spiralnega	
rezkanja.....	258
OCM globinsko fino	
rezkanje.....	292
OCM grobo rezkanje.....	280
OCM izdelovanje posnetih	
robov.....	297
OCM podatki konture.....	278
OCM stransko fino rezkanje	295
osnove.....	232
osnove OCM.....	274
podatki o konturi.....	240
podatki o konturnem	
segmentu.....	253
predvrtanje.....	242
prekrite konture.....	236, 347
s kompleksno konturno	
formulo.....	342
stransko fino rezkanje.....	250
z enostavno konturno	
formulo.....	353
Stanje razvoja.....	34
Stransko fino rezkanje.....	250
T	
Točkovni vzorec.....	218
Toleranca.....	362
V	
Vrtalni cikli.....	70
Vrtanje navojev.....	110
z drobljenjem ostružkov.....	118
z izravnalno vpenjalno	
glavo.....	111
Vrtanje navojev brez izravnalne	
vpenjalne glave.....	114
Vrtenje obdelovalne ravnine	
navodila.....	213
Vzorec	
koda DataMatrix.....	226
krog.....	220
linije.....	223

Vzorec obdelovanja..... 57

Z

Zamik ničelne točke
s preglednicami ničelnih
točk..... 198
v programu..... 197

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

✉ +49 8669 31-0

✉ +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support ✉ +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

Tipalni sistemi družbe HEIDENHAIN

vam pomagajo zmanjšati dodatni čas in izboljšati

natančnost izdelanih obdelovancev.

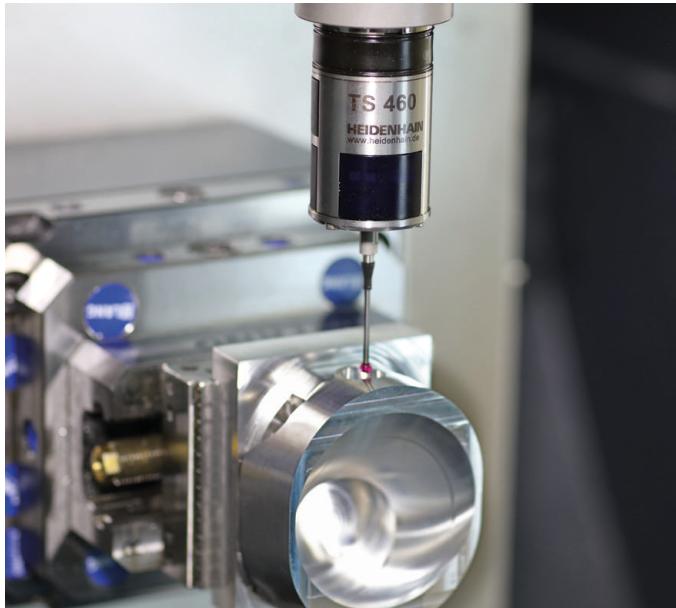
Tipalni sistemi obdelovalca

TS 248, TS 260 prenos signala prek kabla

TS 460 Radijski ali infrardeči prenos

TS 640, TS 740 infrardeči prenos

- naravnavanje obdelovalnih kosov
- določite referenčne točke
- Merjenje obdelovancev



Tipalni sistemi orodij

TT 160 prenos signala prek kabla

TT 460 infrardeči prenos

- merjenje orodij
- merjenje obrabe
- ugotavljanje loma orodja

