



NC-programaska oprema

340590-10

340591-10

340595-10

Slovénski (sl)
10/2019

Kazalo

1	Osnove.....	43
2	Osnove/pregledi.....	57
3	Uporaba obdelovalnih ciklov.....	61
4	Obdelovalni cikli: vrtanje.....	83
5	Obdelovalni cikli: vrtanje navojev/rezkanje navojev.....	127
6	Obdelovalni cikli: rezkanje žepov/rezkanje čepov/rezkanje utorov.....	165
7	Cikli: preračunavanje koordinat.....	217
8	Obdelovalni cikli: definicije vzorcev.....	245
9	Obdelovalni cikli: konturni žep.....	257
10	Obdelovalni cikli: optimizirano rezkanje kontur.....	301
11	Obdelovalni cikli: plašč valja.....	319
12	Obdelovalni cikli: konturni žep s konturno formulo.....	337
13	Cikli: posebne funkcije.....	353
14	Cikli: Vrtenje.....	421
15	Cikli: brušenje.....	553
16	Delo s cikli tipalnega sistema.....	581
17	Cikli tipalnega sistema: samodejna določitev poševnega položaja obdelovancev.....	591
18	Cikli tipalnega sistema: samodejno določanje referenčnih točk.....	639
19	Cikli tipalnega sistema: samodejno nadzorovanje obdelovancev.....	697
20	Cikli tipalnega sistema: posebne funkcije.....	743
21	Preverjanje vpenjalne situacije s kamero VSC (možnost št. 136).....	771
22	Cikli tipalnega sistema: samodejno merjenje kinematike.....	793
23	Cikli tipalnega sistema: samodejno merjenje orodij.....	833
24	Preglednica ciklov.....	853

1	Osnove.....	43
1.1	O tem priročniku.....	44
1.2	Tip krmiljenja, programska oprema in funkcije.....	46
	Programske možnosti.....	47
1.3	Nove in spremenjene funkcije ciklov pri programski opremi 34059x-09.....	53
1.4	Nove in spremenjene funkcije ciklov pri programski opremi 34059x-10.....	55

2	Osnove/pregledi.....	57
2.1	Uvod.....	58
2.2	Razpoložljive skupine ciklov.....	59
	Pregled obdelovalnih ciklov.....	59
	Pregled ciklov tipalnega sistema.....	60

3	Uporaba obdelovalnih ciklov.....	61
3.1	Delo z obdelovalnimi cikli.....	62
	Strojni cikli.....	62
	Definiranje cikla z gumbi.....	63
	Definiranje cikla s funkcijo GOTO.....	63
	Priklic ciklov.....	64
	Delo z vzporedno osjo.....	67
3.2	Programske prednastavitve za cikle.....	68
	Pregled.....	68
	Vnos GLOBALNE DEFINICIJE.....	69
	Uporaba podatkov GLOBALNIH DEFINICIJ.....	69
	Splošno veljavni globalni podatki.....	70
	Globalni podatki za vrtalne obdelave.....	70
	Globalni podatki za rezkalne obdelave z žepnimi cikli 25x.....	70
	Globalni podatki za rezkalne obdelave s konturnimi cikli.....	71
	Globalni podatki za pozicionirni postopek.....	71
	Globalni podatki za tipalne funkcije.....	71
3.3	Definicija vzorca DEFINICIJA VZORCA.....	72
	Uporaba.....	72
	Vnos DEFINICIJA VZORCA.....	73
	Uporaba DEFINICIJA VZORCA.....	73
	Definiranje posameznih obdelovalnih položajev.....	74
	Definiranje posamezne vrste.....	74
	Definiranje posameznega vzorca.....	75
	Definiranje posameznega okvirja.....	76
	Definiranje polnega kroga.....	77
	Definiranje delnega kroga.....	78
3.4	Preglednice točk.....	79
	Uporaba.....	79
	Vnos preglednice točk.....	79
	Skrivanje posameznih točk za obdelavo.....	80
	Izberite preglednico točk v NC-programu.....	80
	Priklic cikla, povezanega s preglednicami točk.....	81

4	Obdelovalni cikli: vrtanje.....	83
4.1	Osnove.....	84
	Pregled.....	84
4.2	VRTANJE (cikel 200, DIN/ISO: G200).....	85
	Potek cikla.....	85
	Upoštevajte pri programiranju!.....	85
	Parameter cikla.....	86
4.3	POVRTAVANJE (cikel 201, DIN/ISO: G201).....	87
	Potek cikla.....	87
	Upoštevajte pri programiranju!.....	87
	Parameter cikla.....	88
4.4	IZSTRUŽEVANJE (cikel 202, DIN/ISO: G201).....	89
	Potek cikla.....	89
	Upoštevajte pri programiranju!.....	90
	Parameter cikla.....	91
4.5	UNIVERZALNO VRTANJE (cikel 203, DIN/ISO: G203).....	92
	Potek cikla.....	92
	Upoštevajte pri programiranju!.....	95
	Parameter cikla.....	96
4.6	VZVRATNO GREZENJE (cikel 204, DIN/ISO: G204).....	98
	Potek cikla.....	98
	Upoštevajte pri programiranju!.....	99
	Parameter cikla.....	100
4.7	UNIVERZALNO GLOBINSKO VRTANJE (cikel 205, DIN/ISO: G205).....	102
	Potek cikla.....	102
	Upoštevajte pri programiranju!.....	103
	Parameter cikla.....	104
	Delovanje pozicioniranja pri delu s parametrom Q379.....	106
4.8	VRTALNO REZKANJE (cikel 208, DIN/ISO: G208).....	110
	Potek cikla.....	110
	Upoštevajte pri programiranju!.....	111
	Parameter cikla.....	112
4.9	ENOUTORNO VRTANJE (cikel 241, DIN/ISO: G241).....	113
	Potek cikla.....	113
	Upoštevajte pri programiranju!.....	114
	Parameter cikla.....	115
	Delovanje pozicioniranja pri delu s parametrom Q379.....	117

4.10	CENTRIRANJE (cikel 240, DIN/ISO: G240)	121
	Potek cikla	121
	Upoštevajte pri programiranju!	121
	Parameter cikla	122
4.11	Primeri programiranja	123
	Primer: vrtni cikli	123
	Primer: uporaba vrtnih ciklov v povezavi s PATTERN DEF	124

5	Obdelovalni cikli: vrtanje navojev/rezkanje navojev.....	127
5.1	Osnove.....	128
	Pregled.....	128
5.2	VRTANJE NAVOJEV z izravnalno vpenjalno glavo (cikel 206, DIN/ISO: G206).....	129
	Potek cikla.....	129
	Upoštevajte pri programiranju!.....	130
	Parameter cikla.....	131
5.3	VRTANJE NAVOJEV GS brez izravnalne vpenjalne glave (NOVO) (cikel 207, DIN/ISO: G207)....	132
	Potek cikla.....	132
	Upoštevajte pri programiranju!.....	132
	Parameter cikla.....	134
	Odmik pri prekinitvi programa.....	135
5.4	VRTANJE NAVOJEV Z DROBLJENJEM OSTRUŽKOV (cikel 209, DIN/ISO: G209).....	136
	Potek cikla.....	136
	Upoštevajte pri programiranju!.....	137
	Parameter cikla.....	139
	Odmik pri prekinitvi programa.....	140
5.5	Osnove za rezkanje navojev.....	141
	Pogoji.....	141
5.6	REZKANJE NAVOJEV (cikel 262, DIN/ISO: G262).....	143
	Potek cikla.....	143
	Upoštevajte pri programiranju!.....	144
	Parameter cikla.....	145
5.7	REZKANJE UGREZNIH NAVOJEV (cikel 263, DIN/ISO: G263).....	147
	Potek cikla.....	147
	Upoštevajte pri programiranju!.....	148
	Parameter cikla.....	149
5.8	REZKANJE VRTALNIH NAVOJEV (cikel 264, DIN/ISO: G264).....	151
	Potek cikla.....	151
	Upoštevajte pri programiranju!.....	152
	Parameter cikla.....	153
5.9	VIJAČNO REZKANJE VRTALNIH NAVOJEV (cikel 265, DIN/ISO: G265).....	155
	Potek cikla.....	155
	Upoštevajte pri programiranju!.....	156
	Parameter cikla.....	157
5.10	REZKANJE ZUNANJIH NAVOJEV (cikel 267, DIN/ISO: G267).....	159
	Potek cikla.....	159

Upoštevajte pri programiranju!.....	160
Parameter cikla.....	161
5.11 Primeri programiranja.....	163
Primer: vrtnje navojev.....	163

6	Obdelovalni cikli: rezkanje žepov/rezkanje čepov/rezkanje utorov.....	165
6.1	Osnove.....	166
	Pregled.....	166
6.2	PRAVOKOTNI ŽEP (cikel 251, DIN/ISO: G251).....	167
	Potek cikla.....	167
	Upoštevajte pri programiranju!.....	168
	Parameter cikla.....	170
6.3	KROŽNI ŽEP (cikel 252, DIN/ISO: G252).....	173
	Potek cikla.....	173
	Upoštevajte pri programiranju!.....	175
	Parameter cikla.....	177
6.4	IZREZOVANJE NAVOJEV (cikel 253, DIN/ISO: G253).....	180
	Potek cikla.....	180
	Upoštevajte pri programiranju!.....	181
	Parameter cikla.....	182
6.5	OKROGLI UTOR (cikel 254, DIN/ISO: G254).....	185
	Potek cikla.....	185
	Upoštevajte pri programiranju!.....	186
	Parameter cikla.....	188
6.6	PRAVOKOTNI ČEP (cikel 256, DIN/ISO: G256).....	191
	Potek cikla.....	191
	Upoštevajte pri programiranju!.....	192
	Parameter cikla.....	193
6.7	KROŽNI ČEP (cikel 257, DIN/ISO: G257).....	196
	Potek cikla.....	196
	Upoštevajte pri programiranju!.....	197
	Parameter cikla.....	198
6.8	VEČROBI ČEP (cikel 258, DIN/ISO: G258).....	200
	Potek cikla.....	200
	Upoštevajte pri programiranju!.....	201
	Parameter cikla.....	203
6.9	POVRŠINSKO REZKANJE (cikel 233, DIN/ISO: G233).....	206
	Potek cikla.....	206
	Upoštevajte pri programiranju!.....	210
	Parameter cikla.....	211
6.10	Primeri programiranja.....	214
	Primer: Rezkanje žepov, čepov in utorov.....	214

7	Cikli: preračunavanje koordinat.....	217
7.1	Osnove.....	218
	Pregled.....	218
	Učinkovitost preračunavanja koordinat.....	218
7.2	NICELNA TOCKA – zamik (cikel 7, DIN/ISO: G54).....	219
	Delovanje.....	219
	Upoštevajte pri programiranju.....	219
	Parameter cikla.....	220
7.3	NICELNA TOCKA – zamik s preglednicami ničelnih točk (cikel 7, DIN/ISO: G53).....	221
	Delovanje.....	221
	Upoštevajte pri programiranju!.....	222
	Parameter cikla.....	222
	Izbira preglednice ničelnih točk v NC-programu.....	223
	Urejanje preglednice ničelnih točk v načinu Programiranje.....	223
	Urejanje preglednice ničelnih točk v načinu Posamezni blok in Zaporedje blokov.....	225
	Konfiguriranje preglednice ničelnih točk.....	225
	Izhod iz preglednice ničelnih točk.....	226
	Prikazi stanja.....	226
7.4	ZRCALJENJE (cikel 8, DIN/ISO: G28).....	227
	Delovanje.....	227
	Upoštevajte pri programiranju!.....	228
	Parameter cikla.....	228
7.5	ROTACIJA (cikel 10, DIN/ISO: G73).....	229
	Delovanje.....	229
	Upoštevajte pri programiranju!.....	230
	Parameter cikla.....	230
7.6	FAKTOR MERILA (cikel 11, DIN/ISO: G72).....	231
	Delovanje.....	231
	Parameter cikla.....	231
7.7	OSNI FAKTOR MERILA (cikel 26).....	232
	Delovanje.....	232
	Upoštevajte pri programiranju!.....	232
	Parameter cikla.....	233
7.8	ODBDELOVALNI NIVO (cikel 19, DIN/ISO: G80, možnost št. 1).....	234
	Delovanje.....	234
	Upoštevajte pri programiranju!.....	235
	Parameter cikla.....	236
	Ponastavljanje.....	237
	Pozicioniranje rotacijskih osi.....	237

Prikaz položaja v zavrnem sistemu.....	238
Nadzor delovnega prostora.....	238
Pozicioniranje v zavrnem sistemu.....	239
Kombinacija z drugimi cikli za preračunavanje koordinat.....	239
Navodila za delo s ciklom 19 Obdelovalna ravnina.....	240

7.9 POSTAVLJ.NAVEZ.TOCKE (cikel 247, DIN/ISO: G247).....241

Delovanje.....	241
Pred programiranjem upoštevajte!.....	241
Parameter cikla.....	241
Prikazi stanja.....	241

7.10 Primeri programiranja..... 242

Primer: cikli za preračunavanje koordinat.....	242

8	Obdelovalni cikli: definicije vzorcev.....	245
8.1	Osnove.....	246
	Pregled.....	246
8.2	TOČKOVNI VZOREC NA KROGU (cikel 220, DIN/ISO: G220).....	248
	Potek cikla.....	248
	Upoštevajte pri programiranju!.....	248
	Parameter cikla.....	249
8.3	TOČKOVNI VZOREC NA PREMICAH (cikel 221, DIN/ISO: G221).....	250
	Potek cikla.....	250
	Upoštevajte pri programiranju!.....	250
	Parameter cikla.....	251
8.4	VZOREC KODE DATAMATRIX (cikel 224, DIN/ISO: G224).....	252
	Potek cikla.....	252
	Upoštevajte pri programiranju!.....	252
	Parameter cikla.....	253
8.5	Primeri programiranja.....	254
	Primer: krožne luknje.....	254

9	Obdelovalni cikli: konturni žep.....	257
9.1	SL-cikli.....	258
	Osnove.....	258
	Pregled.....	260
9.2	KONTURA (cikel 14, DIN/ISO: G37).....	261
	Upoštevajte pri programiranju!.....	261
	Parameter cikla.....	261
9.3	Prekrite konture.....	262
	Osnove.....	262
	Podprogrami: prekri žepi.....	262
	Površina »vsote«.....	263
	Površina »razlika«.....	264
	Površina »presečišče«.....	265
9.4	PODATKI O KONTURI (cikel 20, DIN/ISO: G120).....	266
	Upoštevajte pri programiranju!.....	266
	Parameter cikla.....	267
9.5	PREDVRTANJE (cikel 21, DIN/ISO: G121).....	268
	Potek cikla.....	268
	Upoštevajte pri programiranju!.....	269
	Parameter cikla.....	269
9.6	IZVRTANJE (cikel 22, DIN/ISO: G122).....	270
	Potek cikla.....	270
	Upoštevajte pri programiranju!.....	271
	Parameter cikla.....	272
9.7	GLOBINSKO FINO REZKANJE (cikel 23, DIN/ISO: G123).....	274
	Potek cikla.....	274
	Upoštevajte pri programiranju!.....	275
	Parameter cikla.....	275
9.8	STRANSKO FINO REZKANJE (cikel 24, DIN/ISO: G124).....	276
	Potek cikla.....	276
	Upoštevajte pri programiranju!.....	277
	Parameter cikla.....	278
9.9	PODATKI O KONTURNEM SEGMENTU (cikel 270, DIN/ISO: G270).....	279
	Upoštevajte pri programiranju!.....	279
	Parameter cikla.....	279
9.10	KONTURNI SEGMENT (cikel 25, DIN/ISO: G125).....	280
	Potek cikla.....	280

Upoštevajte pri programiranju!.....	281
Parameter cikla.....	282
9.11 TROHOIDNI KONTURNI UTOR (cikel 275, DIN/ISO: G275).....	284
Potek cikla.....	284
Upoštevajte pri programiranju!.....	286
Parameter cikla.....	287
9.12 3D-KONTURNI SEGMENT (cikel 276, DIN/ISO: G276).....	290
Potek cikla.....	290
Upoštevajte pri programiranju!.....	291
Parameter cikla.....	293
9.13 Primeri programiranja.....	295
Primer: vrtnje in povrtanje žepa.....	295
Primer: predvrtnje prekritih kontur, grobo rezkanje, fino rezkanje.....	297
Primer: konturni segment.....	299

10	Obdelovalni cikli: optimizirano rezkanje kontur.....	301
10.1	OCM-cikli (možnost št. 167).....	302
	Osnove OCM.....	302
	Pregled.....	304
10.2	OCM PODATKI KONTURE (cikel 271, DIN/ISO: G271, možnost št. 167).....	305
	Potek cikla.....	305
	Upoštevajte pri programiranju!.....	305
	Parameter cikla.....	306
10.3	OCM GROBO REZKANJE (cikel 272, DIN/ISO: G272, možnost št. 167).....	307
	Potek cikla.....	307
	Upoštevajte pri programiranju!.....	307
	Parameter cikla.....	308
10.4	OCM GLOBINSKO FINO REZKANJE (cikel 273, DIN/ISO: G273, možnost št. 167).....	310
	Potek cikla.....	310
	Upoštevajte pri programiranju!.....	310
	Parameter cikla.....	311
10.5	OCM STRANSKO FINO REZKANJE (cikel 274, DIN/ISO: G274, možnost št. 167).....	312
	Potek cikla.....	312
	Upoštevajte pri programiranju!.....	312
	Parameter cikla.....	313
10.6	Primeri programiranja.....	314
	Primer: Odprite žep in poizvrtanje z OCM-cikli.....	314
	Primer: različne globine z OCM-cikli.....	317

11 Obdelovalni cikli: plašč valja.....	319
11.1 Osnove.....	320
Pregled ciklov za plašč valja.....	320
11.2 PLAŠČ VALJA (cikel 27, DIN/ISO: G127, možnost št. 1).....	321
Potek cikla.....	321
Upoštevajte pri programiranju!.....	322
Parameter cikla.....	323
11.3 Rezkanje utorov PLAŠČA VALJA (cikel 28, DIN/ISO: G128, možnost št. 1).....	324
Potek cikla.....	324
Upoštevajte pri programiranju!.....	325
Parameter cikla.....	327
11.4 Rezkanje stojine PLAŠČA VALJA (cikel 29, DIN/ISO: G129, možnost št. 1).....	328
Potek cikla.....	328
Upoštevajte pri programiranju!.....	329
Parameter cikla.....	330
11.5 KONTURA PLAŠČA VALJA (cikel 39, DIN/ISO: G139, možnost št. 1).....	331
Potek cikla.....	331
Upoštevajte pri programiranju!.....	332
Parameter cikla.....	333
11.6 Primeri programiranja.....	334
Primer: plašč valja s ciklom 27.....	334
Primer: plašč valja s ciklom 28.....	336

12	Obdelovalni cikli: konturni žep s konturno formulo.....	337
12.1	Cikli SL s kompleksno konturno formulo.....	338
	Osnove.....	338
	Izbira NC-programa z definicijami kontur.....	340
	Definiranje opisov kontur.....	341
	Vnos kompleksnih konturnih formul.....	342
	Prekrite konture.....	343
	Obdelovanje konture s SL-cikli.....	345
	Primer: prekrite konture s konturno formulo za grobo in fino rezkanje.....	346
12.2	SL-cikli z enostavno konturno formulo.....	349
	Osnove.....	349
	Vnos enostavnih konturnih formul.....	351
	Obdelovanje konture z SL-cikli.....	352

13 Cikli: posebne funkcije.....	353
13.1 Osnove.....	354
Pregled.....	354
13.2 ČAS ZADRŽEVANJA (cikel 9, DIN/ISO: G04).....	355
Funkcija.....	355
Parameter cikla.....	355
13.3 PRIKLIC PROGRAMA (cikel 12, DIN/ISO: G39).....	356
Funkcija cikla.....	356
Upoštevajte pri programiranju!.....	356
Parameter cikla.....	356
13.4 ORIENTACIJA VRETENA (cikel 13, DIN/ISO: G36).....	357
Funkcija cikla.....	357
Upoštevajte pri programiranju!.....	357
Parameter cikla.....	357
13.5 TOLERANCA (cikel 32, DIN/ISO: G62).....	358
Funkcija cikla.....	358
Vplivi pri definiciji geometrije v sistemu CAM.....	358
Upoštevajte pri programiranju!.....	359
Parameter cikla.....	361
13.6 INTERPOLAC. VRTENJE ZA SKLAPLJANJE (cikel 291, DIN/ISO: G291, možnost št. 96).....	362
Potek cikla.....	362
Upoštevajte pri programiranju!.....	363
Parameter cikla.....	364
Definiranje orodja.....	365
13.7 INTERPOLACIJSKO VRTENJE ZA FINO REZKANJE KONTURE (cikel 292, DIN/ISO: G292, možnost št. 96).....	369
Potek cikla.....	369
Upoštevajte pri programiranju!.....	371
Parameter cikla.....	373
Možnosti obdelave.....	375
Definiranje orodja.....	377
13.8 GRAVIRANJE (cikel 225, DIN/ISO: G225).....	380
Potek cikla.....	380
Upoštevajte pri programiranju!.....	380
Parameter cikla.....	381
Dovoljeni znaki za graviranje.....	383
Znaki, ki jih ni mogoče tiskati.....	383
Graviranje sistemskih spremenljivk.....	384

Graviranje imena in poti NC-programa.....	385
Graviranje stanja števca.....	385
13.9 PLANSKO REZKANJE (cikel 232, DIN/ISO: G232).....	386
Potek cikla.....	386
Upoštevajte pri programiranju!.....	388
Parameter cikla.....	389
13.10 Osnove izdelave zobnikov (možnost št. 157).....	391
Osnove.....	391
Upoštevajte pri programiranju!.....	392
13.11 DEFINIRANJE ZOBNIKA (cikel 285, DIN/ISO: G285, možnost št. 157).....	393
Potek cikla.....	393
Upoštevajte pri programiranju!.....	393
Parameter cikla.....	394
13.12 VALJČNO REZKANJE ZOBNIKOV (cikel 286, DIN/ISO: G286, možnost št. 157).....	396
Uporaba.....	396
Upoštevajte pri programiranju!.....	397
Parameter cikla.....	398
Preverjanje in spreminjanje smeri vrtenja vreten.....	400
13.13 VALJČNO LUPLJENJE ZOBNIKOV (cikel 287, DIN/ISO: G287, možnost št. 157).....	401
Uporaba.....	401
Upoštevajte pri programiranju!.....	402
Parameter cikla.....	403
Preverjanje in spreminjanje smeri vrtenja vreten.....	405
13.14 MERJENJE STANJA STROJA (cikel 238, DIN/ISO: G238, možnost št. 155).....	406
Uporaba.....	406
Upoštevajte pri programiranju!.....	407
Parameter cikla.....	407
13.15 DOLOČANJE OBREMENITVE (cikel 239, DIN/ISO: G239, možnost št. 143).....	408
Potek cikla.....	408
Upoštevajte pri programiranju!.....	409
Parameter cikla.....	409
13.16 IZREZOVANJE NAVOJEV (cikel 18, DIN/ISO: G86).....	410
Potek cikla.....	410
Upoštevajte pri programiranju!.....	410
Parameter cikla.....	411
13.17 Primeri programiranja.....	412
Primer interpolacijskega vrtenja v ciklu 291.....	412
Primer interpolacijskega vrtenja v ciklu 292.....	414

Primer valjčnega rezkanja.....	416
Primer valjčnega lupljenja.....	418

14 Cikli: Vrtenje.....	421
14.1 Cikli struženja (možnost št. 50).....	422
Pregled.....	422
Delo s cikli struženja.....	425
Sledenje surovca (FUNCTION TURNDATA).....	426
14.2 PRILAGODITEV KOORDINATNEGA SISTEMA (cikel 800, DIN/ISO: G800).....	428
Uporaba.....	428
Delovanje.....	431
Upoštevajte pri programiranju!.....	432
Parameter cikla.....	434
14.3 PONASTAVITEV KOORDINATNEGA SISTEMA (cikel 801, DIN/ISO: G801).....	436
Upoštevajte pri programiranju!.....	436
Delovanje.....	436
Parameter cikla.....	437
14.4 VALJČNO REZKANJE ZOBNIKA (cikel 880, DIN/ISO: G880, možnost št. 131).....	438
Potek cikla.....	438
Upoštevajte pri programiranju!.....	439
Parameter cikla.....	441
Smer vrtenja glede na obdelovalno stran (Q550).....	444
14.5 PREVERJANJE NEURAVNOTEŽENOSTI (cikel 892, DIN/ISO: G892).....	445
Uporaba.....	445
Upoštevajte pri programiranju!.....	446
Parameter cikla.....	447
14.6 Osnove za vpenjalne cikle.....	448
14.7 VZDOLŽNO STRUŽENJE SEGMENTA (cikel 811, DIN/ISO: G811).....	449
Uporaba.....	449
Potek cikla za grobo obdelovanje.....	449
Potek cikla za fino obdelovanje.....	449
Upoštevajte pri programiranju!.....	450
Parameter cikla.....	450
14.8 VZDOLŽNO STRUŽENJE SEGMENTA RAZŠIRJENO (Cikel 812, DIN/ISO: G812).....	451
Uporaba.....	451
Potek cikla za grobo obdelovanje.....	451
Potek cikla za fino obdelovanje.....	451
Upoštevajte pri programiranju!.....	452
Parameter cikla.....	452
14.9 POTOPNO VZDOLŽNO STRUŽENJE (cikel 813, DIN/ISO: G813).....	454
Uporaba.....	454

Potek cikla za grobo obdelovanje.....	454
Potek cikla za fino obdelovanje.....	454
Upoštevajte pri programiranju!.....	455
Parameter cikla.....	456
14.10 RAZŠIRJENO POTOPNO VZDOLŽNO STRUŽENJE (cikel 814, DIN/ISO: G814).....	457
Uporaba.....	457
Potek cikla za grobo obdelovanje.....	457
Potek cikla za fino obdelovanje.....	457
Upoštevajte pri programiranju!.....	458
Parameter cikla.....	458
14.11 VZDOLŽNO STRUŽENJE KONTURE (cikel 810, DIN/ISO: G810).....	460
Uporaba.....	460
Potek cikla za grobo obdelovanje.....	460
Potek cikla za fino obdelovanje.....	460
Upoštevajte pri programiranju!.....	461
Parameter cikla.....	462
14.12 STRUŽENJE, VZPOREDNO S KONTURO (cikel 815, DIN/ISO: G815).....	464
Uporaba.....	464
Potek cikla za grobo obdelovanje.....	464
Potek cikla za fino obdelovanje.....	464
Upoštevajte pri programiranju!.....	465
Parameter cikla.....	466
14.13 ČELNO STRUŽENJE SEGMENTA (cikel 821, DIN/ISO: G821).....	467
Uporaba.....	467
Potek cikla za grobo obdelovanje.....	467
Potek cikla za fino obdelovanje.....	467
Upoštevajte pri programiranju!.....	468
Parameter cikla.....	469
14.14 ČELNO STRUŽENJE SEGMENTA RAZŠIRJENO (cikel 822, DIN/ISO: G822).....	470
Uporaba.....	470
Potek cikla za grobo obdelovanje.....	470
Potek cikla za fino obdelovanje.....	470
Upoštevajte pri programiranju!.....	471
Parameter cikla.....	472
14.15 POTOPNO ČELNO STRUŽENJE (cikel 823, DIN/ISO: G823).....	474
Uporaba.....	474
Potek cikla za grobo obdelovanje.....	474
Potek cikla za fino obdelovanje.....	474
Upoštevajte pri programiranju!.....	475
Parameter cikla.....	476

14.16 RAZŠIRJENO POTOPNO ČELNO STRUŽENJE (cikel 824, DIN/ISO: G824).....	477
Uporaba.....	477
Potek cikla za grobo obdelovanje.....	477
Potek cikla za fino obdelovanje.....	477
Upoštevajte pri programiranju!.....	478
Parameter cikla.....	479
14.17 ČELNO STRUŽENJE KONTURE (cikel 820, DIN/ISO: G820).....	481
Uporaba.....	481
Potek cikla za grobo obdelovanje.....	481
Potek cikla za fino obdelovanje.....	481
Upoštevajte pri programiranju!.....	482
Parameter cikla.....	483
14.18 PREPROSTO RADIALNO VBODNO REZKANJE (cikel 841, DIN/ISO: G841).....	485
Uporaba.....	485
Potek cikla za grobo obdelovanje.....	485
Potek cikla za fino obdelovanje.....	486
Upoštevajte pri programiranju!.....	486
Parameter cikla.....	487
14.19 RAZŠIRJENO RADIALNO VBODNO REZKANJE (cikel 842, DIN/ISO: G842).....	488
Uporaba.....	488
Potek cikla za grobo obdelovanje.....	488
Potek cikla za fino obdelovanje.....	489
Upoštevajte pri programiranju!.....	489
Parameter cikla.....	490
14.20 PREPROSTO AKSIALNO VBODNO REZKANJE (cikel 851, DIN/ISO: G851).....	492
Uporaba.....	492
Potek cikla za grobo obdelovanje.....	492
Potek cikla za fino obdelovanje.....	492
Upoštevajte pri programiranju!.....	493
Parameter cikla.....	494
14.21 RAZŠIRJENO AKSIALNO VBODNO REZKANJE (cikel 852, DIN/ISO: G852).....	495
Uporaba.....	495
Potek cikla za grobo obdelovanje.....	495
Potek cikla za fino obdelovanje.....	496
Upoštevajte pri programiranju!.....	496
Parameter cikla.....	497
14.22 RADIALNO VBODNO REZKANJE KONTUR (cikel 840, DIN/ISO: G840).....	499
Uporaba.....	499
Potek cikla za grobo obdelovanje.....	499
Potek cikla za fino obdelovanje.....	499

Upoštevajte pri programiranju!	500
Parameter cikla	501
14.23 AKSIALNO VBODNO REZKANJE KONTUR (cikel 850, DIN/ISO: G850)	503
Uporaba	503
Potek cikla za grobo obdelovanje	503
Potek cikla za fino obdelovanje	504
Upoštevajte pri programiranju!	504
Parameter cikla	505
14.24 RADIALNO STRUŽENJE (cikel 861, DIN/ISO: G861)	507
Uporaba	507
Potek cikla za grobo obdelovanje	507
Potek cikla za fino obdelovanje	507
Upoštevajte pri programiranju!	508
Parameter cikla	508
14.25 RAZŠIRJENO RADIALNO VBADANJE (cikel 862, DIN/ISO: G862)	510
Uporaba	510
Potek cikla za grobo obdelovanje	510
Potek cikla za fino obdelovanje	510
Upoštevajte pri programiranju!	511
Parameter cikla	512
14.26 AKSIALNO VBADANJE (cikel 871, DIN/ISO: G871)	514
Uporaba	514
Potek cikla za grobo obdelovanje	514
Potek cikla za fino obdelovanje	514
Upoštevajte pri programiranju!	515
Parameter cikla	515
14.27 RAZŠIRJENO AKSIALNO VBADANJE (cikel 872, DIN/ISO: G872)	517
Uporaba	517
Potek cikla za grobo obdelovanje	517
Potek cikla za fino obdelovanje	517
Upoštevajte pri programiranju!	518
Parameter cikla	518
14.28 RADIALNO VBADANJE KONTURE (cikel 860, DIN/ISO: G860)	521
Uporaba	521
Potek cikla za grobo obdelovanje	521
Potek cikla za fino obdelovanje	521
Upoštevajte pri programiranju!	522
Parameter cikla	523
14.29 AKSIALNO VBADANJE KONTURE (cikel 870, DIN/ISO: G870)	525
Uporaba	525

Potek cikla za grobo obdelovanje.....	525
Potek cikla za fino obdelovanje.....	525
Upoštevajte pri programiranju!.....	526
Parameter cikla.....	527
14.30 VZDOLŽNI NAVOJ (cikel 831, DIN/ISO: G831).....	529
Uporaba.....	529
Potek cikla.....	529
Upoštevajte pri programiranju!.....	530
Parameter cikla.....	532
14.31 RAZŠIRJEN NAVOJ (cikel 832, DIN/ISO: G832).....	533
Uporaba.....	533
Potek cikla.....	533
Upoštevajte pri programiranju!.....	534
Parameter cikla.....	535
14.32 NAVOJ, VZPOREDEN S KONTURO (cikel 830, DIN/ISO: G830).....	537
Uporaba.....	537
Potek cikla.....	537
Upoštevajte pri programiranju!.....	538
Parameter cikla.....	539
14.33 STRUŽENJE S SIMULTANIM FINIM REZKANJEM (cikel 883, DIN/ISO: G883, možnost št. 158).....	541
Uporaba.....	541
Potek cikla za fino obdelovanje.....	541
Upoštevajte pri programiranju!.....	542
Parameter cikla.....	544
14.34 Primer programiranja.....	546
Primer valjčnega rezkanja.....	546
Primer: segment s struženjem.....	548
Primer: Struženje s simultanim finim rezkanjem.....	551

15 Cikli: brušenje.....	553
15.1 Splošno o ciklih brušenja.....	554
Pregled.....	554
Splošno o ciklih brušenja.....	555
15.2 DEFINIRANJE NIHAJNEGA HODA (cikel 1000, DIN/ISO: G1000, možnost št. 156).....	557
Potek cikla.....	557
Upoštevajte pri programiranju!.....	558
Parameter cikla.....	559
15.3 ZAGON NIHAJNEGA HODA (cikel 1001, DIN/ISO: G1001, možnost št. 156).....	560
Potek cikla.....	560
Upoštevajte pri programiranju!.....	560
Parameter cikla.....	560
15.4 ZAUSTAVITEV NIHAJNEGA HODA (cikel 1002, DIN/ISO: G1002, možnost št. 156).....	561
Potek cikla.....	561
Upoštevajte pri programiranju!.....	561
Parameter cikla.....	561
15.5 PREMIER URAVNAVANJA (cikel 1010, DIN/ISO: G1010, možnost št. 156).....	562
Potek cikla.....	562
Upoštevajte pri programiranju!.....	563
Parameter cikla.....	565
15.6 URAVNAVANJE PROFILA (cikel 1015, DIN/ISO: G1015, možnost št. 156).....	566
Potek cikla.....	566
Upoštevajte pri programiranju!.....	567
Parameter cikla.....	569
15.7 AKTIVIRANJE ROBA PLOŠČE (cikel 1030, DIN/ISO: G1030, možnost št. 156).....	570
Potek cikla.....	570
Upoštevajte pri programiranju!.....	570
Parameter cikla.....	571
15.8 POPRAVEK DOLŽINE BRUSILNE PLOŠČE (cikel 1032, DIN/ISO: G1032, možnost št. 156).....	572
Potek cikla.....	572
Upoštevajte pri programiranju!.....	572
Parameter cikla.....	573
15.9 POPRAVEK POLMERA BRUSILNE PLOŠČE (cikel 1033, DIN/ISO: G1033, možnost št. 156).....	574
Potek cikla.....	574
Upoštevajte pri programiranju!.....	574
Parameter cikla.....	575

15.10 Primeri programiranja.....	576
Primer ciklov brušenja.....	576
Primer cikli uravnavanja.....	578
Primer profilnega programa.....	579

16 Delo s cikli tipalnega sistema.....	581
16.1 Splošno o ciklih tipalnega sistema.....	582
Način delovanja.....	582
Upoštevajte osnovno vrtenje v ročnem obratovanju.....	582
Cikli tipalnega sistema v načinih Ročno in El. krmilnik.....	582
Cikli tipalnega sistema za samodejno delovanje.....	583
16.2 Pred delom s cikli tipalnega sistema!.....	585
Največji premik do tipalne točke: DIST v preglednici tipalnega sistema.....	585
Varnostna razdalja od tipalne točke: SET_UP v preglednici tipalnega sistema.....	585
Usmeritev infrardečega tipalnega sistema na programirano smer tipanja: TRACK v preglednici tipalnega sistema.....	585
Stikalni tipalni sistem, pomik tipala: F v preglednici tipalnega sistema.....	586
Stikalni tipalni sistem, pomik pri pozicioniranju: FMAX.....	586
Stikalni tipalni sistem, hitri tek pri pozicioniranju: F_PREPOS v preglednici tipalnega sistema.....	586
Izvajanje ciklov tipalnega sistema.....	587
16.3 Preglednica tipalnega sistema.....	588
Splošno.....	588
Urejanje preglednic tipalnega sistema.....	588
Podatki tipalnega sistema.....	589

17	Cikli tipalnega sistema: samodejna določitev poševnega položaja obdelovancev	591
17.1	Pregled	592
17.2	Osnove ciklov tipalnega sistema 14xx	593
	Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema 14xx za vrtenje	593
	Polsamodejni način	595
	Ocena toleranc	599
	Prenos dejanskega položaja	600
17.3	TIPANJE RAVNINE (cikel 1420, DIN/ISO: G1420)	601
	Potek cikla	601
	Upoštevajte pri programiranju!	602
	Parameter cikla	603
17.4	TIPANJE ROBA (cikel 1410, DIN/ISO: G1410)	605
	Potek cikla	605
	Upoštevajte pri programiranju!	606
	Parameter cikla	607
17.5	TIPANJE DVEH KROGOV (cikel 1411, DIN/ISO: G1411)	609
	Potek cikla	609
	Upoštevajte pri programiranju!	610
	Parameter cikla	611
17.6	Osnove ciklov tipalnega sistema 4xx	614
	Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema za ugotavljanje poševnega položaja obdelovanca	614
17.7	OSNOVNA ROTACIJA (cikel 400, DIN/ISO: G400)	615
	Potek cikla	615
	Upoštevajte pri programiranju!	615
	Parameter cikla	616
17.8	OSNOVNA ROTACIJA z dvema vrtinama (cikel 401, DIN/ISO: G401)	618
	Potek cikla	618
	Upoštevajte pri programiranju!	619
	Parameter cikla	620
17.9	OSNOVNA ROTACIJA z dvema čepoma (cikel 402, DIN/ISO: G402)	622
	Potek cikla	622
	Upoštevajte pri programiranju!	623
	Parameter cikla	624
17.10	Kompenziranje OSNOVNE ROTACIJE z rotacijsko osjo (cikel 403, DIN/ISO: G403)	627
	Potek cikla	627
	Upoštevajte pri programiranju!	628
	Parameter cikla	629

17.11 Rotacija s C-osjo (cikel 405, DIN/ISO: G405).....	632
Potek cikla.....	632
Upoštevajte pri programiranju!.....	633
Parameter cikla.....	634
17.12 DOLOČITEV OSNOVNE ROTACIJE (cikel 404, DIN/ISO: G404).....	636
Potek cikla.....	636
Parameter cikla.....	636
17.13 Primer: določanje osnovne rotacije z dvema vrtnama.....	637

18	Cikli tipalnega sistema: samodejno določanje referenčnih točk.....	639
18.1	Osnove.....	640
	Pregled.....	640
	Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema za določitev referenčne točke.....	642
18.2	REFERENČNA TOČKA ZNOTRAJ PRAVOKOTNIKA (cikel 410, DIN/ISO: G410).....	643
	Potek cikla.....	643
	Upoštevajte pri programiranju!.....	644
	Parameter cikla.....	645
18.3	REFERENČNA TOČKA ZUNAJ PRAVOKOTNIKA (cikel 411, DIN/ISO: G411).....	647
	Potek cikla.....	647
	Upoštevajte pri programiranju!.....	648
	Parameter cikla.....	649
18.4	REFERENČNA TOČKA ZNOTRAJ KROGA (cikel 412, DIN/ISO: G412).....	651
	Potek cikla.....	651
	Upoštevajte pri programiranju!.....	652
	Parameter cikla.....	653
18.5	REFERENČNA TOČKA ZUNAJ KROGA (cikel 413, DIN/ISO: G413).....	656
	Potek cikla.....	656
	Upoštevajte pri programiranju!.....	657
	Parameter cikla.....	658
18.6	REFERENČNA TOČKA ZUNAJ VOGALA (cikel 414, DIN/ISO: G414).....	661
	Potek cikla.....	661
	Upoštevajte pri programiranju!.....	662
	Parameter cikla.....	663
18.7	REFERENČNA TOČKA ZNOTRAJ VOGALA (cikel 415, DIN/ISO: G415).....	666
	Potek cikla.....	666
	Upoštevajte pri programiranju!.....	667
	Parameter cikla.....	668
18.8	REFERENČNA TOČKA SREDINE KROŽNE LUKNJE (cikel 416, DIN/ISO: G416).....	671
	Potek cikla.....	671
	Upoštevajte pri programiranju!.....	672
	Parameter cikla.....	673
18.9	REFERENČNA TOČKA OSI TIPALNEGA SISTEMA (cikel 417, DIN/ISO: G417).....	676
	Potek cikla.....	676
	Upoštevajte pri programiranju!.....	676
	Parameter cikla.....	677

18.10 REFERENČNA TOČKA SREDIŠČA 4 VRTIN (cikel 418, DIN/ISO: G418).....	678
Potek cikla.....	678
Upoštevajte pri programiranju!.....	679
Parameter cikla.....	680
18.11 REFERENČNA TOČKA POSAMEZNE OSI (cikel 419, DIN/ISO: G419).....	683
Potek cikla.....	683
Upoštevajte pri programiranju!.....	683
Parameter cikla.....	684
18.12 REFERENČNA TOČKA SREDIŠČA UTORA (cikel 408, DIN/ISO: G408).....	686
Potek cikla.....	686
Upoštevajte pri programiranju!.....	687
Parameter cikla.....	688
18.13 REFERENČNA TOČKA SREDIŠČA STOJINE (cikel 409, DIN/ISO: G409).....	690
Potek cikla.....	690
Upoštevajte pri programiranju!.....	691
Parameter cikla.....	692
18.14 Primer: nastavitev referenčne točke v središču krožnega odseka in na zgornjem robu obdelovanca.....	694
18.15 Primer: nastavitev referenčne točke na zgornjem robu obdelovanca in v središču krožne luknje.....	695

19	Cikli tipalnega sistema: samodejno nadzorovanje obdelovancev.....	697
19.1	Osnove.....	698
	Pregled.....	698
	Beleženje rezultatov meritev.....	699
	Rezultati meritev v Q-parametrih.....	701
	Stanje meritve.....	701
	Nadzor tolerance.....	701
	Nadzor orodja.....	702
	Referenčni sistem za rezultate meritev.....	703
19.2	REFERENČNA RAVNINA (cikel 0, DIN/ISO: G55).....	704
	Potek cikla.....	704
	Upoštevajte pri programiranju!.....	704
	Parameter cikla.....	704
19.3	REFERENČNA RAVNINA – polarna (cikel 1).....	705
	Potek cikla.....	705
	Upoštevajte pri programiranju!.....	705
	Parameter cikla.....	705
19.4	MERJENJE KOTA (cikel 420, DIN/ISO: G420).....	706
	Potek cikla.....	706
	Upoštevajte pri programiranju!.....	706
	Parameter cikla.....	707
19.5	MERJENJE IZVRTINE (cikel 421, DIN/ISO: G421).....	709
	Potek cikla.....	709
	Upoštevajte pri programiranju!.....	710
	Parameter cikla.....	711
19.6	MERJENJE ZUNAJ KROGA (cikel 422, DIN/ISO: G422).....	714
	Potek cikla.....	714
	Upoštevajte pri programiranju!.....	715
	Parameter cikla.....	716
19.7	MERJENJE PRAVOKOTNIKA ZNOTRAJ (cikel 423, DIN/ISO: G423).....	719
	Potek cikla.....	719
	Upoštevajte pri programiranju!.....	719
	Parameter cikla.....	720
19.8	MERJENJE PRAVOKOTNIKA ZUNAJ (cikel 424, DIN/ISO: G424).....	722
	Potek cikla.....	722
	Upoštevajte pri programiranju!.....	722
	Parameter cikla.....	723

19.9 MERJENJE ŠIRINE ZNOTRAJ (cikel 425, DIN/ISO: G425).....	725
Potek cikla.....	725
Upoštevajte pri programiranju!.....	725
Parameter cikla.....	726
19.10 MERJENJE STOJINE ZUNAJ (cikel 426, DIN/ISO: G426).....	728
Potek cikla.....	728
Upoštevajte pri programiranju!.....	728
Parameter cikla.....	729
19.11 MERJENJE KOORDINATE (cikel 427, DIN/ISO: G427).....	731
Potek cikla.....	731
Upoštevajte pri programiranju!.....	731
Parameter cikla.....	732
19.12 MERJENJE KROŽNE LUKNJE (cikel 430, DIN/ISO: G430).....	734
Potek cikla.....	734
Upoštevajte pri programiranju!.....	735
Parameter cikla.....	735
19.13 MERJENJE RAVNINE (cikel 431, DIN/ISO: G431).....	737
Potek cikla.....	737
Upoštevajte pri programiranju!.....	738
Parameter cikla.....	738
19.14 Primeri programiranja.....	740
Primer: merjenje in dodatna obdelava pravokotnega čepa.....	740
Primer: merjenje pravokotnega žepa, beleženje rezultatov meritev.....	742

20	Cikli tipalnega sistema: posebne funkcije.....	743
20.1	Osnove.....	744
	Pregled.....	744
20.2	MERITEV (cikel 3).....	745
	Potek cikla.....	745
	Upoštevajte pri programiranju!.....	745
	Parameter cikla.....	746
20.3	MERITEV 3D (cikel 4).....	747
	Potek cikla.....	747
	Upoštevajte pri programiranju!.....	747
	Parameter cikla.....	748
20.4	TIPANJE 3D (cikel 444, DIN/ISO: G444).....	749
	Potek cikla.....	749
	Upoštevajte pri programiranju!.....	751
	Parameter cikla.....	752
20.5	HITRO TIPANJE (cikel 441, DIN/ISO: G441).....	754
	Potek cikla.....	754
	Upoštevajte pri programiranju!.....	754
	Parameter cikla.....	755
20.6	Umerjanje stikalnega tipalnega sistema.....	756
20.7	Prikaz vrednosti za umerjanje.....	757
20.8	UMERJANJE DOLŽINE TIPALNEGA SISTEMA (cikel 461, : G461, možnost št. 17).....	758
20.9	UMERJANJE NOTRANJEGA POLMERA TIPALNEGA SISTEMA TS (cikel 462, DIN/ISO: G462).....	760
20.10	UMERJANJE ZUNANJEGA POLMERA TIPALNEGA SISTEMA TS (cikel 463, DIN/ISO: G463)....	763
20.11	UMERJANJE TIPALNEGA SISTEMA (cikel 460, DIN/ISO: G460).....	766

21	Preverjanje vpenjalne situacije s kamero VSC (možnost št. 136)	771
21.1	Preverjanje vpenjalne situacije s kamero VSC (možnost št. 136)	772
	Osnove	772
	Upravljanje podatkov nadzora	774
	Pregled	776
	Konfiguracija	777
	Določanje območja nadzora	779
	Rezultat ocenjevanja posnetkov	780
21.2	Globalni delovni prostor (cikel 600, DIN/ISO: G600)	781
	Uporaba	781
	Zajem referenčnih posnetkov	782
	Faza nadzora	783
	Upoštevajte pri programiranju!	784
	Parameter cikla	785
21.3	Lokalni delovni prostor (cikel 601)	786
	Uporaba	786
	Zajem referenčnih posnetkov	786
	Faza nadzora	788
	Upoštevajte pri programiranju!	789
	Parameter cikla	790
21.4	Možne poizvedbe	791

22	Cikli tipalnega sistema: samodejno merjenje kinematike.....	793
22.1	Merjenje kinematike s tipalnimi sistemi TS (možnost št. 48).....	794
	Osnove.....	794
	Pregled.....	795
22.2	Pogoji.....	796
	Upoštevajte pri programiranju!.....	797
22.3	SHRANJEVANJE KINEMATIKE (cikel 450, DIN/ISO: G450, možnost št. 48).....	798
	Potek cikla.....	798
	Upoštevajte pri programiranju!.....	798
	Parameter cikla.....	799
	Funkcija beleženja.....	799
	Napotki za vzdrževanje podatkov.....	800
22.4	MERJENJE KINEMATIKE (cikel 451, DIN/ISO: G451, možnost št. 48).....	801
	Potek cikla.....	801
	Smer pri pozicioniranju.....	803
	Stroji z osmi s Hirthovim ozobjem.....	804
	Primer izračuna merilnih položajev za A-os:.....	804
	Izbira števila merilnih točk.....	805
	Izbira položaja umeritvene kroglice na mizi stroja.....	806
	Napotki za natančnost.....	806
	Napotki za različne načine umerjanja.....	807
	Zračnost.....	808
	Upoštevajte pri programiranju!.....	809
	Parameter cikla.....	811
	Različni načini (Q406).....	814
	Funkcija beleženja.....	815
22.5	IZRAVNAVA PREDNASTAVITVE (cikel 452, DIN/ISO: G452, možnost št. 48).....	816
	Potek cikla.....	816
	Upoštevajte pri programiranju!.....	818
	Parameter cikla.....	819
	Usklajevanje menjalnih glav.....	821
	Izravnavna zdrsa.....	823
	Funkcija beleženja.....	825
22.6	KINEMATIČNA MREŽA (cikel 453, DIN/ISO: G453, možnost št. 48).....	826
	Potek cikla.....	826
	Različni načini (Q406).....	828
	Izbira položaja umeritvene kroglice na mizi stroja.....	828
	Upoštevajte pri programiranju!.....	829
	Parameter cikla.....	830
	Funkcija beleženja.....	832

23	Cikli tipalnega sistema: samodejno merjenje orodij.....	833
23.1	Osnove.....	834
	Pregled.....	834
	Razlike med cikli od 31 do 33 in od 481 do 483.....	835
	Nastavitev strojnih parametrov.....	836
	Vnosi v preglednico orodij TOOL.T.....	838
23.2	Umerjanje tipalnega sistema TT (cikel 30 ali 480, DIN/ISO: G480).....	840
	Potek cikla.....	840
	Upoštevajte pri programiranju!.....	841
	Parameter cikla.....	841
23.3	Merjenje dolžine orodja (cikel 31 ali 481, DIN/ISO: G481).....	842
	Potek cikla.....	842
	Upoštevajte pri programiranju!.....	843
	Parameter cikla.....	843
23.4	Merjenje polmera orodja (cikel 32 ali 482, DIN/ISO: G482).....	845
	Potek cikla.....	845
	Upoštevajte pri programiranju!.....	845
	Parameter cikla.....	846
23.5	Popolno merjenje orodja (cikel 33 ali 483, DIN/ISO: G483).....	848
	Potek cikla.....	848
	Upoštevajte pri programiranju!.....	848
	Parameter cikla.....	849
23.6	Umerjanje brezžičnega tipalnega sistema TT 449 (cikel 484, DIN/ISO: G484).....	851
	Osnove.....	851
	Potek cikla.....	851
	Upoštevajte pri programiranju!.....	852
	Parameter cikla.....	852

24 Preglednica ciklov.....	853
24.1 Preglednica.....	854
Cikli obdelave.....	854
Cikli struženja.....	856
Cikli brušenja.....	857
Cikli tipalnega sistema.....	858

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**.

OPOZORILO

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 upravljavca in stroj so opisane v priročniku za stroj.



Simbol knjige označuje **sklicevanje** na zunanjo 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 številok NC-programске opreme dalje.

Tip krmiljenja	Št. programske opreme NC
TNC 640	340590-10
TNC 640 E	340591-10
TNC 640 Programirno mesto	340595-10

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 krmiljenja, ki niso povezane s cikli, so opisane v uporabniškem priročniku za TNC 640. Če potrebujete ta priročnik, se po potrebi obrnite na podjetje HEIDENHAIN.

ID Uporabniški priročnik za programiranje z navadnim besedilom: 892903-xx

ID Uporabniški priročnik za programiranje DIN/ISO: 892909-xx

ID Uporabniški priročnik Nastavitve, testiranje in izvedba NC-programov: 1261174-xx

Programske možnosti

Pri TNC 640 so na voljo različne programske možnosti, ki jih lahko aktivira proizvajalec stroja. Vsako možnost, ki vsebuje naslednje funkcije, je treba aktivirati posebej:

Dodatna os (od možnosti št. 0 do možnosti št. 7)

Dodatna os	Dodatni regulacijski krogi od 1 do 8

Advanced Function Set 1 (Option #8)

Sklop naprednih funkcij 1	Obdelovanje z vrtljivo mizo: ■ Konture na odvoju valja ■ Pomik v mm/min Preračuni koordinat: Vrtenje obdelovalne ravnine

Advanced Function Set 2 (Option #9)

Sklop naprednih funkcij 2 Zahtevano dovoljenje za izvoz	3D-obdelava: ■ 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 (zahtevano dovoljenje za izvoz)

HEIDENHAIN DNC (Option #18)

Komunikacija z zunanjimi računalniškimi aplikacijami prek komponente COM

Dynamic Collision Monitoring – DCM (Option #40)

Dinamičen protikolizijski nadzor	■ Proizvajalec stroja določi objekte za nadzor ■ Opozorilo v ročnem načinu ■ Nadzor trkov v preizkusu programa ■ Prekinitev programa v samodejnem načinu ■ Nadzor tudi pri 5-osnih premikih

CAD Import (možnost št. 42)

CAD Import	■ Podpira DXF, STEP in IGES ■ Prezem kontur in točkovnih vzorcev ■ Preprosta določitev referenčnih točk ■ Grafično izbiranje konturnih odrezov iz programov z navadnim besedilom

Adaptive Feed Control – AFC (Option #45)**Prilagodljivo krmiljenje pomika****Rezkanje:**

- Ugotavljanje dejanske moči vretena z učnim rezom
- Definicija mej, v katerih se izvede samodejno krmiljenje pomika
- Povsem samodejno krmiljenje pomika pri obdelavi

Struženje (možnost št. 50):

- Nadzor moči rezanja pri izvajanju

KinematicsOpt (Option #48)**Optimiranje kinematike stroja**

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

Mill-Turning (Option #50)**Rezkanje/struženje****Funkcije:**

- Preklop rezkanja/struženja
- Konstantna hitrost rezanja
- Kompenzacija rezalnega polmera
- Vrt. cikli
- Cikel 880: valjčno rezkanje zobnikov (možnost št. 50 in možnost št. 131)

KinematicsComp (možnost št. 52)**Prostorska kompenzacija 3D**

Kompenzacija napak pri legi in komponentah

OPC UA NC strežnik 1 - 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

3D-ToolComp (možnost št. 92)
Od prijemnega kota
3D-popravek polmera orodja
 Zahtevano dovoljenje za izvoz

- Kompenzacija odstopanja polmera orodja glede na prijemni kot
- Vrednosti popravkov v ločenih preglednici popravkov
- Pogoji: delo z normalnimi vektorji na ploskev (nizi LN)

Extended Tool Management (Option #93)**Napredno upravljanje orodij**

Na osnovi programskega jezika Python

Advanced Spindle Interpolation (Option #96)**Interpolirajoče vreteno****Interpolac. vrtenje**

- Cikel 291: interpolacijsko vrtenje za sklapljanje
- Cikel 292: interpolacijsko vrtenje za fino rezkanje konture

Spindle Synchronism (Option #131)

Sinhrono delovanje vreten	■ Sinhrono delovanje rezkalnega in delovnega vretena ■ Cikel 880: valjčno rezkanje zobnikov (možnost št. 50 in možnost št. 131)

Remote Desktop Manager (Option #133)

Oddaljeno upravljanje zunanjih računalniških enot	■ OS Windows za ločeno enoto računalnika ■ Povezano v krmilni vmesnik

Synchronizing Functions (Option #135)

Funkcije sinhronizacije	Funkcija sklapljanja v realnem času (Real Time Coupling – RTC)
	Sklapljanje osi

Visual Setup Control – VSC (Option #136)

Preverjanje vpenjalne situacije s kamero	■ Zajem vpenjalne situacije s sistemom kamere HEIDENHAIN ■ Optična primerjava med dejanskim in želenim stanjem delovnega prostora

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

Active Vibration Damping – AVD (Option #146)

Aktivno zmanjševanje tresenja	Zmanjševanje tresenja stroja za izboljšanje površine obdelovanca

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

Grinding (možnost št. 156)

Koordinatno brušenje	■ Cikli za nihajni hod ■ Cikli za uravnavanje ■ Podpora vrst brusilnih in uravnalnih orodij

Rezanje zobnika (možnost št. 157)

Obdelava ozobja	■ Cikel 285: definiranje zobnika ■ Cikel 286: valjčno rezkanje zobnika ■ Cikel 287: valjčno lupljenje zobnika

Sklop naprednih funkcij Obračanje (možnost št. 158)

Razširjene funkcije struženja	Cikel 883: simultana rotacija

Možn. Contour Milling (možnost št. 167)

Optimirani konturni cikli	■ Cikel 271: OCM PODAT. KONTURE ■ Cikel 272: OCM GROBO REZKANJE ■ Cikel 273: OCM GLOB. FINO REZK. ■ Cikel 274: OCM STR. FINO REZK.

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

Ta izdelek uporablja odprtokodno programsko opremo. Nadaljnje informacije boste našli v krmilnem sistemu pod:

- ▶ Programiranje načina delovanja
- ▶ funkcijo MOD
- ▶ Gumb **Napotki za licenco**

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 34059x-10 ". 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
- ▶ Pritiskajte puščično tipko v desno, dokler se ne prikažejo novi Q-parametri.
- ▶ Prevzemi vneseno standardno vrednost
- ▶ Namesto tega vnos vrednosti
- ▶ 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 640. 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.

1.3 Nove in spremenjene funkcije ciklov pri programski opremi 34059x-09

- Nov cikel 285 DOLOCANJE ZOBNIKA (možnost št. 157). Glej "DEFINIRANJE ZOBNIKA (cikel 285, DIN/ISO: G285, možnost št. 157)", Stran 393
- Nov cikel 286 VALJCNO REZK.VALJCNO REZK. ZOBNIKA (možnost št. 157), Glej "VALJČNO REZKANJE ZOBNIKOV (cikel 286, DIN/ISO: G286, možnost št. 157)", Stran 396
- Nov cikel 287 VALJCNO LUPLJ.VALJCNO LUPLJ. ZOBNIKA (možnost št. 157), Glej "VALJČNO LUPLJENJE ZOBNIKOV (cikel 287, DIN/ISO: G287, možnost št. 157)", Stran 401
- Nov cikel 883 VRT. SIMULT. FINO REZKANJE (možnost št. 50 in možnost št. 158), Glej "STRUŽENJE S SIMULTANIM FINIM REZKANJEM (cikel 883, DIN/ISO: G883, možnost št. 158)", Stran 541
- Nov cikel 1410 ROB TIPANJA (možnost št. 17). Glej "TIPANJE ROBA (cikel 1410, DIN/ISO: G1410)", Stran 605
- Nov cikel 1411 TIPANJE DVEH KROGOV (možnost št. 17). Glej "TIPANJE DVEH KROGOV (cikel 1411, DIN/ISO: G1411)", Stran 609
- Nov cikel 1420 RAVEN TIPANJA (možnost št. 17). Glej "TIPANJE RAVNINE (cikel 1420, DIN/ISO: G1420)", Stran 601
- V simulaciji je izračunana simulacijska tipka. Simulacija se izvede brez sporočila o napaki.
- V ciklu 24 RAVNANJE STRANSKO se izvede zaokroževanje v zadnjem pomiku tangencialno po vijačnici, Glej "STRANSKO FINO REZKANJE (cikel 24, DIN/ISO: G124)", Stran 276
- Cikel 233 PLANSKO REZKANJE je bil razširjen s parametrom Q367 POLOZAJ POVRSINE, Glej "POVRŠINSKO REZKANJE (cikel 233, DIN/ISO: G233)", Stran 206
- Cikel 257 OKROGLI CEP uporablja Q207 POMIK PRI REZKANJU tudi pri grobem obdelovanju, Glej "KROŽNI ČEP (cikel 257, DIN/ISO: G257)", Stran 196
- Pri ciklih 291 IPO. VRTENJE ZA SKL. in 292 IPO. VRTENJE ZA KON. se upošteva konfiguracija CfgGeoCycle (št. 201000), Glej "INTERPOLAC. VRTENJE ZA SKLAPLJANJE (cikel 291, DIN/ISO: G291, možnost št. 96)", Stran 362 Glej "INTERPOLACIJSKO VRTENJE ZA FINO REZKANJE KONTURE (cikel 292, DIN/ISO: G292, možnost št. 96)", Stran 369
- Samodejni cikli tipalnega sistema od 408 do 419 pri določitvi referenčne točke upoštevajo chkTiltingAxes (št. 204600), Glej "Cikli tipalnega sistema: samodejno določanje referenčnih točk", Stran 639
- Cikli tipalnega sistema 41x, samodejno določanje referenčnih točk: novo delovanje parametrov ciklov Q303 PREDAJA MERIL. VRED. in Q305 ST. V TABELI, Glej "Cikli tipalnega sistema: samodejno določanje referenčnih točk", Stran 639
- V ciklu 420 MERJENJE KOTA se za predpozicioniranje upoštevajo vnosi v ciklu in preglednici tipalnega sistema, Glej "MERJENJE KOTA (cikel 420, DIN/ISO: G420)", Stran 706

- Pomožna slika v ciklu 444 TIPANJE 3D pri Q309 REAKCIJA PRI NAPAKI se je spremenila, poleg tega pa ta cikel upošteva TCPM, Glej "TIPANJE 3D (cikel 444, DIN/ISO: G444)", Stran 749
- Cikel 444 TIPANJE 3D v skladu z nastavitvijo izbirnega strojnega parametra preverja položaj rotacijskih osi glede na vrtilne kote, Glej "TIPANJE 3D (cikel 444, DIN/ISO: G444)", Stran 749
- Cikel 450 ZAVAROV. KINEMATIKE pri obnovi podatkov ne zapiše enakih vrednosti, Glej "SHRANJEVANJE KINEMATIKE (cikel 450, DIN/ISO: G450, možnost št. 48)", Stran 798
- Cikel 451 IZMERA KINEMATIKE je bil razširjen z vrednostjo 3 v parametru cikla Q406 NACIN, Glej "MERJENJE KINEMATIKE (cikel 451, DIN/ISO: G451, možnost št. 48)", Stran 801
- V ciklu 451 IZMERA KINEMATIKE in 453 KINEMATICNA MREŽA se samo pri drugem merjenju nadzira polmer umeritvene krogle, Glej "MERJENJE KINEMATIKE (cikel 451, DIN/ISO: G451, možnost št. 48)", Stran 801 Glej "KINEMATIČNA MREŽA (cikel 453, DIN/ISO: G453, možnost št. 48)", Stran 826
- V ciklu 800 PRILAG.SIST.VRTENJA je bil parameter Q531 NAKLONSKI KOT razširjen na 0,001°.
- Preglednica tipalnih sistemov je bila razširjena s stolpcem REACTION. Glej "Preglednica tipalnega sistema", Stran 588
- Strojni parameter CfgThreadSpindle (št. 113600) je na voljo, Glej "VRTANJE NAVOJEV z izravnalno vpenjalno glavo (cikel 206, DIN/ISO: G206)", Stran 129, Glej "VRTANJE NAVOJEV GS brez izravnalne vpenjalne glave (NOVO) (cikel 207, DIN/ISO: G207)", Stran 132, Glej "VRTANJE NAVOJEV Z DROBLJENJEM OSTRUŽKOV (cikel 209, DIN/ISO: G209)", Stran 136, Glej "IZREZOVANJE NAVOJEV (cikel 18, DIN/ISO: G86)", Stran 410

1.4 Nove in spremenjene funkcije ciklov pri programski opremi 34059x-10

- Nov cikel točkovnega vzorca 224 VZOREC KODE DATAMATRIX, s katerim lahko vzpostavite kodo DataMatrix. Glej "VZOREC KODE DATAMATRIX (cikel 224, DIN/ISO: G224)", Stran 252
- Nov cikel 238 MERJENJE STANJA STROJA, s katerim komponente stroja nadzorujete glede obrabe. Glej "MERJENJE STANJA STROJA (cikel 238, DIN/ISO: G238, možnost št. 155)", Stran 406
- Nov cikel 271 OCM PODAT. KONTURE, s katerimi določite informacije obdelave za cikle OCM. Glej "OCM PODATKI KONTURE (cikel 271, DIN/ISO: G271, možnost št. 167)", Stran 305
- Nov cikel 272 OCM GROBO REZKANJE, s katerimi obdelate odprte žepe in ohranjate prijemne kote. Glej "OCM GROBO REZKANJE (cikel 272, DIN/ISO: G272, možnost št. 167)", Stran 307
- Nov cikel 273 OCM GLOB. FINO REZK., s katerim obdelate odprte žepe in ohranjate prijemne kote. Glej "OCM GLOBINSKO FINO REZKANJE (cikel 273, DIN/ISO: G273, možnost št. 167)", Stran 310
- Nov cikel 274 OCM STR. FINO REZK., s katerim obdelate odprte žepe in ohranjate prijemne kote. Glej "OCM STRANSKO FINO REZKANJE (cikel 274, DIN/ISO: G274, možnost št. 167)", Stran 312
- Novi cikli 1000 DOLOCI NIHAJNI HOD, 1001 ZAZENI NIHAJNI HOD in 1002 ZAUSTAVI NIHAJNI HOD za brušenje s premikanjem nihajnega hoda. Glej "DEFINIRANJE NIHAJNEGA HODA (cikel 1000, DIN/ISO: G1000, možnost št. 156)", Stran 557, Stran 560 in Stran 561
- Nova cikla 1010 PREMIER URAVN. in 1015 URAVNAVA PROFILA za uravnavanje brusilnega orodja. Glej "PREMIER URAVNAVANJA (cikel 1010, DIN/ISO: G1010, možnost št. 156)", Stran 562 in Stran 566
- Nov cikel 1030 AKT. ROB PLOSCE, s katerim lahko aktivirate robove plošče. Glej "AKTIVIRANJE ROBA PLOŠČE (cikel 1030, DIN/ISO: G1030, možnost št. 156)", Stran 570
- Nova cikla 1032 POPR. DOLŽINE BRUSILNE PLOSCE in 1033 POPR. POLMERA BRUSILNE PLOSCE za popravek dolžine ter polmera brusilnega orodja. Glej "POPRAVEK DOLŽINE BRUSILNE PLOŠČE (cikel 1032, DIN/ISO: G1032, možnost št. 156)", Stran 572 in Stran 574

- Nov gumb TABELA NIČ.TOČKE v načinu Potek programa Posamezni blok in Zaporedje blokov. Poleg tega lahko sledi prevzem dejanske vrednosti v preglednico ničelnih točk v načinu Potek programa Posamezni blok in Zaporedje blokov. Glej "Urejanje preglednice ničelnih točk v načinu Posamezni blok in Zaporedje blokov", Stran 225
- V ciklih 205 UNIVERZ. GLOBIN.VRT. in 241 ENOUTORNO GLOB. VRT. bo vnesena vrednost možnosti Q379 STARTNA TOČKA preverjena in primerjana z možnostjo Q201 GLOBINA. Po potrebi se prikaže sporočilo o napaki, Glej "UNIVERZALNO GLOBINSKO VRTANJE (cikel 205, DIN/ISO: G205)", Stran 102 ali Stran 113
- S ciklom 225 GRAVIRANJE je mogoče gravirati pot ali ime NC-programa. Glej "Graviranje imena in poti NC-programa", Stran 385
- Če je v ciklu 233 programirana omejitev, potem cikel PLANSKO REZKANJE podaljša konturo za polmer kota v smeri primika. Glej "POVRŠINSKO REZKANJE (cikel 233, DIN/ISO: G233)", Stran 206
- Cikel 239 DOLOCITE OBREMENITEV se prikaže samo, če je tako določil proizvajalec stroja. Glej "DOLOČANJE OBREMENITVE (cikel 239, DIN/ISO: G239, možnost št. 143)", Stran 408
- Pomožna slika v ciklu 256 PRAVOKOTNI CEP pri možnosti Q224 POLOZAJ VRTENJA je bila spremenjena. Glej "PRAVOKOTNI ČEP (cikel 256, DIN/ISO: G256)", Stran 191
- Pomožna slika v ciklu 415 NAV.TOC.KOT NOTRANJI pri možnosti Q326 RAZMAK 1. OSI in možnosti Q327 RAZMAK 2. OSI je bila spremenjena, Glej "REFERENČNA TOČKA ZNOTRAJ VOGALA (cikel 415, DIN/ISO: G415)", Stran 666
- Cikel 444 TIPANJE 3D protokolira izmerjeno 3D-odstopanje. Krmiljenje lahko razlikuje med odpadom in dodelavo. Glej "TIPANJE 3D (cikel 444, DIN/ISO: G444)", Stran 749
- Pomožna slika v ciklu 481 in 31 DOLZINA ORODJA ter ciklu 482 in 32 RADIJ ORODJA pri Q341 MERJENJE REZANJA je bila spremenjena. Glej "Merjenje dolžine orodja (cikel 31 ali 481, DIN/ISO: G481)", Stran 842 ali Stran 845
- V ciklih 14xx je mogoče v polsamodejnem načinu izvajati predpozicioniranje s krmilnikom. Po tipanju lahko izvedete premik na varno višino. Glej "Polsamodejni način", Stran 595

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 obdelovalnih 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
	Cikli za globinsko vrtanje, povrtavanje, izstruževanje in grezenje	84
	Cikli za vrtanje navojev, struženje navojev in rezkanje navojev	128
	Cikli za rezkanje žepov, čepov, utorov in za plansko rezkanje	166
	Cikli za preračunavanje koordinat, s katerimi se poljubne konture pomaknejo, zavrtijo, prezrcalijo, povečajo in pomanjšajo	218
	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	260
	Cikli za izdelavo točkovnih vzorcev, npr. krožna luknja ali luknjasta površina, koda DataMatrix	246
	Cikli za struženje in valjčno rezkanje	422
	Določanje za posebne cikle: čas zadrževanja, priklic programa, usmeritev vretena, graviranje, toleranca, interpolacijsko vrtenje, obremenitev, zobniški cikli	354
	Cikli za obdelavo z brušenjem	554



► Po potrebi se pomaknite naprej po strojnih obdelovalnih ciklih. Tovrstne obdelovalne cikle lahko vgradi proizvajalec stroja

Pregled ciklov tipalnega sistema



- Pritisnite tipko **TIPANJE**

Gumb	Skupina ciklov	Stran
	Cikli za samodejno prepoznavanje in odpravljanje poševnega položaja obdelovanca	591
	Cikli za samodejno določanje referenčne točke	640
	Cikli za samodejni nadzor obdelovancev	698
	Posebni cikli	744
	Umerjanje tipaln. sistema	756
	Cikli za samodejno merjenje kinematike	795
	Cikli za samodejno izmero orodja (omogoči jih proizvajalec stroja)	834
	Cikla za preverjanje vpenjalne situacije s kamero VSC (možnost št. 136)	776
	► 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

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 števil 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**.



Pri tem upoštevajte posamezne opise funkcij v priročniku za stroj.

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.



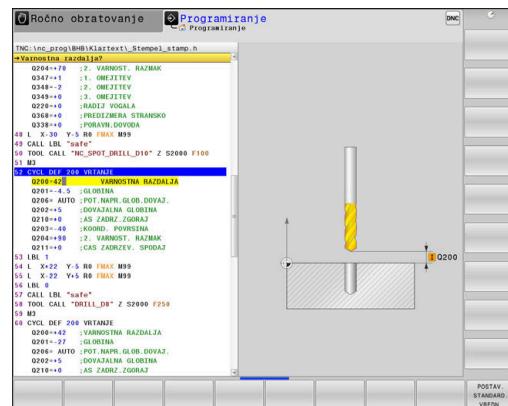
Med definicijo cikla, aktiviranega s priklicem, in priklicem posameznega cikla programirajte cikel, aktiviran z definicijo, samo če ne prihaja do prekrivanja vrednosti parametrov obeh ciklov

Dodatne informacije: "Priklic ciklov", Stran 64

Definiranje cikla z gumbi

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- 
 - ▶ Pritisnite tipko **DEF. CIKLA**.
 - ▶ V orodni vrstici so prikazane različne skupine ciklov.
- 
 - ▶ Izbira skupine ciklov, npr. cikli vrtnja.
- 
 - ▶ Izberite cikel, npr. **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 odpre okno za izbiro smartSelect s pregledom ciklov.
 - ▶ S puščičnimi tipkami ali miško izberite želeni cikel.
 - ▶ Namesto tega 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. POVRšina
Q204=50	;2. VARNOST. RAZMAK
Q211=0.25	;CAS ZADRZE. 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 220 Točkovni vzorec na krogu in 221 Točkovni vzorec na črtah
- SL-cikel 14 KONTURA
- SL-cikel 20 PODATKI O KONTURI
- Cikel 32 TOLERANCA
- Cikli za preračunavanje koordinat
- Cikel 9 ČAS ZADRŽEVANJA
- Vsi 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 **PRIKLIC CIKLA**.

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 72

Dodatne informacije: "Preglednice točk", Stran 79

Priklic cikla s funkcijo CYCL CALL POS

Funkcija **CYCL CALL POS** prikliče nazadnje definirani obdelovalni cikel. Začetna točka cikla 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.



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** priključuje nazadnje definirani obdelovalni cikel. **M99** lahko nastavite na koncu pozicionirnega niza, krmiljenje nato izvede pomik na ta položaj in priključuje 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 v nizu za pozicioniranje v **M99**.
- > Krmiljenje se premakne na zadnjo začetno točko.
- ▶ Namesto tega definirajte nov obdelovalni cikel **DEF. CIKLA**.



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

Priklic cikla s funkcijo IZB. CIKEL

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

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

PGM
CALL

- ▶ Pritisnite tipko **PRIKLIC PGM**
- ▶ Pritisnite gumb **Izbira cikla**.
- ▶ Pritisnite gumb **Izbira datoteke**.
- ▶ Izbira NC-programa

CYCL
CALL

- ▶ Izberite gumb **PRIKLIC CIKLA M**, **POT PRIKLICA CIKLA** ali **POL. PRIKLICA CIKLA**.
- ▶ Namesto tega programirajte **M99**.



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 uporabljata kot pozicionirna logika, preden se posamezni cikel izvede. Cikla **IZB. CIKEL** in **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.

Delo z vzporedno osjo

Krmiljenje izvede premike po vzporedni osi (W-os), ki ste jo v nizu **TOOL CALL** definirali kot os vretena. V dodatnem prikazu stanja je prikazan znak "W", izračunavanje za orodje pa se opravi na W-osi.

To je mogoče samo pri naslednjih ciklih:

Cikel	Funkcija W-osi
200 VRTANJE	■
201 DRGNJENJE	■
202 IZSTRUZEVANJE	■
203 UNIVERZALNO VRTANJE	■
204 VZVRAT.SPUSCANJE	■
205 UNIVERZ. GLOBIN.VRT.	■
208 VRTALNO REZKANJE	■
225 GRAVIRANJE	■
232 PLANSKO REZKANJE	■
233 PLANSKO REZKANJE	■
241 ENOUTORNO GLOB. VRT.	■



Podjetje HEIDENHAIN ne priporoča dela s funkcijo **TOOL CALL W**. Uporabite funkcijo **FUNCTION PARAXMODE** ali **FUNCTION PARAXCOMP**.

Dodatne informacije: uporabniški priročnik za programiranje z navadnim besedilom

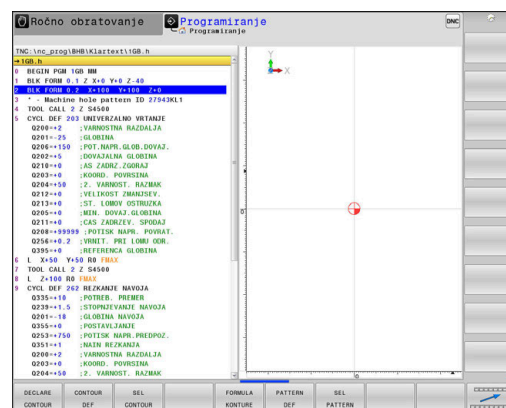
3.2 Programske prednastavitve za cikle

Pregled

Vsi cikli od 20 do 25 s številko, večjo od 200, 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 obdelovalne cikle, ki se uporabljajo v NC-programu. V vsakem naslednjem obdelovalnem ciklu tako izberete vrednost, ki ste jo vnesli na začetku programa.

Na voljo so naslednje funkcije GLOBALNIH DEFINICIJ:

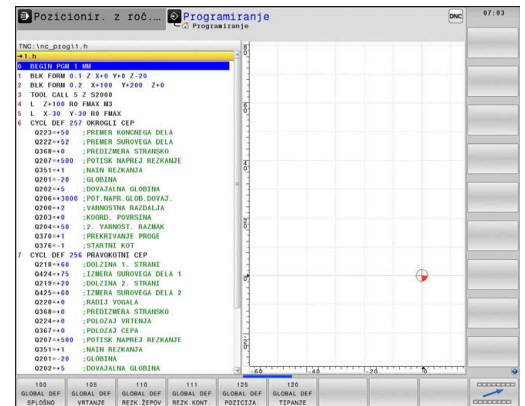
Gumb	Obdelovalni vzorec	Stran
100 GLOBAL DEF SPLOŠNO	SPLOŠNE GLOBALNE DEFINICIJE Definicije splošno veljavnih parametrov ciklov	70
105 GLOBAL DEF VRTANJE	GLOBALNA DEFINICIJA VRTANJA Definicija posebnih parametrov ciklov vrtanja	70
110 GLOBAL DEF REZK. ŽEPOV	GLOBALNA DEFINICIJA REZKANJA ŽEPOV Definicija posebnih parametrov ciklov rezkanja žepov	70
111 GLOBAL DEF REZK. KONT.	GLOBALNA DEFINICIJA REZKANJA KONTUR Definicija posebnih parametrov ciklov rezkanja kontur	71
125 GLOBAL DEF POZICIJA.	GLOBALNA DEFINICIJA POZICIONIRANJA Definicija pozicioniranja pri funkciji CYCL CALL PAT	71
120 GLOBAL DEF TIPANJE	GLOBALNA DEFINICIJA TIPANJA Definicija posebnih parametrov ciklov tipalnega sistema	71



Vnos GLOBALNE DEFINICIJE

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

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

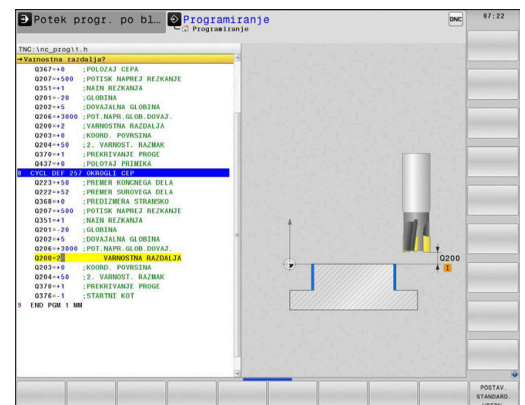


Uporaba podatkov GLOBALNIH DEFINICIJ

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

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

-  ▶ Pritisnite tipko **Programiranje**
-  ▶ Pritisnite tipko **DEF. CIKLA.**
-  ▶ Izbira želene skupine ciklov, npr. ciklji vrtanja.
-  ▶ Izberite želeni cikel, npr. **VRTANJE.**
 - 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: preddefinicija). Tako ste vzpostavili povezavo z ustreznim parametrom **GLOBALNE DEFINICIJE**, ki ste ga definirali na začetku programa.



NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

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

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

Splošno veljavni globalni podatki

- **VARNOSTNI RAZMAK:** razdalja med čelno površino orodja in površino obdelovanca pri samodejnem pomiku na začetni položaj cikla na orodni osi.
- **2. VARNOST. RAZMAK:** položaj, na katerem krmiljenje pozicionira orodje ob koncu obdelovalnega koraka. (na to višino se bo premaknil naslednji obdelovalni položaj v obdelovalni ravnini.)
- **F-POZICIONIRANJE:** pomik, s katerim krmiljenje premika orodje v ciklu.
- **F-POVRATEK:** pomik, s katerim krmiljenje orodje pomakne nazaj na izhodišče.



Parametri veljajo za vse obdelovalne cikle 2xx.

Globalni podatki za vrtalne obdelave

- **ODMIK PRI DROBLJENJU OSTRUŽKOV:** vrednost, za katero krmiljenje pri drobljenju ostružkov odmakne orodje.
- **CAS ZADRZEVA. SPODAJ:** čas v sekundah, v katerem orodje počaka na dnu vrtine
- **AS ZADRZ. ZGORAJ:** čas v sekundah, ko je orodje na varnostni razdalji.



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

Globalni podatki za rezkalne obdelave z žepnimi cikli 25x

- **FAKTOR PREKRIVANJA:** polmer orodja x prekrivanje poti = stranski primik.
- **NAIN REZKANJA:** sotek/protitek
- **NAČIN VSTOPA:** vijachen, nihajoč ali navpičen vstop v material.



Parametri veljajo za vse rezkalne cikle od 251 do 257.

Globalni podatki za rezkalne obdelave s konturnimi cikli

- **VARNOSTNA RAZDALJA:** razdalja med čelno površino orodja in površino obdelovanca pri samodejnem pomiku na začetni položaj cikla na orodni osi.
- **VARNA VISINA:** absolutna višina, pri kateri ne more priti do trka z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in odmik ob koncu cikla).
- **FAKTOR PREKRIVANJA:** polmer orodja x prekrivanje poti = stranski primik.
- **NAIN REZKANJA:** sotek/protitek



Parametri veljajo za vse SL-cikle 20, 22, 23, 24 in 25.

Globalni podatki za pozicionirni postopek

- **POZICIONIRNI POSTOPEK:** odmik po orodni osi ob koncu obdelovalnega niza na 2. varnostno razdaljo ali na položaj na začetku enote.



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

Globalni podatki za tipalne funkcije

- **VARNOSTNI RAZMAK:** razdalja med tipalno glavo in površino obdelovanca pri samodejnem premiku na tipalni položaj.
- **VARNA VISINA:** koordinata na osi tipalnega sistema, na katero krmiljenje premika tipalni sistem med merilnimi točkami, če je vključena možnost **PREM.NA VARNO VISINO**
- **PREM.NA VARNO VISINO:** izberite, ali naj krmiljenje opravi pomik med merilnimi točkami na varno razdaljo ali na varno višino.



Parametri veljajo za vse cikle tipalnega sistema 4xx.

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 prikazujejo 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	74
	VRSTA Definicija posamezne vrste, ravne ali zavite	74
	VZOREC Definicija posameznega vzorca, ravnega, zavitega ali ukrivljenega	75
	OKVIR Definicija posameznega okvirja, ravnega, zavitega ali ukrivljenega	76
	KROG Definicija polnega kroga	77
	Delni krog Definicija delnega kroga	78

Vnos DEFINICIJA VZORCA

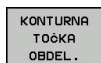
Pri tem sledite naslednjemu postopku:



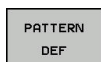
- ▶ Pritisnite tipko **Programiranje**



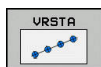
- ▶ Pritisnite tipko **POS. FUNK.**



- ▶ 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 priključete s funkcijo **CYCL CALL PAT.**

Dodatne informacije: "Priklic ciklov", Stran 64

Krmiljenje izvede za definirani obdelovalni vzorec nazadnje definirani obdelovalni cikel.



Obdelovalni vzorec je aktiven, dokler ne definirate novega ali dokler s funkcijo **SEL PATTERN** ne izberete preglednice točk.

S premikom na niz lahko izberete poljubno točko, na kateri lahko začnete ali nadaljujete obdelavo

Več informacij: uporabniški priročnik, Nastavitve, testiranje in izvedba NC-programov.

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 **Q352=1**. Nato krmiljenje pozicionira med dve vrtni vedno na 2. varnostno razdaljo, definirano v ciklu.

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 in/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.

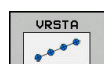


- ▶ **POS1: X koordinata obdelov. poz.** (absolutno): vnos koordinate X
- ▶ **POS1: Y koord. obdel. poz.** (absolutno): vnos koordinate Y
- ▶ **POS1: Koordinata površine obdelovalnega kosa** (absolutno): vnos koordinate Z, na kateri se začne obdelava.
- ▶ **POS2: X koordinata obdelov. poz.** (absolutno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

Definiranje posamezne vrste



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.

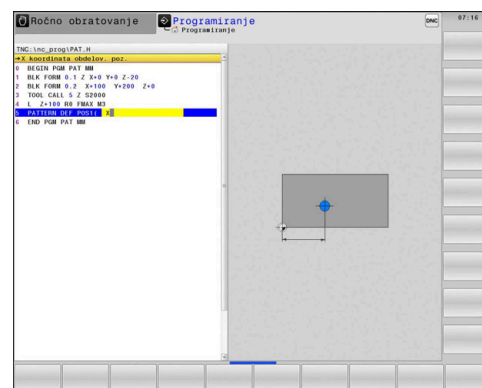


- ▶ **Startna točka X** (absolutno): koordinata začetne točke vrst na osi X
- ▶ **Startna točka Y** (absolutno): koordinata začetne točke vrst na osi Y
- ▶ **Razmak med obdelovalnimi pozicijami** (inkrementalno): razdalja med obdelovalnimi položaji. Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost.
- ▶ **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

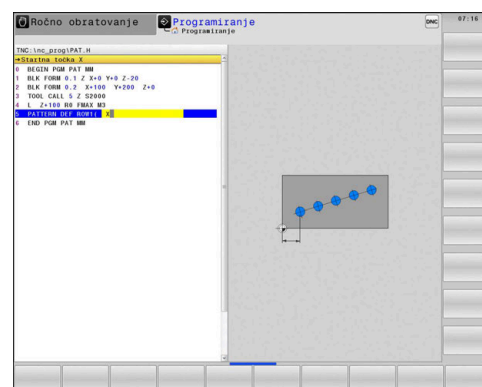
11 PATTERN DEF
 POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0)
 POS2 (X+15 IY+6,5 Z+0)



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



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.

Parametra **Vrt.polož. glavna os** in **Vrtlj. pol. vzpor.os** dopolnjujeta predhodno izveden **Položaj vrtenja celotnega vzorca**.

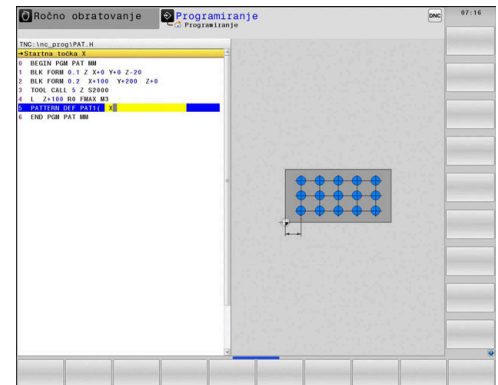


- ▶ **Startna točka X** (absolutno): koordinata začetne točke vzorca na osi X
- ▶ **Startna točka Y** (absolutno): koordinata začetne točke vzorca na osi Y
- ▶ **Razmak med obdelovalnimi pozicijami X** (inkrementalno): razdalja med obdelovalnimi položaji v smeri osi X. Vnesti je mogoče pozitivno ali 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)

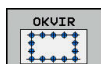


Definiranje posameznega okvirja



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.

Parametra **Vrt.polož. glavna os** in **Vrtlj. pol. vzpor.os** dopolnjujeta predhodno izveden **Položaj vrtenja celotnega vzorca**.

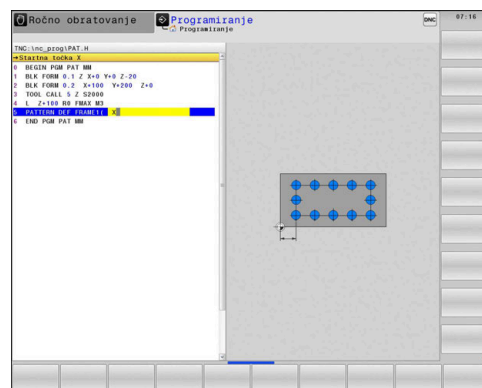


- ▶ **Startna točka X** (absolutno): koordinata začetne točke okvira na osi X
- ▶ **Startna točka Y** (absolutno): koordinata začetne točke okvira na osi Y
- ▶ **Razmak med obdelovalnimi pozicijami X** (inkrementalno): razdalja med obdelovalnimi položaji v smeri osi X. Vnesti je mogoče pozitivno ali 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

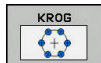
11 PATTERN DEF FRAME1
(X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z
+0)



Definiranje polnega kroga



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.

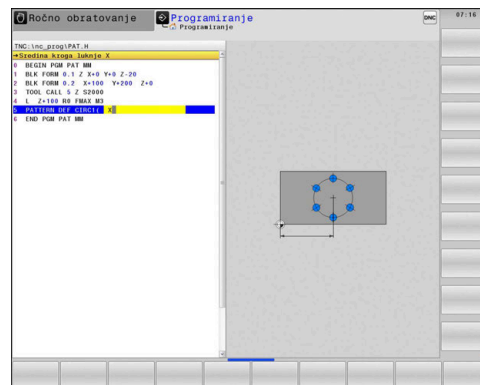


- ▶ **Sredina kroga luknje X** (absolutno): koordinata središča kroga na osi X.
- ▶ **Sredina kroga luknje Y** (absolutno): koordinata središča kroga na osi Y
- ▶ **Premer krožne luknje**: Premer krožne luknje
- ▶ **Startni kot**: polarni kot prvega obdelovalnega položaja. Referenčna os: glavna os aktivne 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.

Primer

10 L Z+100 R0 FMAX

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



Definiranje delnega kroga



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.

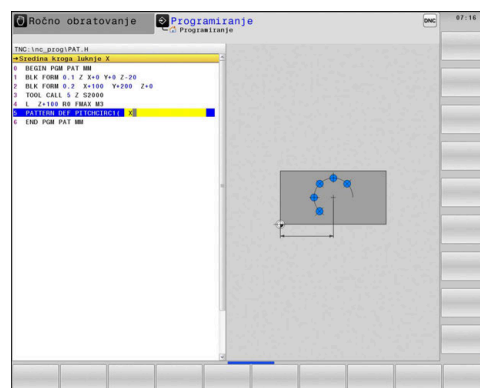


- ▶ **Sredina kroga luknje X** (absolutno): koordinata središča kroga na osi X.
- ▶ **Sredina kroga luknje Y** (absolutno): koordinata središča kroga na osi Y
- ▶ **Premer krožne luknje**: Premer krožne luknje
- ▶ **Startni kot**: polarni kot prvega obdelovalnega položaja. Referenčna os: glavna os aktivne 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 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
	▶ 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.



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

Z gumbom **RAZVRSTI/ SKRIJ STOLPCE** lahko določite, katere koordinate želite vnesti v preglednico točk.

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 skrivanja pritisnite tipko **ENT**.



- Za deaktivacijo skrivanja pritisnite tipko **NO ENT**.

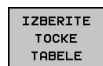
Izberite preglednico točk v NC-programu

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

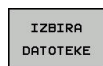
Pri tem sledite naslednjemu postopku:



- Pritisnite tipko **PRIKLIC PGM**



- Pritisnite gumb **IZBERITE TOČKE TABEL**.



- 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.

Primer

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

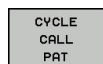
Priklic cikla, povezanega s preglednicami točk

Če želite, da krmiljenje priključ 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
- S tem pomikom se premakne krmiljenje med točkami.
- Namesto tega lahko pritisnete gumb **F MAX**
- 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 **Q352=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.



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

**Obdelovalni cikli:
vrtanje**

4.1 Osnove

Pregled

Krmiljenje daje na voljo naslednje cikle za najrazličnejše vrtalne obdelave :

Gumb	Cikel	Stran
	240 CENTRIRANJE S samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostna razdalja, izbirni vnos premera centriranja/globine centriranja	121
	200 VRTANJE S samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostna razdalja	85
	201 POVRTAVANJE S samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostna razdalja	87
	202 IZSTRUŽEVANJE S samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostna razdalja	89
	203 UNIVERZALNO VRTANJE S samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostna razdalja, lom ostružkov, pojevanje	92
	204 VZVRATNO GREZENJE S samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostna razdalja	98
	205 UNIVERZALNO GLOBINSKO VRTANJE S samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostna razdalja, lom ostružkov, pojevanje, odmik	102
	208 VRTALNO REZKANJE S samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostna razdalja	110
	241 ENOUTORNO GLOBINSKO VRTANJE S samodejnim predpozicioniranjem na poglobljeno začetno točko, definicija hladila za število vrtljajev	113

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

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).



Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.

Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **R0**.

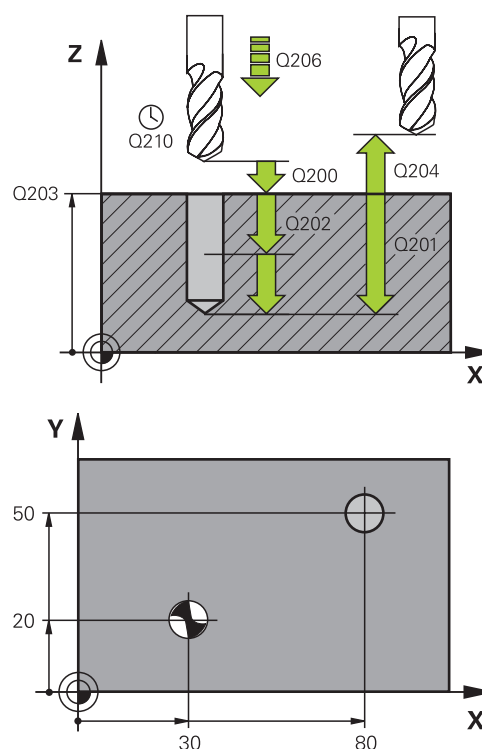
Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.

Če 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 99999,9999.
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.
- ▶ **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. površina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovalnega kosa 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. VARNOST. RAZMAK
Q211=0.1	;CAS ZADRZEZ. 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)

Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAX** 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).

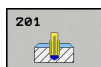


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.

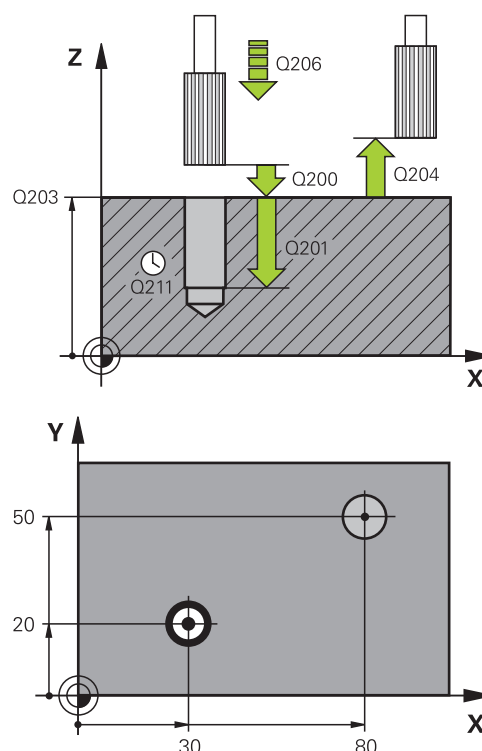
Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **R0**.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.

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 površino obdelovanca in dnom 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. površina 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 ZADRZEVI. SPODAJ
	Q208=250	;POTISK NAPR. POVRAT.
	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)

Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAX** na varnostno razdaljo nad površino obdelovanca.
- 2 Orodje vrta z vrtnim 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 Krmiljenje nato predpozicionira orodje z vzvratnim pomikom na varnostno razdaljo ali od tam s hitrim tekom **FMAX** 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.
- 7 Ob koncu krmiljenje orodje znova pozicionira nazaj v središče vrtine.

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 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 **Pozicioniranje 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.



Stroj in krmiljenje mora pripraviti proizvajalec stroja.
Ta cikel je mogoče uporabljati samo na strojih s krmiljenim vretenom.



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

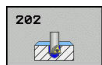
Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **R0**.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.

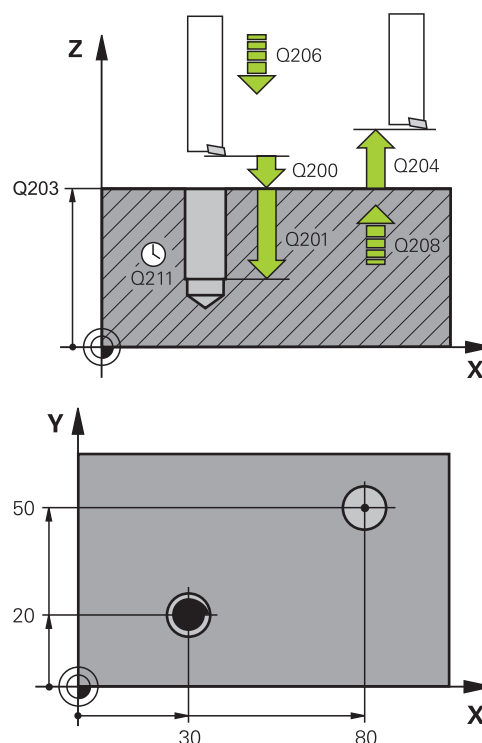
Po obdelavi krmiljenje orodje znova pozicionira na začetno točko na obdelovalni ravnini. Tako lahko orodje naknadno inkrementalno pozicionirate.

Če je bila pred priklicem cikla aktivna funkcija M7 ali M8, krmiljenje ob koncu cikla znova vzpostavi takšno stanje.

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. površina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovalnega kosa 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 IZSTRUŽEVANJE
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q201=-15	;GLOBINA
Q206=100	;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q211=0.5	;CAS ZADRZEV. SPODAJ
Q208=250	;POTISK NAPR. POVRAT.
Q203=+20	;KOORD. POVRSINA
Q204=100	;2. VARNOST. RAZMAK
Q214=1	;SMER SPROST. TEKA
Q336=0	;KOT VREteno
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)

Potek cikla

Delovanje brez loma ostružkov, brez zmanjševanja:

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAX** 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 POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. Q206**
- 5 Pri delu brez loma ostružkov krmiljenje orodje izvleče po vsakem primiku s parametrom **POTISK NAPR. POVRAT. 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 **FMAX** 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 **FMAX** 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 zelena vrednost **GLOBINA Q201**. Ko je doseženo definirano število lomov ostružkov, čeprav izvrtina še ni dosegla zelene vrednosti **GLOBINA Q201**, krmiljenje orodje v parametru **POTISK NAPR. POVRAT. 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 **FMAX** 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 **FMAX** 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 zelena vrednost **GLOBINA Q201**. Ko je doseženo definirano število lomov ostružkov, čeprav izvrtina še ni dosegla zelene vrednosti **GLOBINA Q201**, krmiljenje orodje v parametru **POTISK NAPR. POVRAT. 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 ZADRZEZ. SPODAJ Q211**, če je ta čas naveden.
- 10 Če je dosežena **GLOBINA Q201**, krmiljenje izvleče orodje s tekom **FMAX** 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).

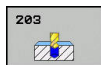


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.

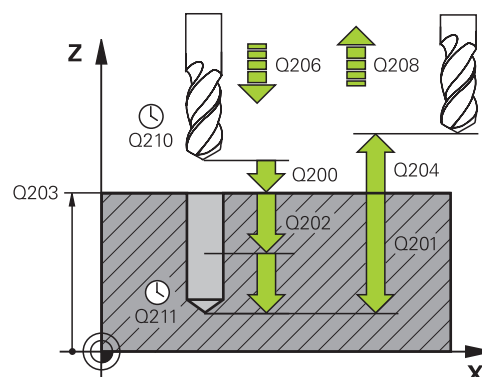
Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **R0**.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla **Globina**. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.

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 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 99999,9999.
 - 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.
- ▶ **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. površina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovalnega kosa 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 OSTRUZKA
Q205=3	;MIN. DOVAJ.GLOBINA
Q211=0.25	;CAS ZADRZE. 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	

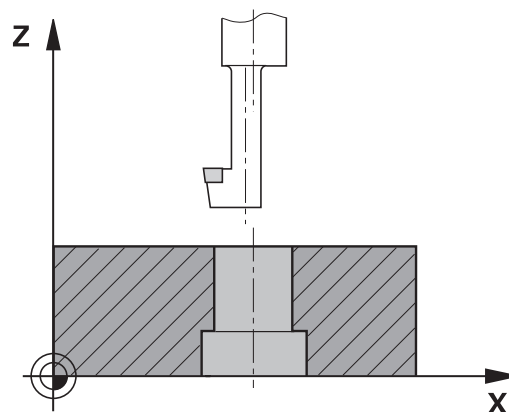
- ▶ **Q211 Čas zadrževanja spodaj?:** čas v sekundah, v katerem orodje stoji na dnu vrtine. Razpon vnosa od 0 do 3600,0000.
- ▶ **Q208 Potisk naprej vračanje?:** hitrost premikanja orodja pri dvigovanju iz vrtine v mm/min. Če vnesete **Q208** = 0, krmiljenje dvigne orodje s pomikom **Q206**. Razpon vnosa 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 0,000 do 99999,999.
- ▶ **Q395 Premier 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 del 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)

Potek cikla

S tem ciklom ustvarite pogrezanja na spodnji strani obdelovanca.

- 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 izvrtano 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** 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**
- 7 Ob koncu krmiljenje orodje znova pozicionira nazaj v središče vrtine.



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 **Pozicioniranje 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.



Stroj in krmiljenje mora pripraviti proizvajalec stroja.

Cikel je mogoče uporabljati samo na strojih s krmiljenim vretenom.

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



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**.

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.

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

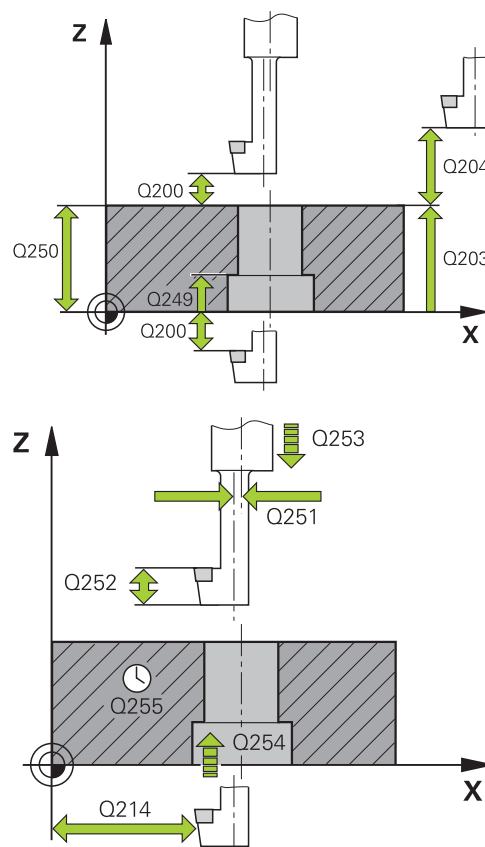
Krmiljenje pri izračunavanju začetne točke spuščanja upošteva dolžino rezila vrtalne palice in debelino materiala.

Če je bila pred priklicem cikla aktivna funkcija M7 ali M8, krmiljenje ob koncu cikla znova vzpostavi takšno stanje.

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 dnom 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. površina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovalnega kosa. 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

11 CYCL DEF 204 VZVRAT.SPUSCANJE	
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q249=+5	;GLOBINA SPUSCANJA
Q250=20	;DELEBLINA MATERIALA
Q251=3.5	;EKSCESTR.DIMENZIJA
Q252=15	;VISINA REZANJA

- ▶ **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: 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 spuščanjem v izvrtino in pred izhodom iz nje.
Razpon vnosa od -360,0000 do 360,0000.

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)

Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAX** 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 **FMAX** 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 vzratnim pomikom na varnostno razdaljo ali 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).



Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.

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.

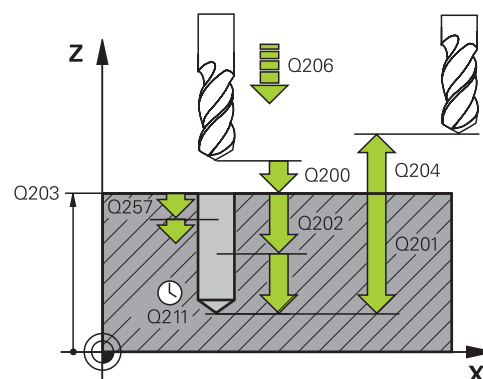
Če razdaljo zadrževanja **Q258** in **Q259** vnesete različno, krmiljenje enakomerno spremeni razdaljo zadrževanja med prvim in zadnjim primikom.

Če s **Q379** vnesete globljo začetno točko, krmiljenje spremeni začetno točko primika. Krmiljenje ne spreminja odmikov, ker se nanašajo na koordinato površine obdelovanca.

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 površino obdelovanca in dnom vrtine (konica vrtalnega stožca). 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 99999,9999.
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.
- ▶ **Q203 Koord. površina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovalnega kosa 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 zmanjša globino primika **Q202**. 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.
- ▶ **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.
- ▶ **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 99999,9999.



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. POVRšina
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 ZADRZE. SPODAJ
Q379=7.5	;STARTNA TOCKA
Q253=750	;POTISK NAPR.PREDPOZ.
Q208=9999	;POTISK NAPR. POVRAT.
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 0,000 do 99999,999.
- ▶ **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. POVRŠINA**, 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 TOČKA** (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 Premier 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 del 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

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 predolgi 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 vreteno.

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 vreteno 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 ostružkov 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

4.8 VRTALNO REZKANJE (cikel 208, DIN/ISO: G208)

Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAX** 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 izrčuna stranski primik).
- 7 Nato se orodje s **FMAX** 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**.

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 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.

Upoštevajte, da orodje pri prevelikem primiku poškoduje tako sebe kot obdelovanec.

Da bi preprečili vnos prevelikih primikov, vnesite v stolpec **ANGLE** preglednice orodij **TOOL:T** največji mogoči vbodni kot orodja. Krmiljenje nato samodejno izračuna največji dovoljeni primik in po potrebi spremeni vneseno vrednost.

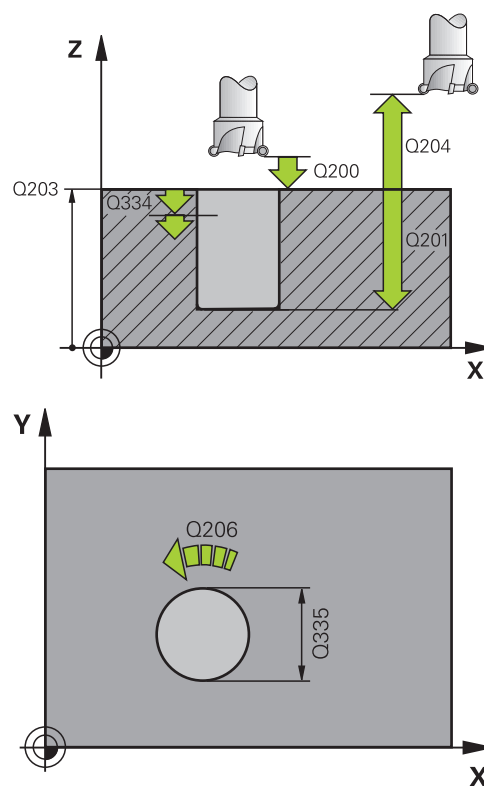
Pri izračunu primika in faktorja prekrivanja poti se upošteva tudi kotni polmer **DR2** trenutnega orodja.

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

Parameter cikla



- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razmak med spodnjim robom 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 vrtanjem na vijačnici v mm/min. Razpon vnosa je med 0 in 99999,999, izbirno FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q334 Dostava po vijačni liniji** (inkrementalno): vrednost posameznega primika orodja po vijačnici (=360°). Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q203 Koord. površina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovalnega kosa 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.
- ▶ **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 99999,9999.
- ▶ **Q342 Vnaprej izvrtani premer?** (absolutno): vnesite mero vnaprej izvrtanega premera. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **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)



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)

Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAX** na vneseno vrednost **Varnostna razdalja Q200** nad **KOORD. POVSINA Q203**
- 2 Odvisno od "Delovanje pozicioniranja pri delu s parametrom Q379", Stran 106 krmiljenje število vrtljajev vretena preklopi na vrednost **Varnostna razdalja Q200** ali na določeno vrednost nad površino koordinat. Glej Stran 106
- 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 vzratnim pomikom na položaj odmika. Vrednost položaja odmika za vaš primer najdete v naslednjem dokumentu: Glej Stran 106
- 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**.

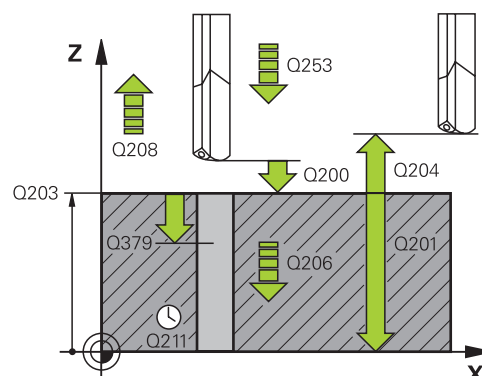
Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **R0**.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla **Globina**. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.

Parameter cikla



- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja konica orodja – **Q203 KOORD. POVRŠINA**. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q201 Globina?** (inkrementalno): razdalja **Q203 KOORD. POVRŠINA** – 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. površina 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. POVRŠINA**, 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 TOČKA** (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**
- ▶ **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



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. POVRŠINA
Q204=50	; 2. VARNOST. RAZMAK
Q379=7.5	; STARTNA TOČKA
Q253=750	; POTISK NAPR. PREDPOZ.
Q208=1000	; POTISK NAPR. POVRAT.
Q426=3	; SMER VRTENJA 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

- ▶ **Q427 Štev. vrt. vretena vhoda/izhoda?:** število vrtljajev, s katerim se orodje vrti pri spustu v izvrtino in dvigu iz izvrtine. 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 TOČKA**. 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. Definirajte 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 predolgi 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 vreteno.

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 vreteno 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 ostružkov 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)

Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAX** 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 **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).



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

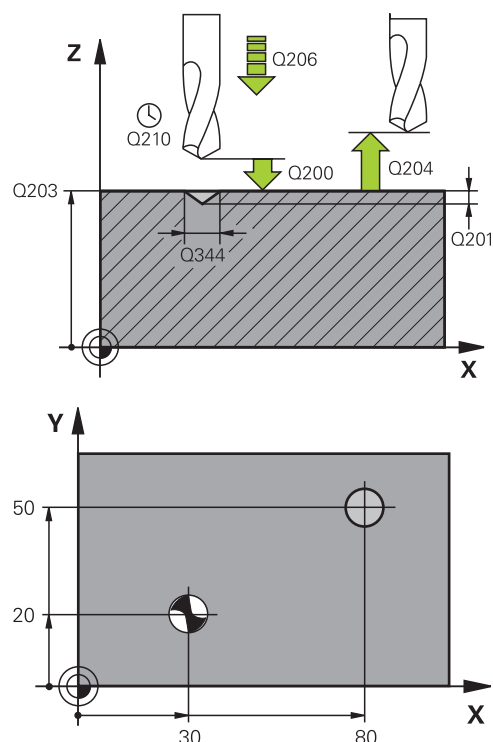
Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **R0**.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla **Q344** (premer) oz. **Q201** (globina). Če premer ali globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.

Parameter cikla



- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razmak konica orodja – površina orodja; vrednost navedite pozitivno Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q343 Izbira premera/globine (1/0):** izberite način centriranja (centriranje na nastavljeni premer ali globino). Če naj krmiljenje centrira 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 vrtnice. Razpon vnosa od 0 do 3600,0000.
- ▶ **Q203 Koord. površina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovalnega kosa 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.

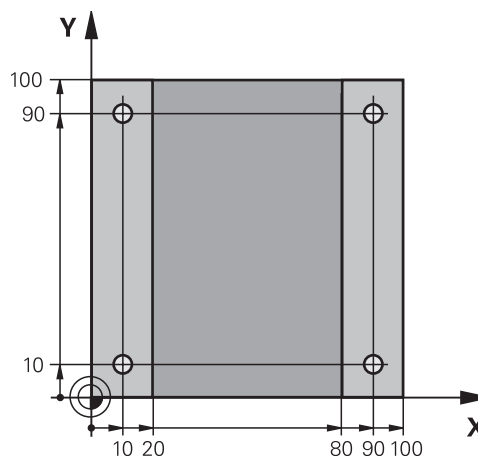


Primer

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 ZADRZEZV. 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 vrtnih ciklov v povezavi s PATTERN DEF

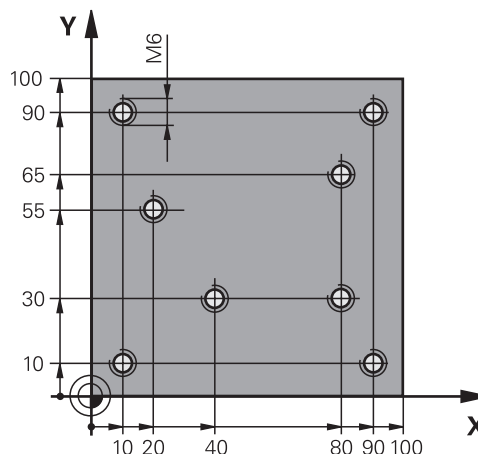
Vrtalne koordinate so shranjene v definiciji vzorca PATTERN DEF POS. Koordinate vrtanja krmiljenje priključuje s funkcijo CYCL CALL PAT.

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 128



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 vrtnih 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 ZADRZEZV. 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. POVRšina	
Q204=10 ;2. VARNOST. RAZMAK	
Q211=0.2 ;CAS ZADRZEIV. 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 ZADRZEIV. SPODAJ	
Q203=+0 ;KOORD. POVRšina	
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

**Obdelovalni cikli:
vrtanje navojev/
rezkanje navojev**

5.1 Osnove

Pregled

Krmiljenje daje na voljo naslednje cikle za najrazličnejše obdelave navojev:

Gumb	Cikel	Stran
	206 VRTANJE NAVOJEV – NOVO Z izravnalno vpenjalno glavo, s samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostna razdalja	129
	207 VRTANJE NAVOJEV Z VIŠINO NAVOJA – NOVO Brez izravnalne vpenjalne glave, s samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostna razdalja	132
	209 VRTANJE NAVOJEV Z DROBLJENJEM OSTRUŽKOV Brez izravnalne vpenjalne glave, s samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostna razdalja; drobljenje ostružkov Varnostna razdalja, lom ostružkov	136
	262 REZKANJE NAVOJEV Cikel za rezkanje navoja v materialu s predhodno izvrtano luknjo	143
	263 REZKANJE UGREZNIH NAVOJEV Cikel za rezkanje navoja v material s predhodno izvrtano luknjo in izdelavo ugreznega posnetega roba	147
	264 REZKANJE VRTALNIH NAVOJEV Cikel za vrtanje v polni material in naknadno rezkanje navoja z orodjem	151
	265 VIJAČNO REZKANJE VRTALNIH NAVOJEV Cikel za rezkanje navoja v material	155
	267 REZKANJE ZUNANJEGA NAVOJA Cikel za rezkanje zunanjega navoja z izdelavo ugreznega posnetega roba	159

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

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.

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.

Orodje mora biti vpeto v vpenjalo za vzdolžno izravnavo. Vpenjalo za vzdolžno izravnavo uravnava tolerance pomika in števila vrtljajev med obdelavo.

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.



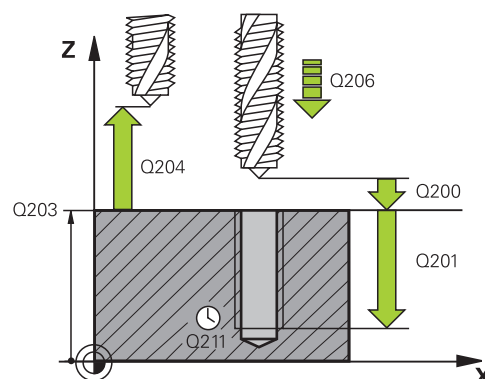
Imate možnost, da s parametrom **CfgThreadSpindle** (št. 113600) nastavite naslednje:

- **sourceOverride** (št. 113603):
FeedPotentiometer (privzeto) (prednostna nastavev za število vrtljajev ni aktivna), krmiljenje nato ustrezno prilagodi število vrtljajev glede na **SpindlePotentiometer** (prednostna nastavev 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.

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 dnom 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 zagostilo, vnesite vrednost med 0 in 0,5 sekundami. Razpon vnosa od 0 do 3600,0000.
- ▶ **Q203 Koord. površina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovalnega kosa 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 NEU	
Q200=2	; VARNOSTNA RAZDALJA
Q201=-20	; GLOBINA NAVOJA
Q206=150	; POT. NAPR. GLOB. DOVAJ.
Q211=0.25	; CAS ZADRZEZ. SPODAJ
Q203=+25	; KOORD. POVRŠINA
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 zunanjo tipko **NC-stop**, krmiljenje prikaže gumb, s katerim lahko odmaknete orodje.

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

Potek cikla

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

- 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 vreteno zaustavi na varnostni razdalji.

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).



Stroj in krmiljenje mora pripraviti proizvajalec stroja.
Cikel je mogoče uporabljati samo na strojih s krmiljenim vretenom.



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.

Število vrtljajev vretena za potenciometer ni aktivno.

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.

Pri vrtanju navojev se vreteno in orodna os vedno sinhronizirata. Sinhronizacija se lahko izvede pri vrtečem ali mirujočem vretenu.

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



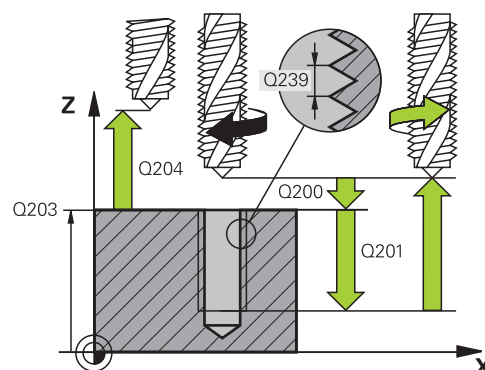
Imate možnost, da s parametrom **CfgThreadSpindle** (št. 113600) nastavite naslednje:

- **sourceOverride** (št. 113603): SpindlePotentiometer (prednostna nastavev za pomik ni aktivna) in FeedPotentiometer (prednostna nastavev 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 vrti s stalnim številom vrtljajev)
False: (ni omejitve števila vrtljajev vretena)

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 dnom 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. površina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovalnega kosa 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 NEU	
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q201=-20	;GLOBINA NAVOJA
Q239=+1	;STOPNJEVANJE NAVOJA
Q203=+25	;KOORD. POVRŠINA
Q204=50	;2. VARNOST. RAZMAK

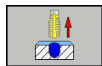
Odmik pri prekinitvi programa

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 izvrtine nazaj na začetno točko obdelave. Vreteno se samodejno zaustavi. Krmiljenje prikaže sporočilo.

Odmik v načinu Programski tek – Zaporedje nizov, posamezni niz

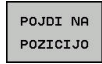
Pri tem sledite naslednjemu postopku:



- ▶ 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 izvrtine.

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

Potek cikla

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.

- 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.

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).



Stroj in krmiljenje mora pripraviti proizvajalec stroja.
Cikel je mogoče uporabljati samo na strojih s krmiljenim vretenom.



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.

Število vrtljajev vretena za potenciometer ni aktivno.

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.

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

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



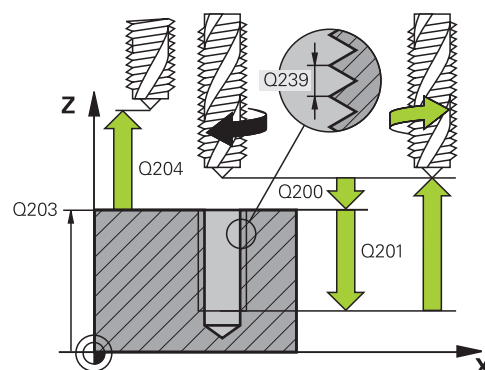
Imate možnost, da s parametrom **CfgThreadSpindle** (št. 113600) nastavite naslednje:

- **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.

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 dnom 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. površina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovalnega kosa 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 sprostitve 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. Razpon vnosa: 0.0001 do 10. Zvišanje na najvišje dovoljeno število vrtljajev aktivne stopnje pogona.



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.

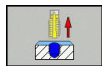
Odmik pri prekinitvi programa

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 izvrtine nazaj na začetno točko obdelave. Vreteno se samodejno zaustavi. Krmiljenje prikaže sporočilo.

Odmik v načinu Programski tek – Zaporedje nizov, posamezni niz

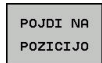
Pri tem sledite naslednjemu postopku:



- ▶ 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 izvrtine.

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 linearnim premikom premaknite v smeri središča izvrtine.
- ▶ Orodje odmaknite v smeri orodne osi.



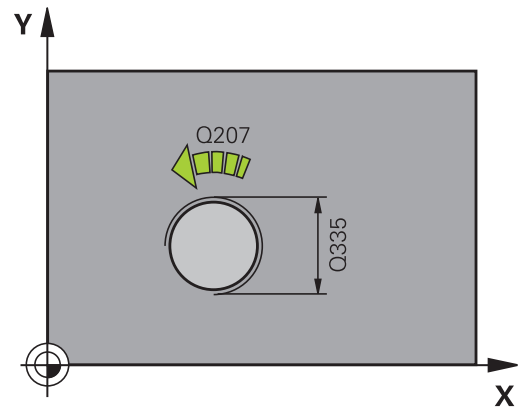
Krmiljenje navezuje programirani pomik pri rezkanju navojev na rezilo orodja. Ker pa krmiljenje prikazuje pomik glede na pot središčne točke, se prikazana vrednost ne ujema s programirano vrednostjo.

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)

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 ravnini.
- 4 Odvisno od nastavitve 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.



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.

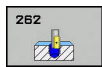
Če globino navoja nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.

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

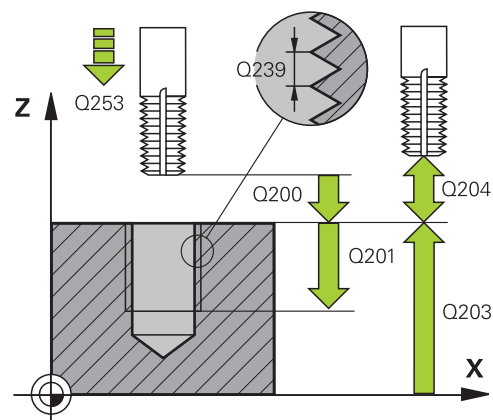
Upoštevajte, da krmiljenje pred primikom opravi izravnalni premik na orodni osi. Izravnalni premik je lahko največ pol višine navoja. Pazite na zadosten prostor v vrtini!

Če spremenite globino navoja, krmiljenje samodejno spremeni začetno točko za vijačni premik.

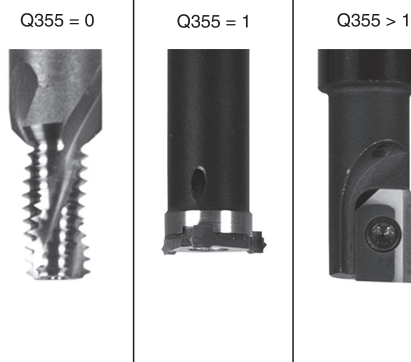
Parameter cikla



- ▶ **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 dnom 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. površina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovalnega kosa 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.
- ▶ **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. PREMIER
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. POVRŠINA
Q204=50	;2. VARNOST. RAZMAK
Q207=500	;POMIK PRI REZKANJU
Q512=0	;POMIK PREMAKNITI

5.7 REZKANJE UGREZNIH NAVOJEV (cikel 263, DIN/ISO: G263)

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 čelni 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-stopinjski 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 **R0**.

Smer obdelave določajo predznaki za cikle parametrov Globina navoja, Ugrezna globina oz. Čelna globina. Smer obdelave se določa po naslednjem zaporedju:

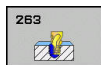
1. globina navoja
2. ugrezna globina
3. čelna globina

Če v parameter globine vnesete 0, krmiljenje tega delovnega koraka ne izvede.

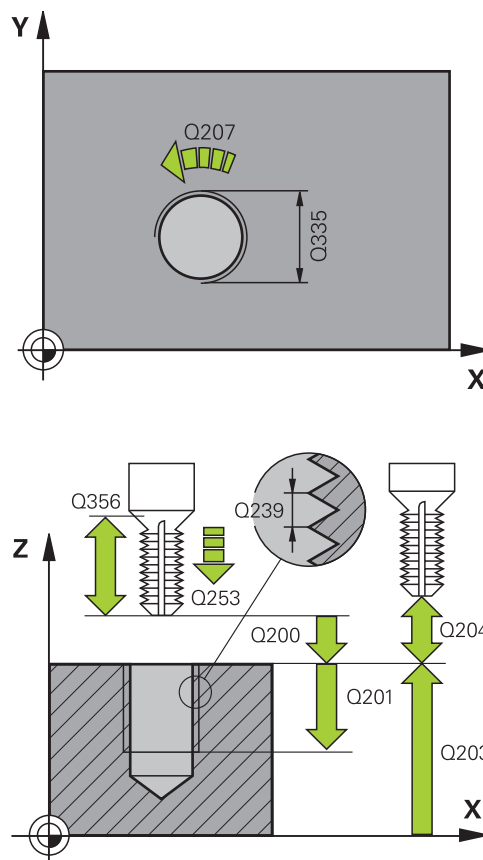
Če želite opraviti čelno grezenje, parameter Ugrezna globina definirajte z 0.

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

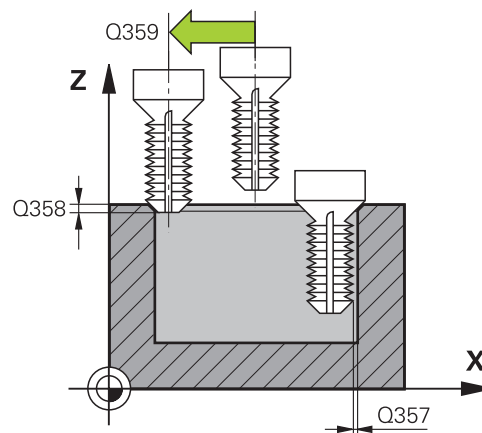
Parameter cikla



- ▶ **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 dnom 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. površina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovalnega kosa 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. PREMIER
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)

Potek cikla

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

Vrtanje

- 2 Orodje vrta 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 **FMAX** 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 čelni 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 ravnino 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 **R0**.

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

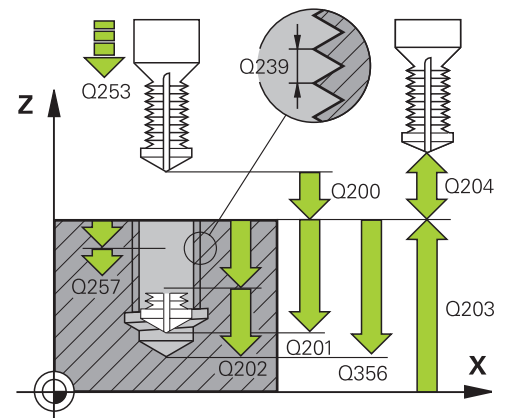
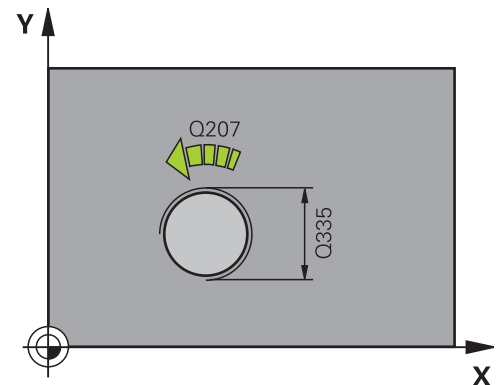
Če v parameter globine vnesete 0, krmiljenje tega delovnega koraka ne izvede.

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 dnom navoja. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q356 Globina vrtanja?** (inkrementalno): razdalja med površino obdelovanca in dnom 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

- ▶ **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 0,000 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. površina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovalnega kosa 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**

Q202=5	;DOVAJALNA GLOBINA
Q258=0.2	;MEDSEB. RAZMAK ZGOR.
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. POVRŠINA
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)

Potek cikla

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

Čelno grezenje

- 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 čelni 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:

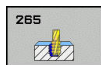
1. globina navoja
2. ugrezna globina

Če v parameter globine vnesete 0, krmiljenje tega delovnega koraka ne izvede.

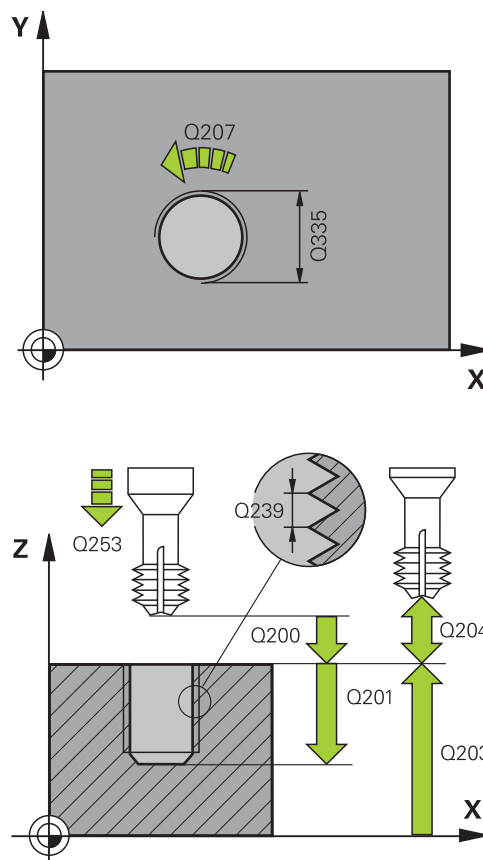
Če spremenite globino navoja, krmiljenje samodejno spremeni začetno točko za vijačni premik.

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.

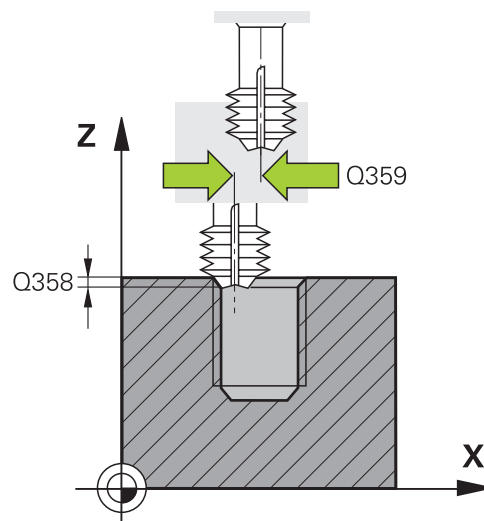
Parameter cikla



- ▶ **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 dnom 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 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.
- ▶ **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. površina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovalnega kosa 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**



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)

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 čelni 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 nastavitve parametra Povratek orodje rezka v enem, v več zamaknjenih 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**.

Potrebni zamik za čelno grezenje naj bo določen vnaprej. Vnesti morate vrednost od sredine čepa do sredine orodja (nepopravljena vrednost).

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

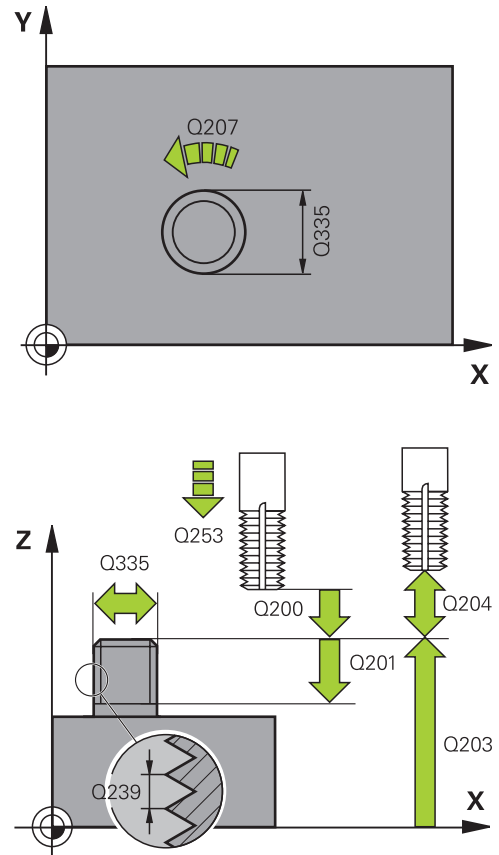
Če v parameter globine vnesete 0, krmiljenje tega delovnega koraka ne izvede.

Predznak parametra cikla Globina navoja določa smer dela.

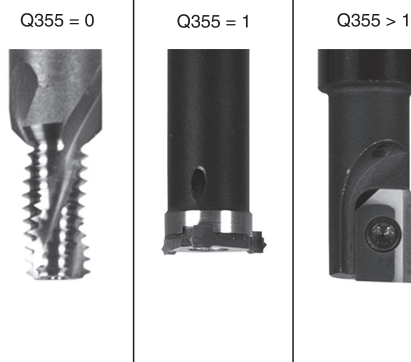
Parameter cikla



- ▶ **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 dnom 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. površina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovalnega kosa 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. PREMIER
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

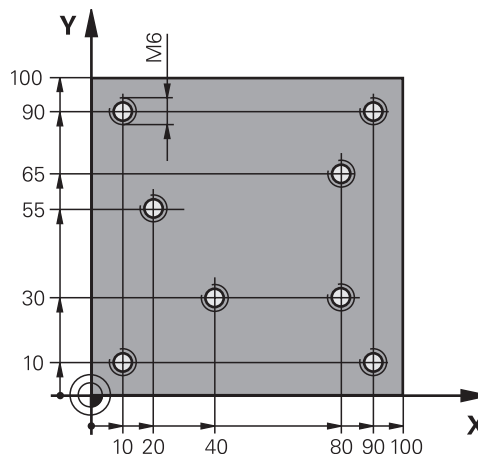
Primer: vrtanje navojev

Vrtalne koordinate so v preglednici točk TAB1. Datoteke PNT se shranijo, krmiljenje pa jih prikličite 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 ZADRZEZ. SPODAJ	
Q203=+0 ;KOORD. POVRŠINA	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

**Obdelovalni 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
	251 PRAVOKOTNI ŽEP Cikel za grobo in fino rezkanje z izbiro obsega obdelave in vijačnega spuščanja	167
	252 KROŽNI ŽEP Cikel za grobo in fino rezkanje z izbiro obsega obdelave in vijačnega spuščanja.	173
	253 REZKANJE UTOROV Cikel za grobo in fino rezkanje z izbiro obsega obdelave in nihajnega spuščanja	180
	254 OKROGLI UTOR Cikel za grobo in fino rezkanje z izbiro obsega obdelave in nihajnega spuščanja.	185
	256 PRAVOKOTNI ČEP Cikel za grobo in fino rezkanje s stranskim primikom, kadar je potreben večkraten obhod	191
	257 KROŽNI ČEP Cikel za grobo in fino rezkanje s stranskim primikom, kadar je potreben večkraten obhod	196
	258 VEČROBI ČEP Cikel za grobo in fino rezkanje za izdelavo enakomernega poligona.	200
	233 PLANSKO REZKANJE Obdelava planske površine z do 3 omejitvami	206

6.2 PRAVOKOTNI ŽEP (cikel 251, DIN/ISO: G251)

Potek cikla

S ciklom za izdelavo pravokotnih žepov 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

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 priključete 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.

Ko položaj vrtenja **Q224** ni enak 0, morate paziti, da določite dovolj velike mere surovca.

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 zagostiti z odpadlimi ostružki.

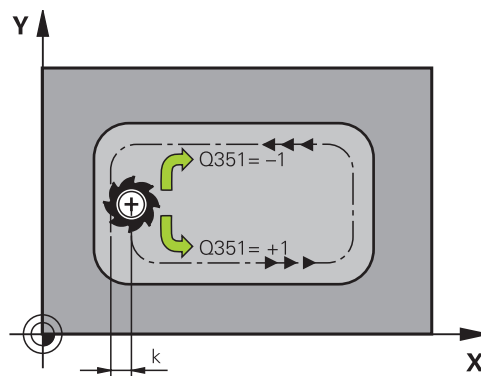
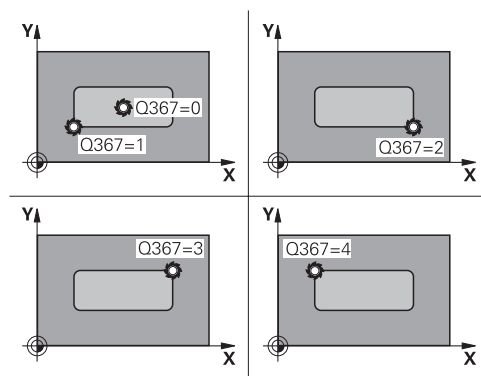
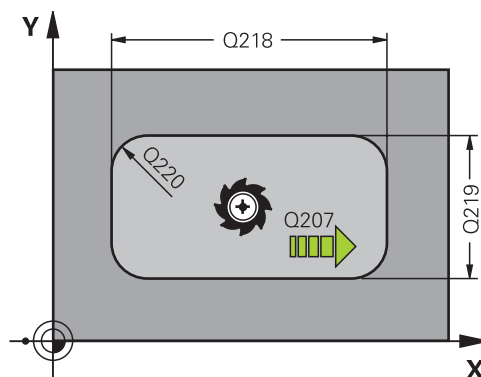
Pri vvodu z vijačenjem krmiljenje izda sporočilo o napaki, če je interno preračunan vijačni premer manjši od dvakratnega premera orodja. Če uporabljate orodje, ki reže po sredini, lahko ta nadzor izklopite s strojnim parametrom **suppressPlungeErr** (št. 201006).

Če je dolžina reza krajša kot globina primika **Q202**, vnesena v cikel, krmiljenje zmanjša globino primika na dolžino reza **LCUTS**, opredeljeno v preglednici orodij.

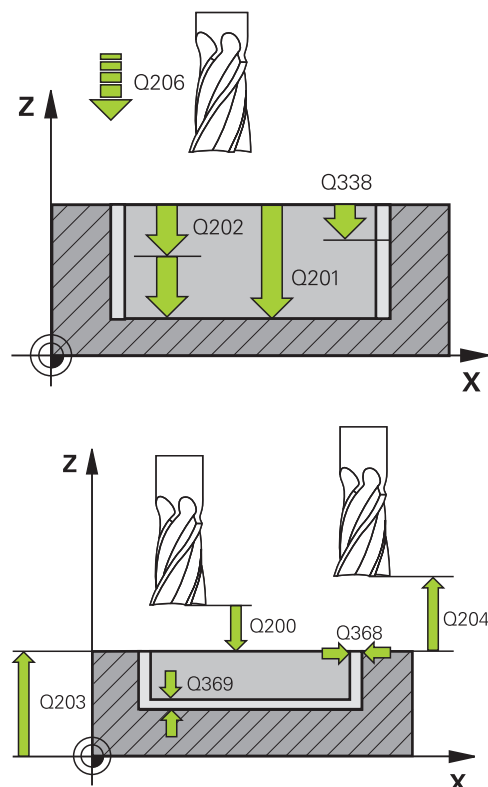
Parameter cikla



- ▶ **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**).
- ▶ **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 polmeru orodja. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q368 Stranska predizmera ravnanja?** (inkrementalno): nadmera 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 uporablja vrednost iz stavka GLOBALNIH DEFINICIJ. (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku)
- ▶ **Q201 Globina?** (inkrementalno): razdalja med površina obdelovanca in dnom 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 predizmera 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**
- ▶ **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. površina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovalnega kosa 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**
- ▶ **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.
PREDEF: krmiljenje uporablja vrednost iz stavka GLOBALNIH DEFINICIJ.



Primer

8 CYCL DEF 251 OS TRIKOTNIKA	
Q215=0	;OBSEG OBDELAVE
Q218=80	;DOLŽINA 1. STRANI
Q219=60	;DOLŽINA 2. STRANI
Q220=5	;RADIJ VOGALA
Q368=0.2	;PREDIZMERA STRANSKO
Q224=+0	;POLOZAJ VR TENJA
Q367=0	;POLOZAJ ZEP A
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
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	

- ▶ **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

6.3 KROŽNI ŽEP (cikel 252, DIN/ISO: G252)

Potek cikla

S ciklom za izdelavo krožnih žepov 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

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 nadmere finega rezkanja (**Q368** in **Q369**).
- 4 Na koncu postopka izvrtanja 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 nadmera 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 izvrti 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**.

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.

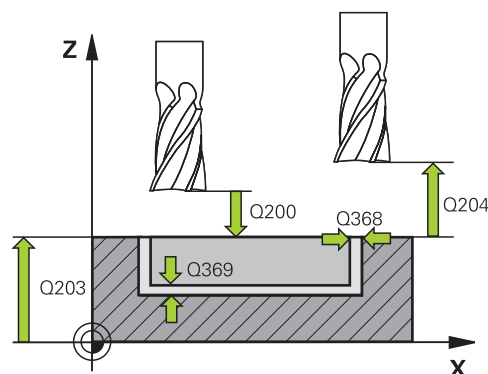
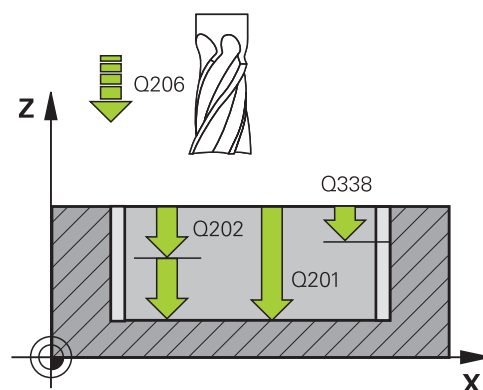
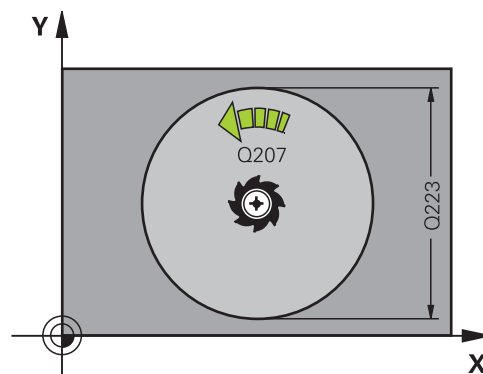
Pri vvodu z vijačenjem krmiljenje izda sporočilo o napaki, če je interno preračunan vijačni premer manjši od dvakratnega premera orodja. Če uporabljate orodje, ki reže po sredini, lahko ta nadzor izklopite s strojnim parametrom **suppressPlungeErr** (št. 201006).

Če je dolžina reza krajša kot globina primika **Q202**, vnesena v ciklu, krmiljenje zmanjša globino primika na dolžino reza LCUTS, opredeljeno v preglednici orodij.

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**).
- ▶ **Q223 Premer kroga?**: premer končno obdelanega žepa. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q368 Stranska predizmera ravnanja?** (inkrementalno): nadmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini. 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**
- ▶ **Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr,=-1**: vrsta rezkalnega obdelovanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena:
+1 = rezkanje v sotoku
-1 = rezkanje v protiteku
PREDEF: krmiljenje uporablja vrednost iz stavka GLOBALNIH DEFINICIJ. (ko vnesete 0, se izvede obdelava v sotoku)
- ▶ **Q201 Globina?** (inkrementalno): razdalja med površina obdelovanca in dnom 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 predizmera 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**



- ▶ **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. površina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovalnega kosa 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 sporoči 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.
 - Ali **PREDEF**

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
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. POVRšina
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	

- ▶ **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

6.4 IZREZOVANJE NAVOJEV (cikel 253, DIN/ISO: G253)

Potek cikla

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

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 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 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).

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.

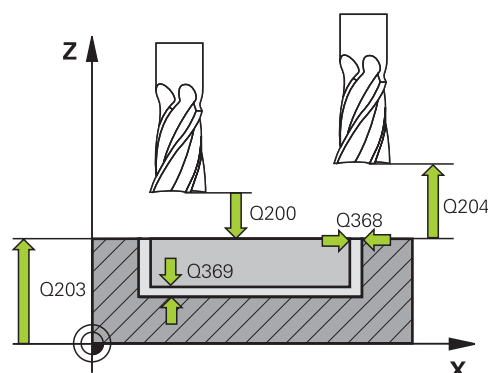
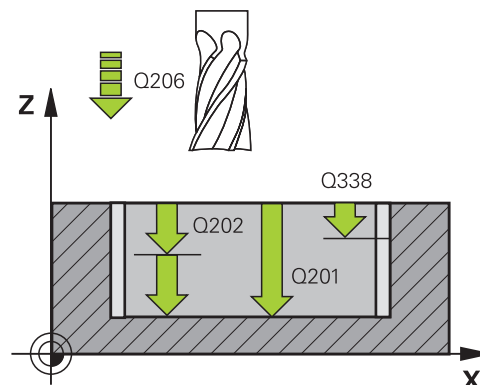
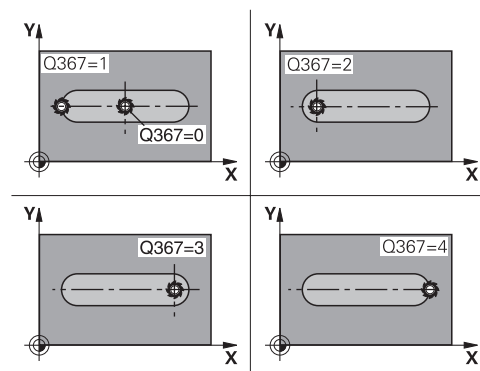
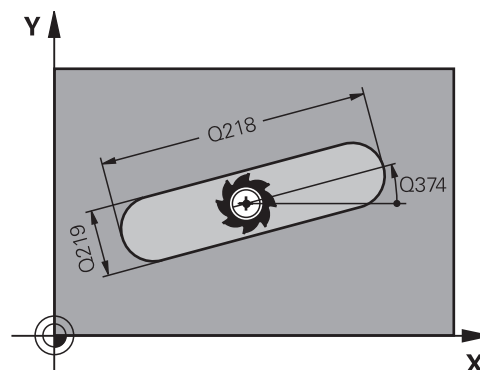
Če je širina utora večja od dvojnega premera orodja, krmiljenje ustrezno izvrta utor od znotraj navzven. Poljubne uture lahko torej rezkate tudi z manjšimi orodji.

Če je dolžina reza krajša kot globina primika **Q202**, vnesena v ciklu, krmiljenje zmanjša globino primika na dolžino reza **LCUTS**, opredeljeno v preglednici orodij.

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**).
- ▶ **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 predizmera ravnanja?** (inkrementalno): nadmera 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 žepa glede na položaj orodja pri priklicu cikla:
0: položaj orodja = središče utora
1: položaj orodja = levi konec utora
2: položaj orodja = središče levega kroga utora
3: položaj orodja = središče desnega kroga utora.
4: položaj orodja = desni konec utora
- ▶ **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 uporablja vrednost iz stavka GLOBALNIH DEFINICIJ. (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 predizmera 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**
- ▶ **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.

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 VR TENJA
Q367=0	;POZICIJA UTORA
Q207=500	;POMIK PRI REZKANJU
Q351=+1	;NAIN REZKANJA

- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999, izbirno alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 Koord. površina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovalnega kosa 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**
- ▶ **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

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. POVRŠINA
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	

6.5 OKROGLI UTOR (cikel 254, DIN/ISO: G254)

Potek cikla

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

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).

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 izvrti utor od znotraj navzven. Poljubne uture lahko torej rezkate tudi z manjšimi orodji.

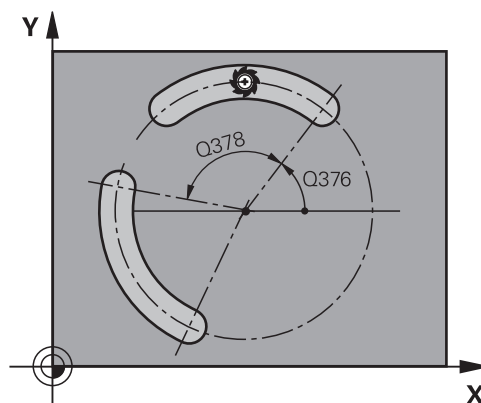
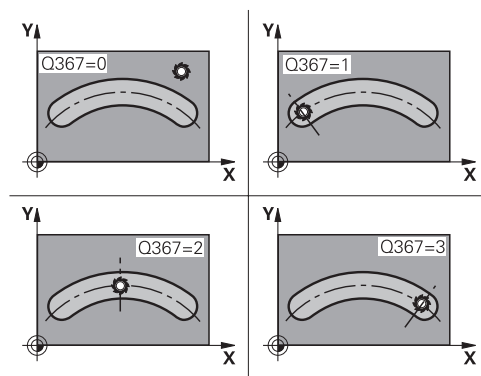
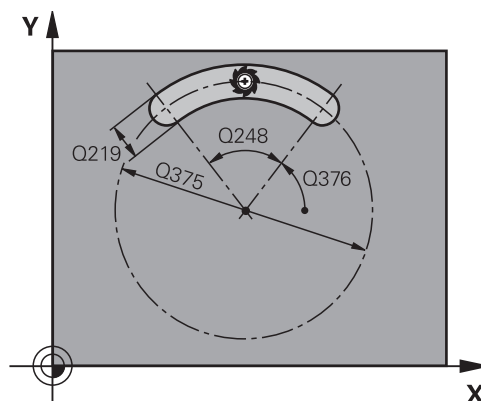
Če izberete cikel 254 Okrogel utor v povezavi s ciklom 221, položaj utora 0 ni dovoljen.

Če je dolžina reza krajša kot globina primika **Q202**, vnesena v ciklu, krmiljenje zmanjša globino primika na dolžino reza LCUTS, opredeljeno v preglednici orodij.

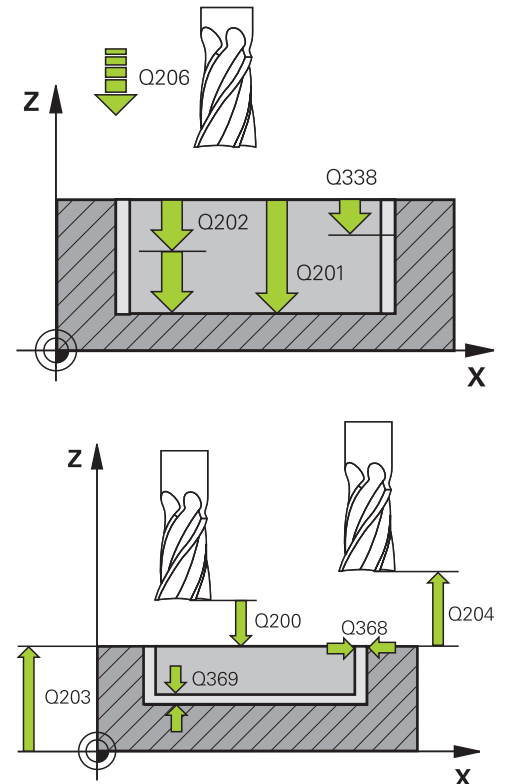
Parameter cikla



- ▶ **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 predizmera 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 vrti 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 uporablja vrednost iz stavka GLOBALNIH DEFINICIJ. (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 predizmera 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	;STEVIL OBDELAV

- ▶ **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. površina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovalnega kosa 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 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

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. POVRŠINA
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)

Potek cikla

S ciklom za izdelavo pravokotnikov čepov 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.

- 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 potrebni 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 postavitve 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**.

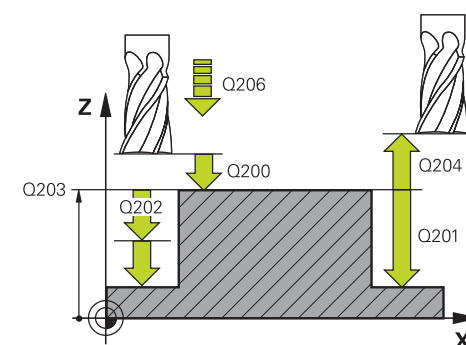
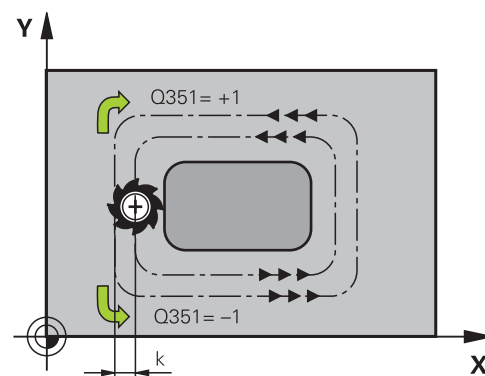
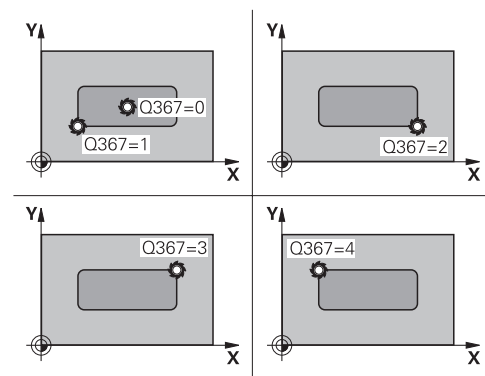
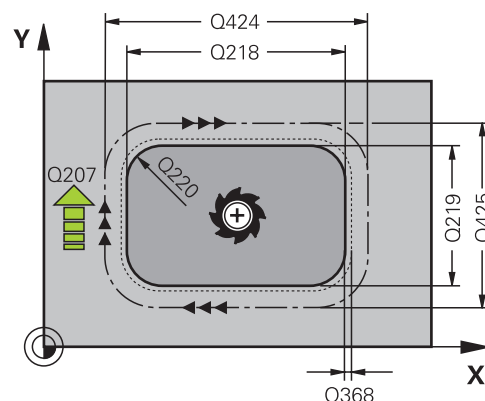
Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.

Če je dolžina reza krajša kot globina primika **Q202**, vnesena v ciklu, krmiljenje zmanjša globino primika na dolžino reza LCUTS, opredeljeno v preglednici orodij.

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 od 0 do +99999,9999, krmiljenje vsak vogal izdelava zaobljeno. Vnesena vrednost ob tem ustreza polmeru. Če vnesete negativno vrednost od 0 do -99999,9999, se vsi vogali konture izdelajo s posnetim robom, pri čemer vnesena vrednost ob tem ustreza dolžini posnetega robu.
- ▶ **Q368 Stranska predizmera ravnanja?** (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 vrtil celotna obdelava. Rotacijsko središče je položaj, na katerem je orodje pri priklicu 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 uporablja vrednost iz stavka GLOBALNIH DEFINICIJ. (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. površina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovalnega kosa 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 VR TENJA
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 nastavitvijo **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 nadmera finega rezkanja (**Q368**, **Q369**).
- ▶ **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**

6.7 KROŽNI ČEP (cikel 257, DIN/ISO: G257)

Potek cikla

S ciklom za izdelavo okroglih čepov 257 lahko obdelate okrogli čep. Krmiljenje izdelava okrogel čep s spiralnim primikom iz premera surovca.

- 1 Če je orodje pod 2. varnostno razdaljo, ga krmiljenje 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 izdelava 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.

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.

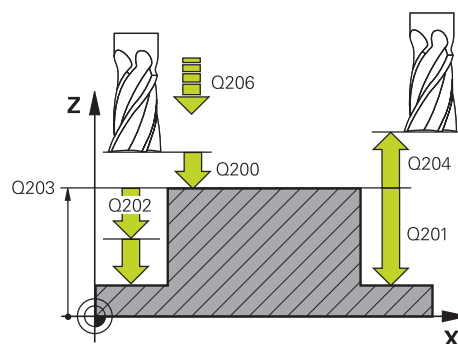
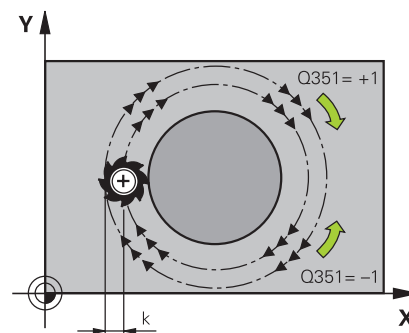
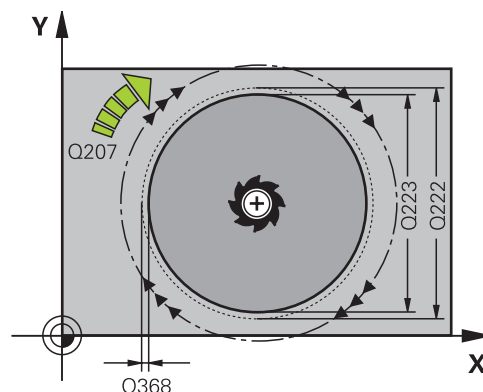
Krmiljenje pozicionira orodje na koncu cikla znova na začetno točko.

Če je dolžina reza krajša kot globina primika **Q202**, vnesena v ciklu, krmiljenje zmanjša globino primika na dolžino reza LCUTS, opredeljeno v preglednici orodij.

Parameter cikla



- ▶ **Q223 Premer končanega dela?:** premer končno obdelanega čepa. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **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 99999,9999.
- ▶ **Q368 Stranska predizmera ravnanja?** (inkrementalno): nadmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini. 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**
- ▶ **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 uporablja vrednost iz stavka GLOBALNIH DEFINICIJ. (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. površina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovalnega kosa 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 premakne 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 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**

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)

Potek cikla

S ciklom **Večrobi čep** lahko z zunanjo obdelavo izdelate pravilen poligon. Postopek rezkanja se izvede na poti v obliki spirale, ki izhaja iz premera surovca.

- 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 izdelava 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 premik. 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.**

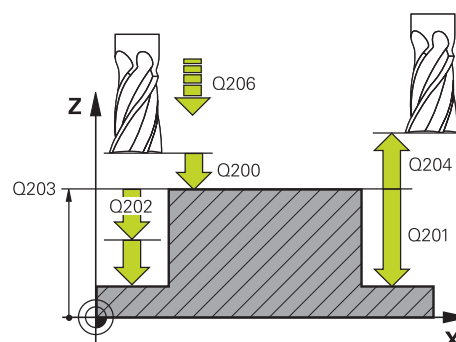
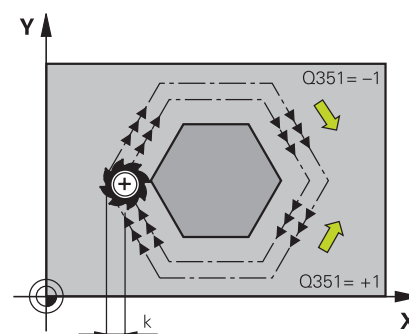
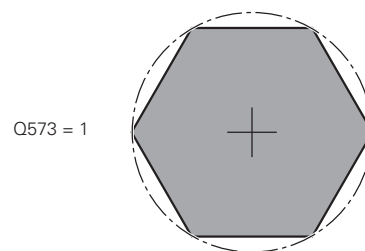
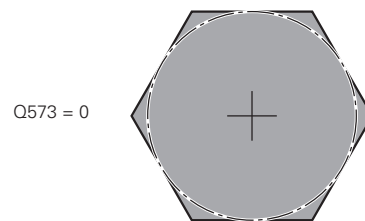
Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.

Če je dolžina reza krajša kot globina primika **Q202**, vnesena v ciklu, krmiljenje zmanjša globino primika na dolžino reza LCUTS, opredeljeno v preglednici orodij.

Parameter cikla



- ▶ **Q573 Notr. krog/zunanji krog (0/1)?**: podajte, ali se dimenzioniranje 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 premer 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 $+360^\circ$.
- ▶ **Q220 Polmer/posneti rob (+/-)?**: vnesite vrednost za element oblike polmer ali posneti rob. Če vnesete pozitivno vrednost od 0 do +99999,9999, krmiljenje vsak vogal izdelava zaobljeno. Vnesena vrednost ob tem ustreza polmeru. Če vnesete negativno vrednost od 0 do -99999,9999, se vsi vogali konture izdelajo s posnetim robom, pri čemer vnesena vrednost ob tem ustreza dolžini posnetega robu.
- ▶ **Q368 Stranska predizmera ravnanja?** (inkrementalno): nadmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini. Če tukaj vnesete negativno vrednost, krmiljenje orodja 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 uporablja vrednost iz stavka GLOBALNIH DEFINICIJ. (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. površina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovalnega kosa 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**

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 VR TENJA
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	

- ▶ **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 rezkanjeStransko fino rezkanje in globinsko fino rezkanje se izvedete samo, če je za vsakega definirana nadmera finega rezkanja (**Q368**, **Q369**).
- ▶ **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)

Potek cikla

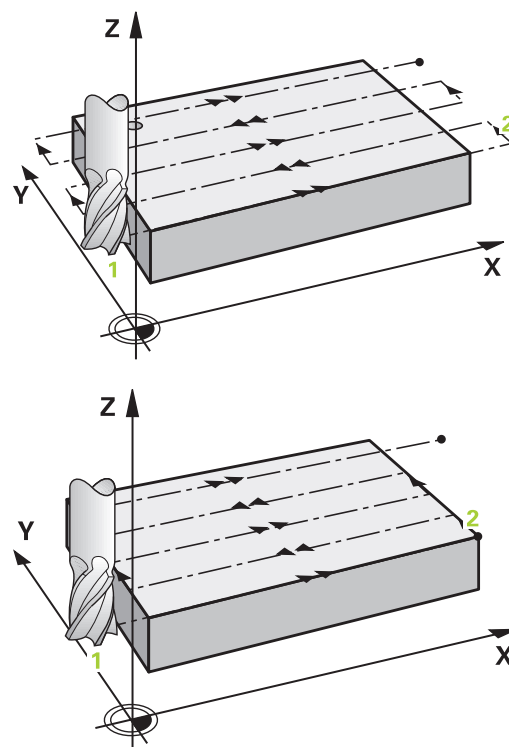
S ciklom 233 je mogoče ravno površino plansko rezkati v več pomikih in ob upoštevanju nadmere finega rezkanja. Dodatno lahko v ciklu določite tudi stranske stene, ki jih je treba upoštevati pri obdelavi površine. V ciklu so na voljo različne strategije obdelave:

- **Strategija Q389 = 0:** obdelava v obliki meandra, zunanji stranski primik k površini, ki jo želite obdelati
 - **Strategija Q389=1:** obdelava v obliki 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
- 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.

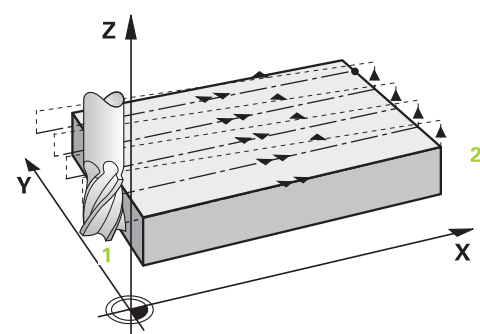
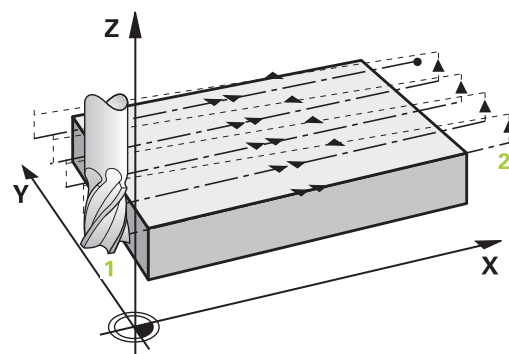
- 4 Krmiljenje premakne orodje s programiranim pomikom pri rezkanju na končno točko **2**.
- 5 Nato krmiljenje prečno zamakne orodje s pomikom pri predpozicioniranju na začetno točko naslednje vrstice; krmiljenje izračuna zamik iz programirane širine, polmera orodja, največjega faktorja prekrivanja poti 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 nadmera 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

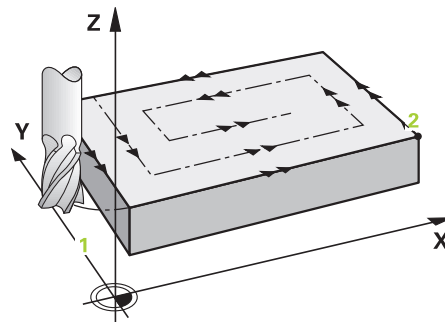
Strategiji **Q389=2** in **Q389=3** se razlikujeta po prekoračitvi pri planskem rezkanju. Pri **Q389=2** je končna točka izven površine, pri **Q389=3** pa na robu površine. Krmiljenje preračuna končno točko **2** iz stranske dolžine in stranske varnostne razdalje. Pri strategiji **Q389=2** krmiljenje 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 nadmera finega rezkanja s pomikom pri finem rezkanju.
- 10 Krmiljenje na koncu premakne orodje s **FMAX** nazaj na **2**.
varnostno razdaljo.



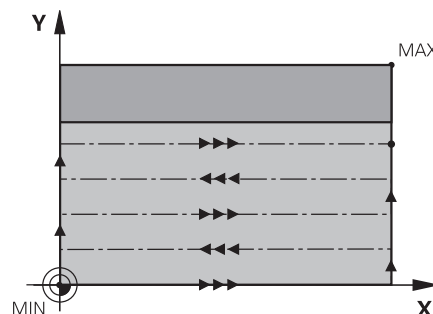
Strategija Q389 = 4

- 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 nadmera 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 nadmero strani – pri finem rezkanju pa nadmera 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 začetni točki predpozicionirajte v obdelovani ravnini s popravkom polmera **R0**. Upoštevajte smer obdelave.

Krmiljenje samodejno predpozicionira orodje na orodni osi. Upoštevajte **Q204 2. VARNOST. RAZMAK**.

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

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 krajša 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.

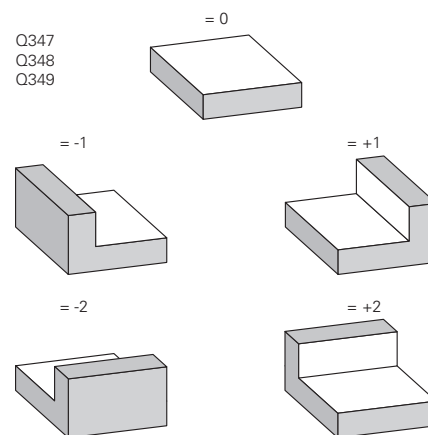
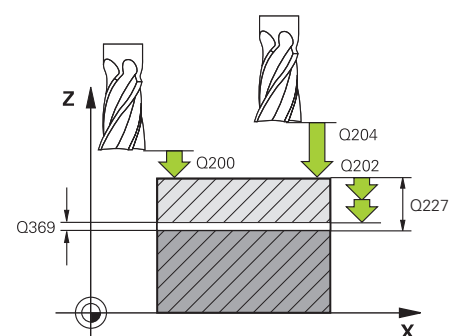
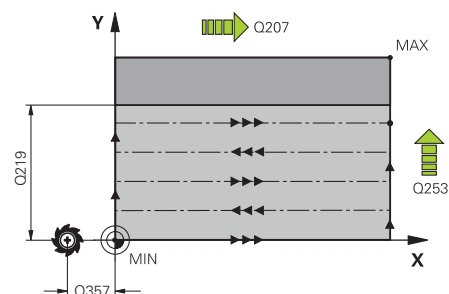
Če je programirana omejitev (**Q347**, **Q348** ali **Q349**) v smeri obdelave **Q350**, podaljša cikel konturo v smeri primika za kotni polmer **Q220**. Vnesena površina je v celoti obdelana.

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**).
- ▶ **Q389 Obdelov. strategija (0-4)?:** določite, kako naj krmiljenje obdelava površine:
 - 0: obdelava v obliki meandra, zunanji stranski primik na površino, ki jo želite obdelati, pri pozicioniranju
 - 1: obdelava v obliki meandra, stranski primik na rob na površino, ki jo želite obdelati
 - 2: obdelava v vrsticah, odmik in stranski primik v pomiku pri pozicioniranju izven površine, ki jo želite obdelati
 - 3: obdelava v vrsticah, odmik in stranski primik v pomiku pri pozicioniranju na rob površine, ki jo želite obdelati
 - 4: spiralna obdelava, enakomeren primik od zunaj navznoter
- ▶ **Q350 Smer rezkanja?:** os obdelovalne ravnine, po kateri se poravnava 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 TOČKA 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 predizmera 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**

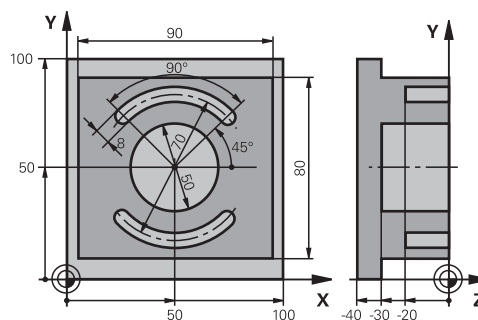
Primer

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	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q204=50	;2. VARNOST. 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. POVRŠINE (-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 omejitev
 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 predizmera ravnanja?** (inkrementalno): nadmera 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 = desni 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 VRTENJA	
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. POVRSA	
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. POVRŠINA	
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 uture
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. POVRŠINA	
Q204=50	;2. VARNOST. RAZMAK	
Q366=1	;POTAPLJANJE	
Q385=500	;PORAVN. DOVODA	
Q439=0	;REFEREN. POMIK	
11 CYCL CALL FMAX M3		Priklic cikla za uture
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
	7 NIČELNA TOČKA Zamik kontur neposredno v NC-programu ali iz preglednic ničelnih točk	219
	8 ZRCALJENJE Zrcaljenje kontur	227
	10 ROTACIJA Rotacija kontur v obdelovalni ravnini	229
	11 FAKTOR MERILA Pomanjševanje ali povečevanje kontur	231
	26 FAKTOR MERILA, SPECIFIČEN ZA OSI Pomanjševanje ali povečevanje kontur s faktorji meril, specifičnimi za osi.	232
	19 Obdelovalna ravnina Izvedba obdelav v zavrtenem koordinatnem sistemu za stroje z vrtljivimi glavami in/ali vrtljivimi mizami	234
	247 DOLOČITEV REFERENČNE TOČKE Določitev referenčne točke med programskim tekom	241

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 TOČKA – zamik (cikel 7, DIN/ISO: G54)

Delovanje



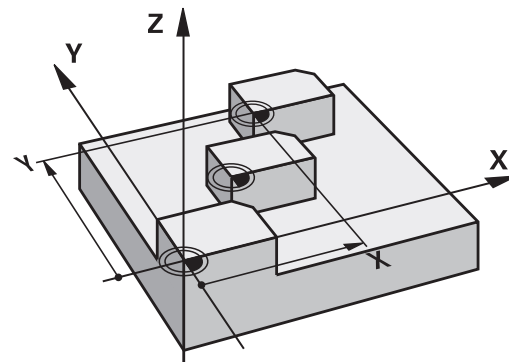
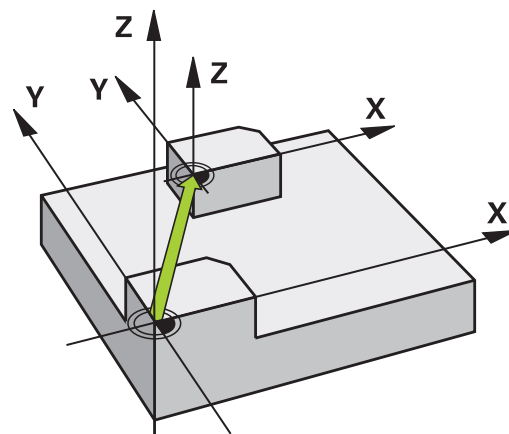
Upoštevajte priročnik za stroj!

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

Po definiciji cikla zamik ničelne točke se vsi vnosi 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 priključite zamik na koordinate $X = 0$, $Y = 0$ itd.



Upoštevajte pri programiranju



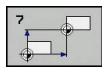
Izračun zamikov ničelne točke v rotacijskih oseh proizvajalec stroja določi v parametru **presetToAlignAxis** (št. 300203).

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



Ta cikel lahko izvedete v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**, **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE** in **FUNKCIJA URAVNAVANJA**.

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 zamaknjena. Razpon vnosa do 6 NC-osi je za vsako med -99999,9999 in 99999,9999.

Primer

13 CYCL DEF 7.0 NICELNA TOČKA

14 CYCL DEF 7.1 X+60

15 CYCL DEF 7.2 Y+40

16 CYCL DEF 7.3 Z-5

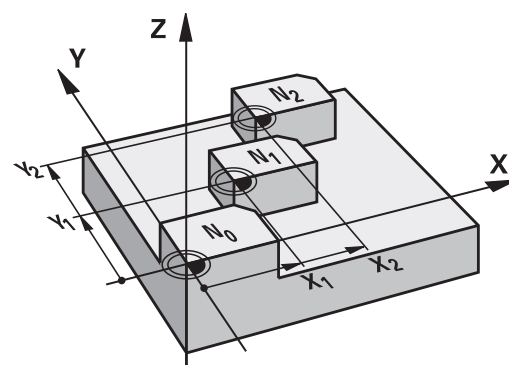
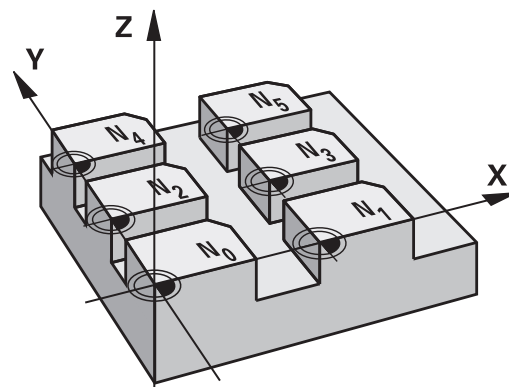
7.3 NICELNA TOČKA – zamik s preglednicami ničelnih točk (cikel 7, DIN/ISO: G53)

Delovanje

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 **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**, **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE** in **FUNKCIJA URAVNAVANJA**.

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):

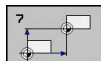
- Želeno preglednico za programski test izberite v načinu **Test programa** z upraviteljem datotek in preglednici se dodeli stanje S.
- Želeno preglednico za programski test izberite v načinih **Potek programa**, **posam. blok** in **Potek programa, po blokih** z upraviteljem datotek in preglednici se 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 TOČKA

78 CYCL DEF 7.1 #5

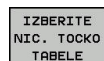
Izbira preglednice ničelnih točk v NC-programu

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. TOČKO TABELLE**
- ▶ Vnesite polno ime poti preglednice ničelnih točk.



- ▶ Kot drugo možnost lahko pritisnete tudi gumb **IZBERI DATOTEKO**.
- ▶ Potrdite s tipko **KONEC**



Pred ciklom 7 za premik ničelne točke programirajte niz **SEL TABLE**.

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
	Izbira začetka preglednice
	Izbira konca preglednice
	Pomikanje po straneh navzgor
	Pomikanje po straneh navzdol
	Iskanje (prikaže se majhno okno, kamor lahko vnesete željeno besedilo ali vrednost)
	Ponastavitev preglednice
	Kazalec na začetek vrstice
	Kazalec na konec vrstice
	Kopiranje trenutne vrednosti
	Vnos kopirane vrednosti
	Vnos možnega števila vrstic (ničelnih točk) na konec preglednice
	Vnos vrstice (možno samo na koncu preglednice)
	Brisanje vrstice
	Razvrščanje ali skrivanje stolpcev (odpre se okno)
	Dodatna funkcija: Briši, Označi, Odznači vse, Shrani kot
	Ponastavitev stolpca
	Urejanje trenutnega polja
	Razvrščanje ničelnih točk (odpre se okno za razvrščanje)

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)

Delovanje

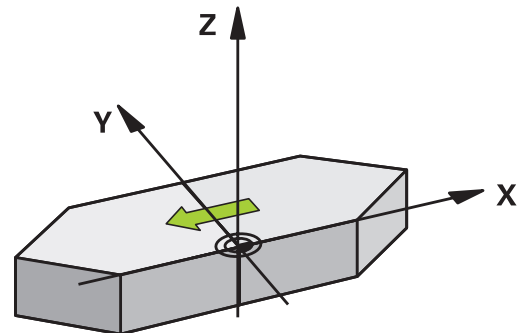
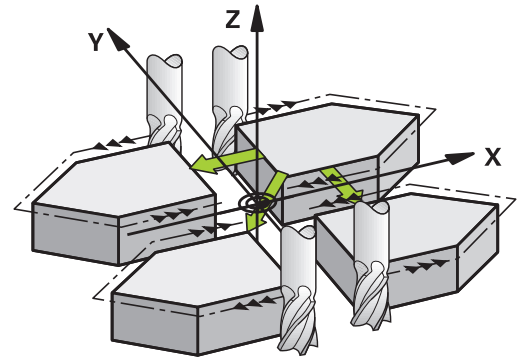
Krmiljenje lahko obdelovanje v obdelovalni ravnini izvaja zrcalno.

Zrcaljenje učinkuje od svoje definicije v NC-programu dalje. Deluje tudi v načinu **Pozicioniranje 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 ZRCALJENJE z vnosom **NO ENT**.

Upoštevajte pri programiranju!

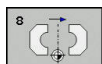


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja
FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE.

Ko delate v zavrtenem sistemu s ciklom 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)

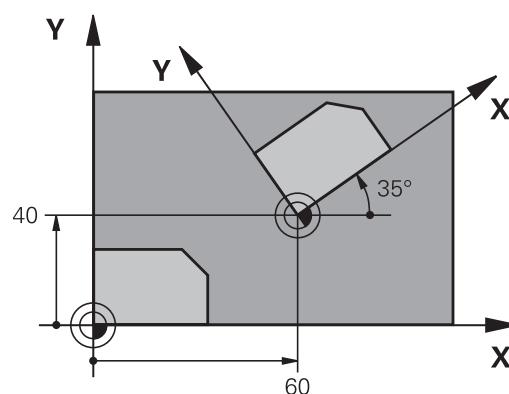
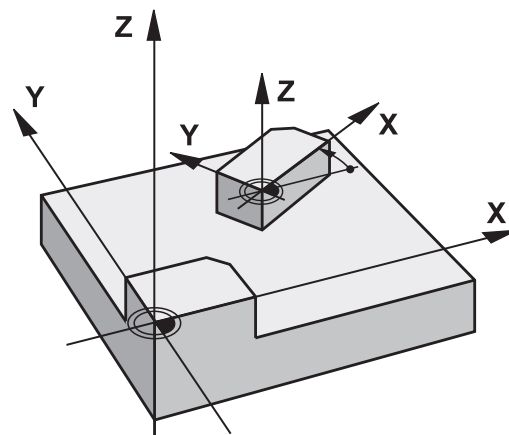
Delovanje

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 v 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 ROTACIJA znova programirajte z rotacijskim kotom 0°.

Upoštevajte pri programiranju!

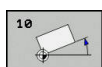


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

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 (°). 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 VR TENJE
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL 1

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

Delovanje

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 **Pozicioniranje 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 oziroma pomanjševanjem naj se ničelna točka premakne na rob ali kot konture.

Povečanje: SCL večji od 1 do 99,999 999

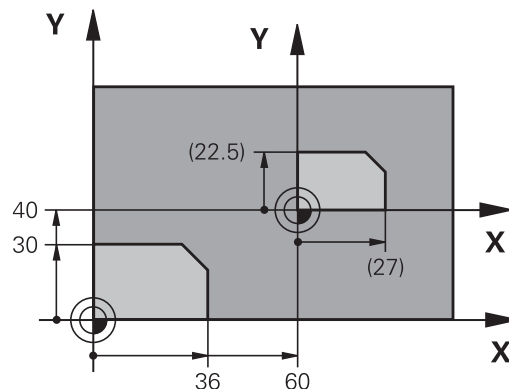
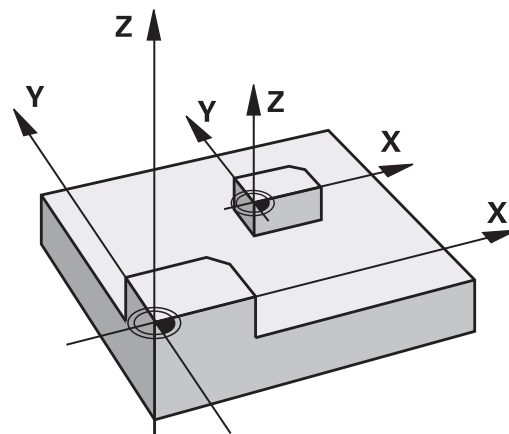
Pomanjšanje: SCL manjši od 1 do 0,000 001



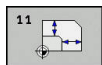
Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

Ponastavitev

Cikel FAKTOR MERILA znova nastavite 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 TOČKA
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)

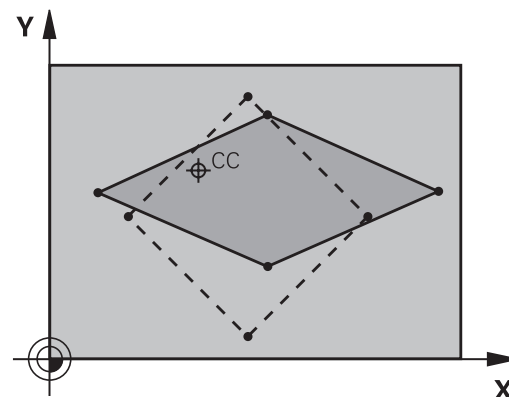
Delovanje

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

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

Ponastavitev

Cikel MERILNI FAKTOR ponovno programirajte s faktorjem 1 za ustrezno os.



Upoštevajte pri programiranju!



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

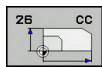
Koordinatnih osi s položaji za krožnice se ne sme raztezati ali krčiti z različnimi faktorji.

Za vsako koordinatno os lahko vnesete lastni faktor merila, specifičen za os.

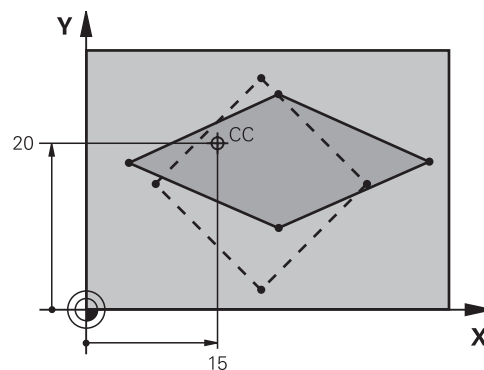
Poleg tega je mogoče koordinate določenega središča programirati za vse faktorje meril.

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. 1)

Delovanje

V ciklu 19 z vnosom kotov vrtenja definirajte 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.



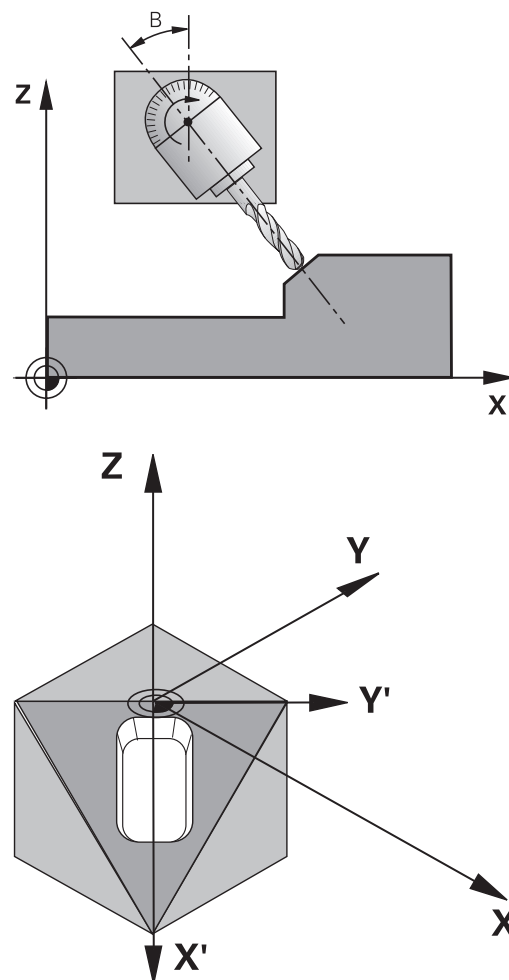
Upoštevajte, da je položaj zavrtenega koordinatnega sistema in s tem tudi premikanja v zavrtenem sistemu odvisen od tega, kako opišete zavrteno ravnino.

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 zavrti A-os, nato B-os in na koncu še C-os.

Cikel 19 učinkuje od svoje definicije v NC-programu dalje. Takoj ko premaknete os v zavrtenem 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 Obdelovalna ravnina prepíše kotno vrednost, vneseno v tem meniju.



Upoštevajte pri programiranju!



Funkcije za **obračanje ovdelov. ravni** proizvajalec stroja prilagodi krmiljenju in stroju.

Proizvajalec stroja določi tudi, 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 izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

Cikel se lahko uporablja samo v načinu **FUNCTION MODE TURN**, če se ta izvaja s kinematiko čelnega drsnika.

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.

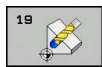
Obdelovalna ravnina se vedno zavrti okoli aktivne ničelne točke.

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 nezavrteni ravnini.

Če znova prikličete cikel za druge kote, vam ni treba ponastavljati obdelave.

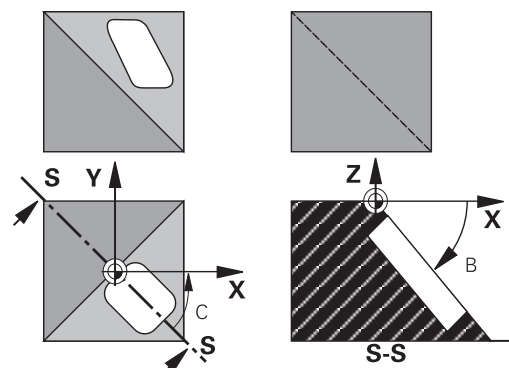
Parameter cikla



- **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 pozicioniranju. 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 99999,9999.



Ponastavljanje

Za ponastavitev vrtilnega kota znova definirajte cikel Obdelovalna ravnina. Za vse rotacijske osi vnesite 0°. Nato znova definirajte cikel Obdelovalna ravnina. 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 pozicioniranju 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.
- Uporabljajte 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 zavrtenem sistemu

Prikazana položaja (**ŽELENO** in **DEJANSKO**) ter prikaz ničelne točke na dodatnem prikazu stanja se po aktiviranju cikla 19 nanašajo na zavrti 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 zavrtenem koordinatnem sistemu preveri samo osi na končnem stikalu, ki se premaknejo. Krmiljenje po potrebi sporoči napako.

Pozicioniranje v zavrtenem sistemu

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

V zavrteni obdelovalni ravnini je mogoče izvajati tudi pozicioniranja s premočrtnimi 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 ponastavitvi ciklov ravnajte v nasprotnem zaporedju kot pri definiranju:

1. Aktivirajte zamik ničelne točke
2. Aktiviranje **obračanje ovdlov. ravni**
3. Aktivirajte rotacijo

...

Obdelava obdelovanca

...

1. Ponastavitev rotacije
2. Ponastavitev **obračanje ovdlov. ravni**
3. Ponastavitev zamika ničelne točke

Navodila za delo s ciklom 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.
- ▶ Definiranje cikla 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 Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov

Dodatne informacije: "Cikli tipalnega sistema: samodejno določanje referenčnih točk", Stran 639

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

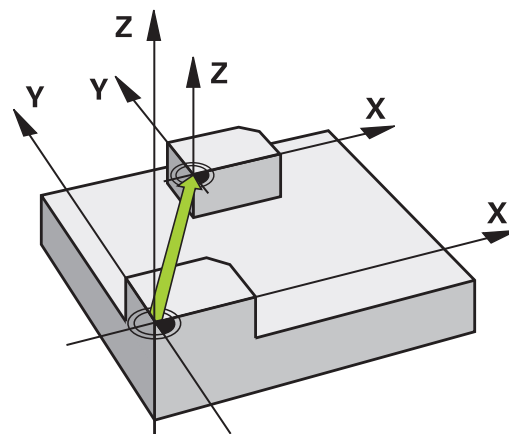
Delovanje

S ciklom določitev referenčne točke lahko v preglednici referenčnih točk določeno referenčno točko aktivirate kot novo referenčno točko.

Po definiciji cikla določitev referenčne točke se vsi vnosi 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 **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**, **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE** in **FUNKCIJA URAVNAVANJA**.

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 Programski test.

Parameter cikla



- **Številka za navezno točko?:** vnesite številko zelene referenčne točke iz preglednice referenčnih točk. Želena 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

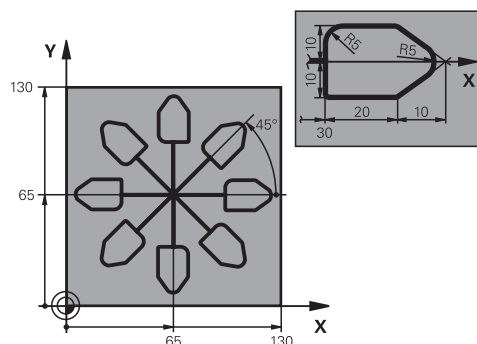
Na dodatnem prikazu stanja (**STATUS POZ.ŠT.**) krmiljenje prikazuje številko aktivne prednastavitve za pogovornim oknom **Nav.toč.**

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 X+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 VR TENJE	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 VR TENJE	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	
35 LBL 0	
36 END PGM PRERAČ. KOOR. MM	

8

**Obdelovalni cikli:
definicije vzorcev**

8.1 Osnove

Pregled

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

Gumb	Cikel	Stran
	220 TOČKOVNI VZOREC NA KROGU	248
	221 TOČKOVNI VZOREV NA PREMICAH	250
	224 VZOREC KODE DATAMATRIX	252

Naslednje obdelovalne 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 obdelovalne 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 79

Dodatne informacije: "Definicija vzorca DEFINICIJA VZORCA", Stran 72

8.2 TOČKOVNI VZOREC NA KROGU (cikel 220, DIN/ISO: G220)

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.

Upoštevajte pri programiranju!



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

Cikel 220 je aktiviran z definicijo. Dodatno prikliče cikel 220 samodejno nazadnje definirani obdelovalni cikel.

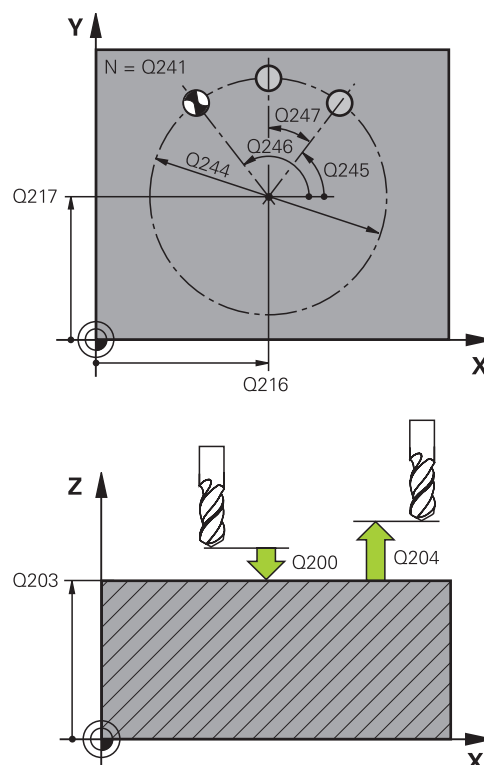
Če enega od obdelovalnih ciklov od 200 do 209 in od 251 do 267 kombinirate s ciklom 220 ali 221, so aktivni varnostna razdalja, površina obdelovanca in 2. varnostna razdalja iz cikla 220 oz. 221. To znotraj NC-programa velja tako dolgo, dokler zadevni parametri niso znova prepisani. Primer: če je v NC-programu definiran cikel 200 s **Q203=0** in je nato programiran cikel 220 s **Q203=-5**, potem se pri naslednjih priklicih funkcij **PRIKLIC CIKLA** in **M99** uporabi **Q203=-5**. Cikli 220 in 221 prepišejo zgoraj navedene parametre ciklov za obdelovanje, aktiviranih s **priklicem** (če so v obeh ciklih navedeni enaki parametri za vnos).

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

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 99999,9999.
- ▶ **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 urnih 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. površina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovalnega kosa 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
- ▶ **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



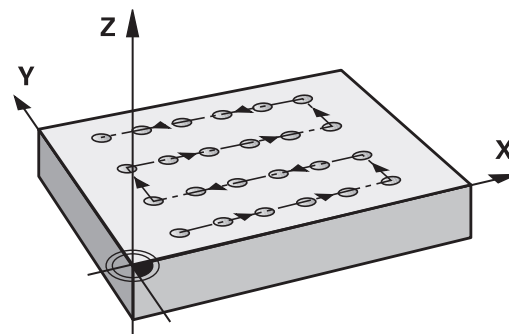
Primer

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	;ŠTEVILO OBDELAV
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q203=+30	;KOORD. POVRŠINA
Q204=50	;2. VARNOST. RAZMAK
Q301=1	;PREM.NA VARN. VISINO
Q365=0	;VRSTA PREMIKA

8.3 TOČKOVNI VZOREC NA PREMICAH (cikel 221, DIN/ISO: G221)

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.



Upoštevajte pri programiranju!



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

Cikel 221 je aktiviran z definicijo. Dodatno prikliče cikel 221 samodejno nazadnje definirani obdelovalni cikel.

Če enega od obdelovalnih ciklov od 200 do 209 in od 251 od 267 kombinirate s ciklom 221, so aktivni varnostna razdalja, površina obdelovanca, 2. varnostna razdalja in rotacijski položaj iz cikla 221.

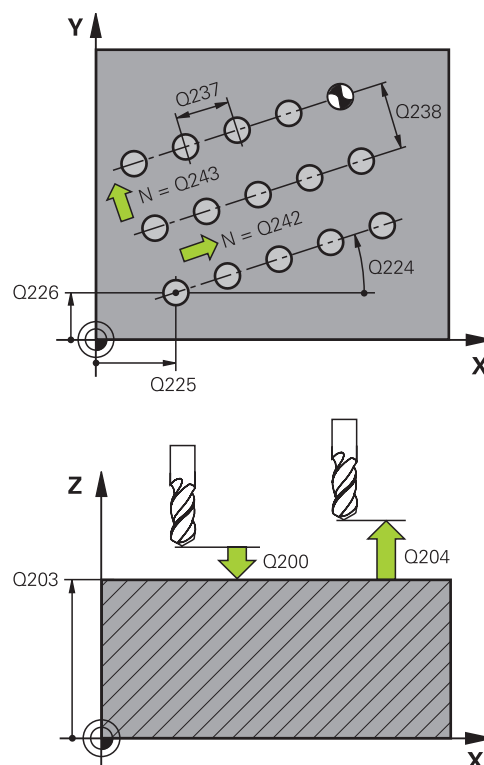
Če izberete cikel 254 Okrogel utor v povezavi s ciklom 221, položaj utora 0 ni dovoljen.

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

Parameter cikla



- ▶ **Q225 Startna točka 1. osi?** (absolutno): koordinata začetne točke na glavni osi obdelovalne ravnine
- ▶ **Q226 Startna točka 2. osi?** (absolutno): koordinata začetne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine
- ▶ **Q237 Razmak 1. osi?** (inkrementalno): razdalja med posameznimi točkami v vrstici
- ▶ **Q238 Razmak 2. osi?** (inkrementalno): razdalja med posameznimi vrsticami
- ▶ **Q242 Število stolpcev?**: število obdelav na delnem krogu
- ▶ **Q243 Število vrstic?**: število vrstic
- ▶ **Q224 Položaj vrtenja?** (absolutno): kot, za katerega se zavrti celotna slika razporeditve. Središče vrtenja je v začetni točki.
- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q203 Koord. površina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovalnega kosa 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 STOLPCEV
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 VARNOST. VISINO

8.4 VZOREC KODE DATAMATRIX (cikel 224, DIN/ISO: G224)

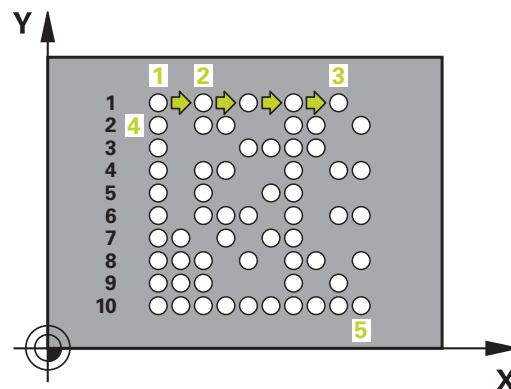
Potek cikla

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

- 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 ciklom 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**



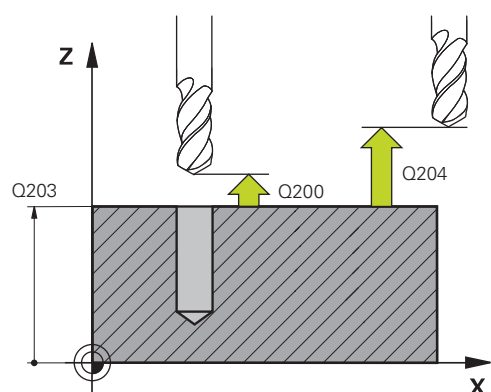
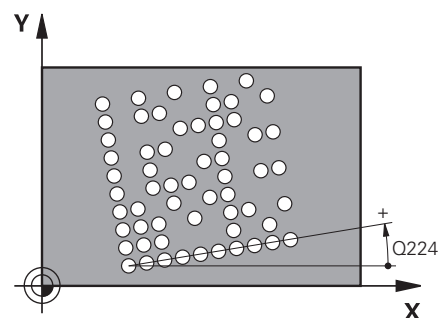
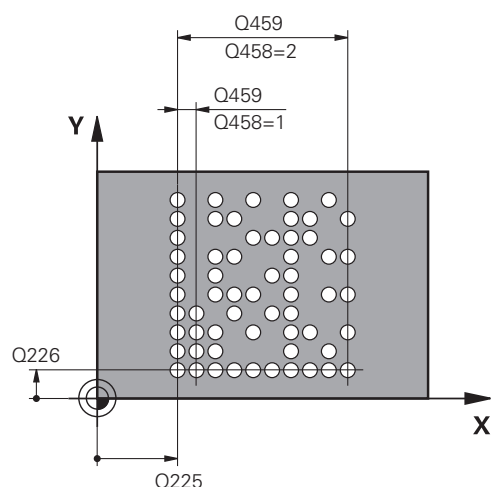
Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

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
- ▶ **Q226 Startna točka 2. osi?** (absolutno): definicija koordinate v spodnjem levem kotu kode na pomožni osi
- ▶ **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.
- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q203 Koord. površina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovalnega kosa 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.

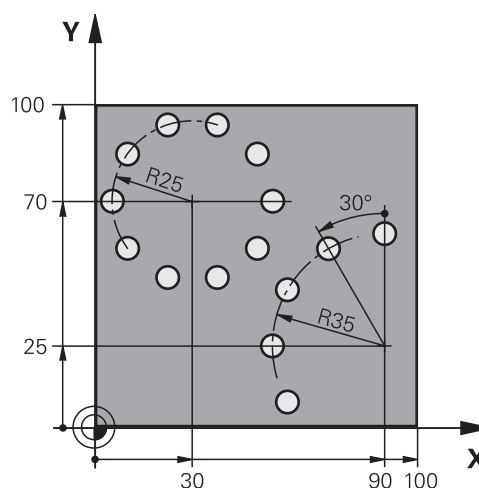


Primer

54 CYCL DEF 224 VZOREC KODE DATAMATRIX	
Q225=+0	;STARTNA TOCKA 1. OSI
Q226=+0	;STARTNA TOCKA 2. OSI
QS501="ABC";BESEDILO	
Q458=+1	;IZBIRA VELIKOSTI
Q459=+1	;VELIKOST
Q224=+0	;POLOZAJ VR TENJA
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 ZADRZEVS. 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 ;STEVIL 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	;STEVILLO OBDELAV	
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q203=+0	;KOORD. POVRŠINA	
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

**Obdelovalni cikli:
konturni žep**

9.1 SL-cikli

Osnove

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



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 POSNEMANJE ...
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
...

Lastnosti obdelovalnih ciklov

- Krmiljenje pozicionira pred vsakim ciklom 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 zunanjo 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 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 kot KONTURNE PODATKE.

55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM

Pregled

Gumb	Cikel	Stran
	14 KONTURA (obvezno)	261
	20 KONTURNI PODATKI (obvezno)	266
	21 PREDVRTANJE (izbirno)	268
	22 VRTANJE (obvezno)	270
	23 GLOBINSKO FINO REZKANJE (izbirno)	274
	24 STRANSKO FINO REZKANJE (izbirno)	276

Razširjeni cikli:

Gumb	Cikel	Stran
	270 PODATKI KONTURNEGA SEGMENTA	279
	25 KONTURNI SEGMENT	280
	275 KONTURNI UTOR SPIRALNEGA REZKANJA	284
	276 KONTURNI SEGMENT 3D	290

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

Upoštevajte pri programiranju!

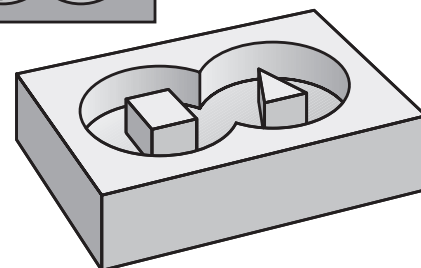
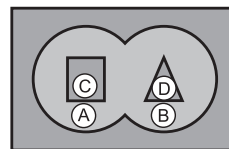
V ciklu 14 KONTURA navedite vse podprograme, ki jih želite prenesti v skupno konturo.



Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.

Cikel 14 je DEF-aktiven, kar pomeni, da deluje od svoje definicije v NC-programu dalje.

V ciklu 14 lahko naštejete največ 12 podprogramov (delnih kontur).



Parameter cikla

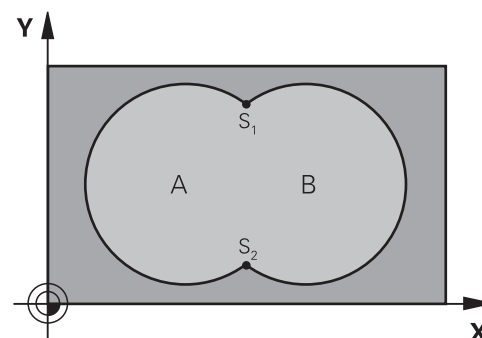


- **Številke oznak za konturo:** vse številke oznak posameznih podprogramov, ki jih želite prenesti v konturo. Vsako številko potrdite s tipko ENT. Vnos zaključite s tipko **END**. Vnos do 12 številk podprograma med 1 in 65 535.

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

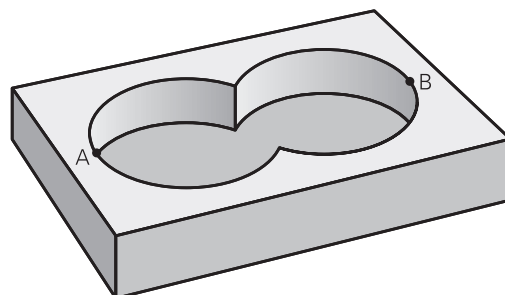
59 C X+90 Y+50 DR-

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

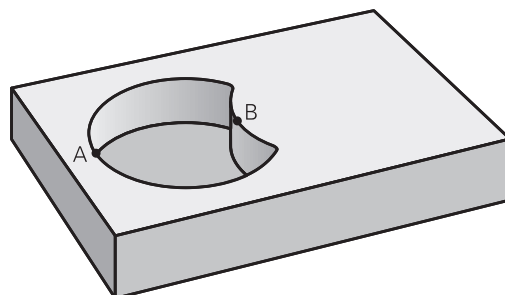
Površina B:

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

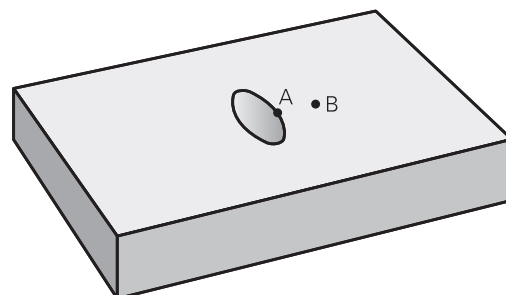
59 C X+40 Y+50 DR-

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)

Upoštevajte pri programiranju!

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



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

Cikel 20 je DEF-aktiven, 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.

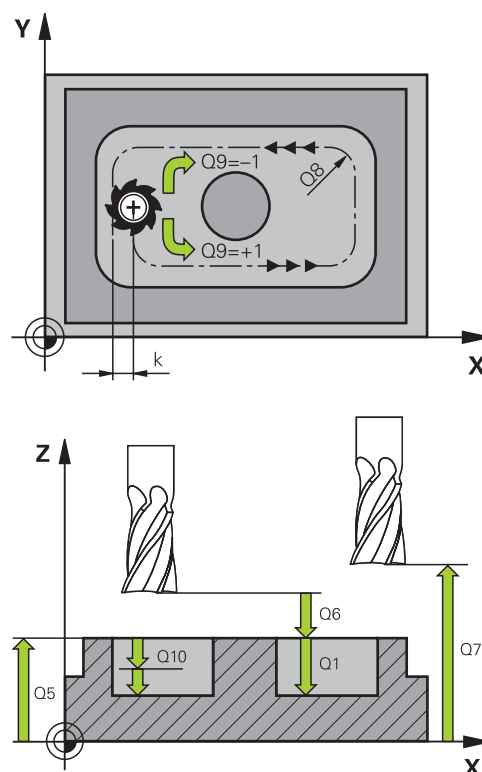
Če SL-cikle uporabljate v programih s Q-parametri, potem parametrov **Q1** do **Q20** ne smete uporabiti kot programskih parametrov.

Parameter cikla

20
KONTURNI
PODAT.

- ▶ **Q1 Globina rezkanja?** (inkrementalno): razdalja med površina obdelovanca in dnom 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 predizmera ravnanja?** (inkrementalno): nadmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q4 Globinska predizmera ravnanja?** (inkrementalno): nadmera finega rezkanja na globini. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q5 Koord. površina 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 odmik 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 prepisete 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. POVRŠINA
Q6=2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q7=+80	;VARNA VISINA
Q8=0.5	;ZAKROEVALNI RADIJ
Q9=+1	;SMER VR TENJA

9.5 PREDVRTANJE (cikel 21, DIN/ISO: G121)

Potek cikla

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

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 PODATKI O KONTURI**, 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 definirali s ciklom 14 ali **SEL CONTOUR**, in informacij o orodju za izvrtanje).
- 2 Nato se orodje premakne v hitrem teku **FMAX** na varnostno razdaljo. (varnostno razdaljo navedete v ciklu 20 **PODATKI O KONTURI**)
- 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 nastavljenih globin vrtanja. Pri tem TNC upošteva nadmero 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**.

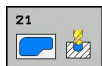
Krmiljenje za izračun vbočnih točk ne upošteva Delta vrednosti **DR**, programirane v nizu **TOOL CALL**.

Na ozkih mestih krmiljenje morda ne bo moglo predvrtati z orodjem, ki je večje od orodja za grobo rezkanje.

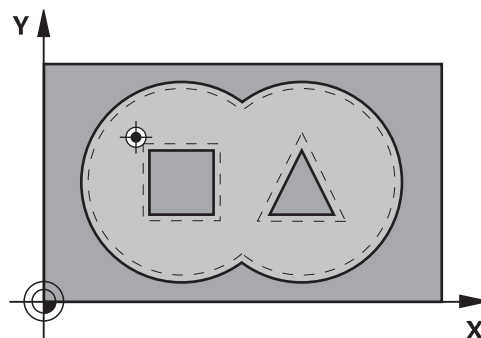
Če je **Q13=0**, se uporabljajo podatki orodja, ki je takrat nameščeno na vreteno.

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 PRAZNJENJE

9.6 IZVRTANJE (cikel 22, DIN/ISO: G122)

Potek cikla

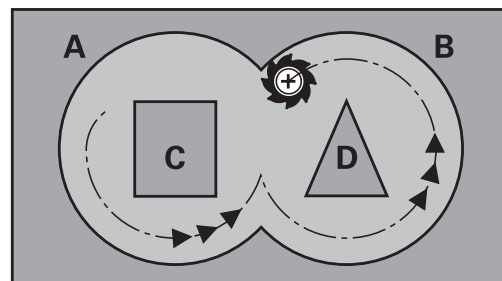
S ciklom 22 VRTANJE določite tehnološke podatke za izvrtanje.

Pred priklicem cikla 22 morate programirati naslednje cikle:

- cikel 14 KONTURA ali SEL CONTOUR
- cikel 20 PODATKI O KONTURI
- po potrebi cikel 21 PREDVRTANJE

Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje nad vbojno točko in pri tem upošteva nadmero 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: izrezkane s približevanjem konturi žepa (tu: A/B).
- 4 V naslednjem koraku krmiljenje pomakne orodje na naslednjo globino pomika in ponavlja postopek izvrtanja, 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**.

Po potrebi uporabite rezkar s čelnim zobnikom, ki reže po sredini (DIN 844), ali pa opravite predvrtanje s ciklom 21.

Pri konturah žepov z ostrimi notranjimi koti lahko pri uporabi faktorja prekrivanja, večjega od ena, pri izvrtanju 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** orodja za izvrtanje.

Če je med obdelavo aktivna funkcija **M110**, se pomik pri notranje popravljenem krožnem loku ustrezno zmanjša.



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 taka, da se ne more izvesti vijačni spust (utor), krmiljenje poskuša izvesti nihajni spust (dolžina nihanja se izračuna iz **LCUTS** in **ANGLE** (dolžina nihanja = $LCUTS / \tan ANGLE$))

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 ravnini. 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 izvrti 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 številke, 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**

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. POVRAT.
Q401=80	;FAKTOR POTISKA NAPR.
Q404=0	;STRATEG.NAKN.PRAZ.

- ▶ **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.
- ▶ **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)

Potek cikla

S ciklom 23 GLOBINSKO FINO REZKANJE 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 izvrtanju izrezka preostala nadmera finega rezkanja.

Pred priklicem cikla 23 morate programirati naslednje cikle:

- cikel 14 KONTURA ali SEL CONTOUR
- cikel 20 PODATKI O KONTURI
- po potrebi cikel 21 PREDVRTANJE
- po potrebi cikel 22 IZVRTANJE

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 izvrtanju, 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.

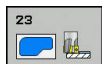


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

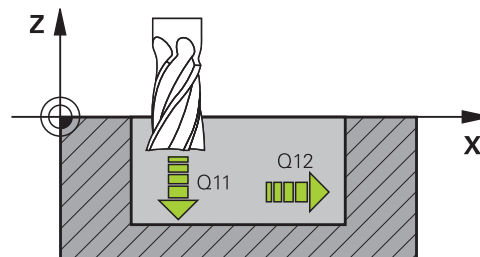
Krmiljenje samodejno ugotovi začetno točko za globinsko fino rezkanje. Začetna točka je odvisna od prostorskih razmer v žepu.

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.

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. POVRAT.

9.8 STRANSKO FINO REZKANJE (cikel 24, DIN/ISO: G124)

Potek cikla

S ciklom 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 PODATKI O KONTURI
- po potrebi cikel 21 Predvrtanje
- po potrebi cikel 22 IZVRTANJE

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 izreza 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).

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 izvrževali s ciklom 22. Polmer orodja za posnemanje 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 nadmere, programirane v ciklu 20.

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.

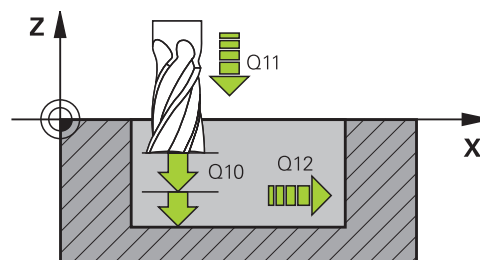
Če je med obdelavo aktivna funkcija **M110**, se pomik pri notranje popravljenem krožnem loku ustrezno zmanjša.

Cikel lahko izvedete z brusilnim orodjem.

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 ravnanja?** (inkrementalno): stranska nadmera **Q14** ostane po finem rezkanju. (Ta nadmera 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 izvrti 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)

Upoštevajte pri programiranju!

S tem ciklom lahko določate različne lastnosti cikla 25 KONTURNI SEGMENT.



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

Cikel 270 je DEF-aktiven, 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 ciklom 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 korek. (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 Dovozi radij / odvozi 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**) Odprti 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 RADIJA

Q392=3 ;RADIJ

Q393=+45 ;SREDISCNI KOT

Q394=+2 ;RAZMAK

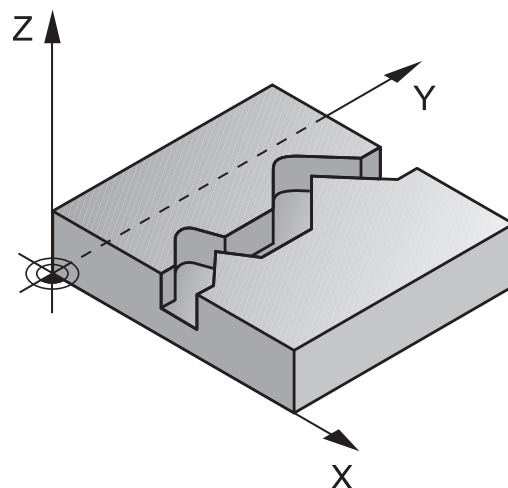
9.10 KONTURNI SEGMENT (cikel 25, DIN/ISO: G125)

Potek cikla

S tem ciklom se lahko skupaj s ciklom 14 KONTURA obdelujejo odprte in zaprte konture.

Cikel 25 KONTURNI SEGMENT 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 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.

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 ustrezno zmanjša.

Cikel lahko izvedete z brusilnim orodjem.

Parameter cikla



- ▶ **Q1 Globina rezkanja?** (inkrementalno): razdalja med površino obdelovanca in dnom konture. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q3 Stranska predizmera ravnanja?** (inkrementalno): nadmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q5 Koord. površina 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 odmik 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

Primer

62 CYCL DEF 25 POTEK KONTURE	
Q1=-20	;GLOBINA REZKANJA
Q3=+0	;PREDIZMERA STRANSKO
Q5=+0	;KOORD. POVRŠINA
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	;ODVEZEN MATERIAL
Q447=+10	;POVEZOV. ODMIK
Q448=+2	;PODALJS. POTI

- ▶ **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 izvrti 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 števil, največ 16 znakov pri vnosu imena.
- ▶ **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 TROHOIDNI KONTURNI UTOR (cikel 275, DIN/ISO: G275)

Potek cikla

S tem ciklom lahko skupaj s ciklom 14 **KONTURA** 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. Če poleg te metode rezkanja uporabljate še vgrajeno prilagodljivo uravnavanje pomika **AFC** (možnost št. 45), lahko prihranite veliko časa.

Dodatne informacije: uporabniški priročnik za programiranje z navadnim besedilom

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

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 nadmera 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 TROHOIDNI KONTURNI 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 odprtem 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 odprtem utoru

- 5 Če je definirana nadmera 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 izbiri cikla 275 konturni utor TROHOIDNI KONTURNI UTOR lahko v ciklu 14 KONTURA definirate 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.

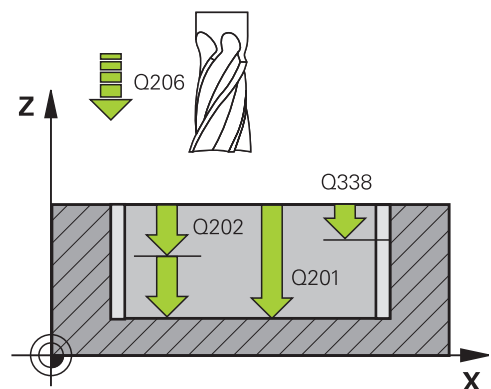
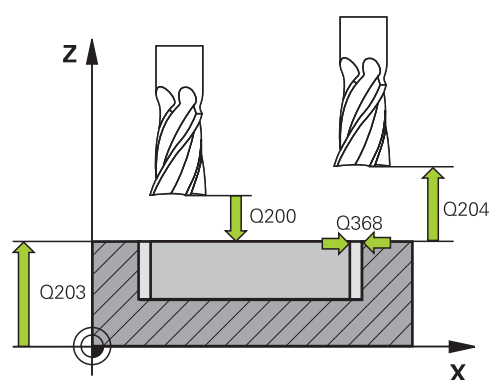
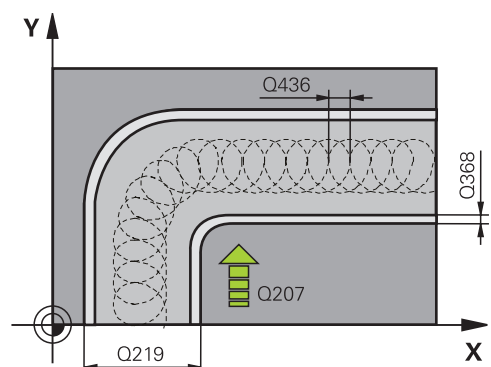
Krmiljenje v povezavi s ciklom 275 ne potrebuje cikla 20 PODATKI O KONTURI.

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 izvede 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 predizmera ravnanja?** (inkrementalno): nadmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q436 Primik na obhod?** (absolutno): vrednost, za katero krmiljenje na posameznem obhodu premakne orodje v smer obdelave. 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**
- ▶ **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 uporablja vrednost iz stavka GLOBALNIH DEFINICIJ. (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.
- ▶ **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.
- ▶ **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. površina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovalnega kosa 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**.

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
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. POVRŠINA
Q204=50	;2. VARNOST. RAZMAK
Q366=2	;POTAPLJANJE
Q369=0	;PREDIZMERA GLOBINA
Q439=0	;REFEREN. POMIK
9 CYCL CALL FMAX M3	

- ▶ **Q369 Globinska predizmera ravnanja?**
(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

9.12 3D-KONTURNI SEGMENT (cikel 276, DIN/ISO: G276)

Potek cikla

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 obdelata tudi koordinate orodne osi, ki so definirane v konturnem podprogramu. Tako lahko s tem ciklom obdelate tridimenzionalne konture.

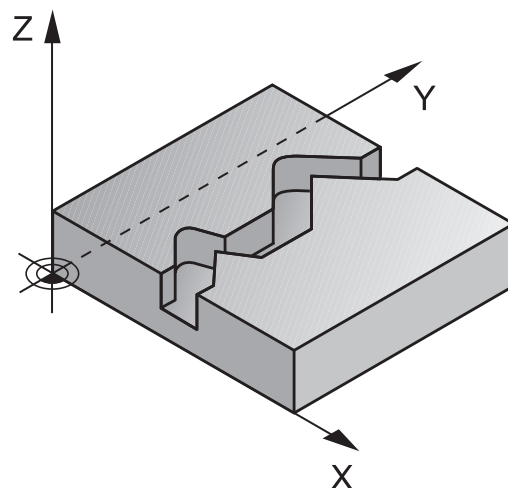
Cikel 270 VLEKA KONTURE-PODAT. je priporočljivo programirati pred ciklom 276 KONTURNI SEGMENT 3D.

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 premik. 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 KONTURA definirate v podprogramu.

V zvezi s ciklom 276 je priporočljivo uporabiti cikel 270 VLEKA KONTURE-PODAT.. 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 enem 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 dnom konture. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q3 Stranska predizmera ravnanja?** (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 odmik 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.

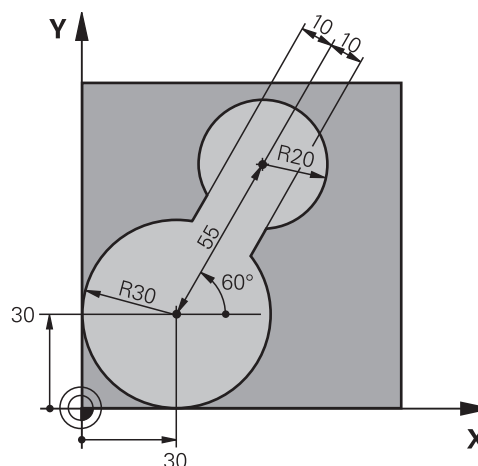
Primer

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

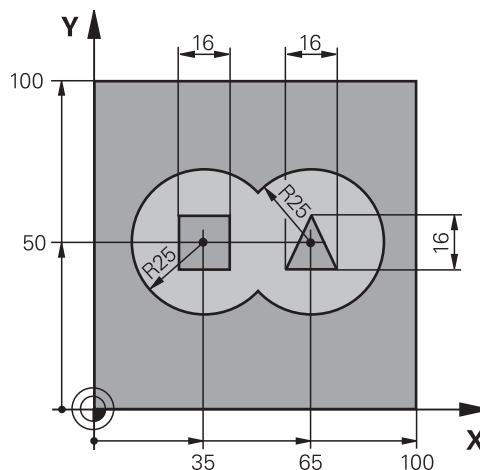
Primer: vrtanje in povrtanje žepa



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. POVRŠINA	
Q6=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q7=+100 ;VARNA VISINA	
Q8=0.1 ;ZAOKROJEVALNI RADIJ	
Q9=-1 ;SMER VRTENJA	
8 CYCL DEF 22 PRAZNJENJE	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. POVRAT.	
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. POVRAT.	
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	

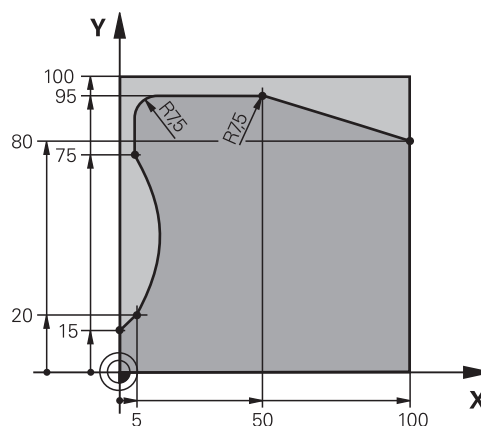
Primer: predvrtanje prekritih kontur, grobo rezkanje, fino rezkanje



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 ;ZAKROEVALNI RADIJ	
Q9=-1 ;SMER VRTENJA	
8 CYCL DEF 21 PREDVRTANJE	Definicija cikla za predvrtanje
Q10=5 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q11=250 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q13=2 ;ORODJE ZA PRAZNJENJE	
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 PRAZNJENJE	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. POVRAT.	
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. POVRAT.	
15 CYCL CALL		Priklic cikla globinsko fino rezkanje
16 CYCL DEF 24 RAVNANJE STRANSKO		Definicija cikla stransko fino rezkanje
Q9=+1	;SMER VR TENJA	
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 POTEK 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 ;ODVECEN 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
10 LBL 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

**Obdelovalni cikli:
optimizirano
rezkanje kontur**

10.1 OCM-cikli (možnost št. 167)

Osnove OCM

Splošno

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.



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, kar ustreza kotu največ 90°.

Kontura

Konturo definirate s **DEF. KONTURE**. Prva kontura je lahko 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 **OCM PODAT. KONTURE**.
- ▶ V parametru **Q569** cikla programirajte vrednost 1.
- Krmiljenje si prve konture ne razlaga kot žep, ampak kot odprto omejitev. Tako iz odprte meje in z nato programiranim otokom nastane odprti žep.

Primer najdete ob koncu OCM-ciklov. Glej "Primer: Odprite žep in poizvrtanje z OCM-cikli", Stran 314



Nadaljnje konture, ki so zunaj prve konture, se ne upoštevajo.

Zaprte žepe lahko definirate tudi s ciklom 14.

Mere za obdelavo, na primer globino rezkanja, nadmere in varnostno razdaljo, vnesete centralno v ciklu 271 **OCM PODAT. KONTURE**.

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 izvrtani 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 rezkati svojo konturo. K temu določite fini rezkalnik z Ø10 mm. V tem primeru bi bili 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
271 	271 OCM PODAT. KONTURE	305
272 	272 OCM GROBO REZKANJE	307
273 	273 OCM GLOBINSKO FINO REZKANJE	310
274 	274 OCM STRANSKO FINO REZKANJE	312

10.2 OCM PODATKI KONTURE (cikel 271, DIN/ISO: G271, možnost št. 167)

Potek cikla

V ciklu 271 **OCM PODAT. KONTURE** vnesite podatke za obdelavo za konturne oz. podprograme z delnimi konturami. Poleg tega je v ciklu 271 mogoče določiti odprto omejitev za žep.

Upoštevajte pri programiranju!

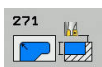


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

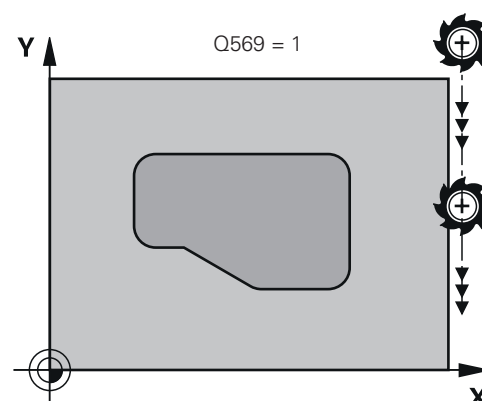
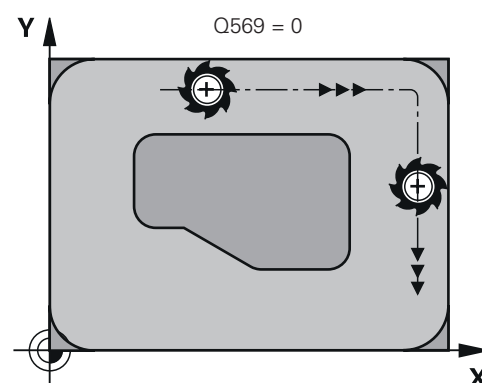
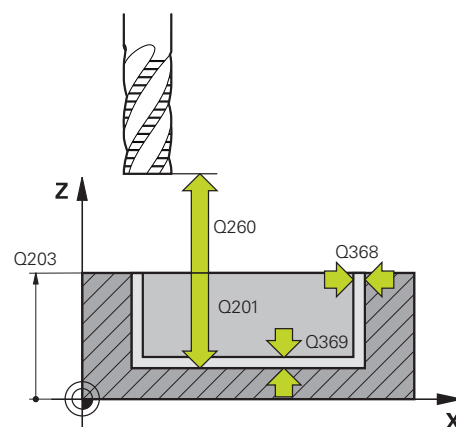
Cikel 271 je aktiviran z definicijo, kar pomeni, da cikel 271 deluje od svoje definicije v NC-programu dalje.

V ciklu 271 vneseni podatki za obdelavo veljajo za cikle od 272 do 274.

Parameter cikla



- ▶ **Q203 Koord. površina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovalnega kosa 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 predizmera ravnanja?** (inkrementalno): nadmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q369 Globinska predizmera ravnanja?** (inkrementalno): nadmera finega rezkanja na globini. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q260 Varna visina** (absolutno): absolutna višina, 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 DEF. KONTURE je razlagana kot žep.
1: prva kontura v DEF. KONTURE je razlagana kot odprta omejitev.



Primer

59 CYCL DEF 271 OCM PODAT.
KONTURE

Q203=+0 ;KOORD. POVRŠINA

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)

Potek cikla

V ciklu 272 **OCM GROBO REZKANJE** določite tehnološke podatke za grobo rezkanje.

Pred priklicem cikla 272 morate programirati naslednje cikle:

- **DEF. KONTURE**, namesto tega cikel 14 **KONTURA**
 - Cikel 271 **OCM PODAT. KONTURE**
- 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** je vijačnica spuščena v material na prvo globino pomika. Upoštevana je stranska predizmera ravnanja.
 - Pri **Q569=1** poteka spust navpično izven odprte omejitve.
 - 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 naslednjo globino pomika in ponavlja postopek grobega rezkanja, dokler ne doseže programirane globine.
 - 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**.

DEF. KONTURE ponastavi nazadnje uporabljen polmer orodja. Če po **DEF. KONTURE** izvedete ta obdelovalni cikel s **Q438=-1**, krmiljenje predvideva, da predhodna obdelava še ni bila izvedena.

Po potrebi uporabite rezkalo, ki s čelnim zobom reže preko sredine (DIN 844).

Če je globina primika večja od **LCUTS**, je ta omejena in krmiljenje prikaže opozorilo.



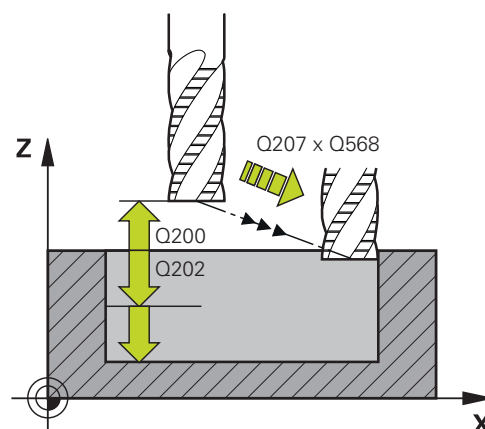
Lastnosti spuščanja cikla 272 določite v preglednici orodij s stolpcema **ANGLE** in **LCUTS**:

- Če je v preglednici orodij kot **ANGLE** definiran med 0,1 in 89,999, krmiljenje izvede vijačno spuščanje pod določenim kotom **ANGLE**.
- Če je **ANGLE** v preglednici orodij manjši od 0,1° ali večji oz. enak 90°, krmiljenje sporoči napako.
- Če zaradi razmerij geometrije vijačni spust ni možen (utor), prikaže krmiljenje opombo, da spust na tem položaju ni mogoč. Nato lahko sledi naknadna obdelava z manjšim orodjem.

Parameter cikla



- ▶ **Q202 Globina podajanja?** (inkrementalno): vrednost posameznega primika orodja. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **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 0,01 do 1, izbirno alternativ **PREDEF**
- ▶ **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. Ta potisk naprej se uporabi pod koordinatno površino, a izven definiranega materiala. V mm/min. 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. **Q5438**: številka ali ime orodja, s katerim krmiljenje izvrti 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 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.



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

- ▶ **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 uporablja vrednost iz stavka GLOBALNIH DEFINICIJ. (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku)

10.4 OCM GLOBINSKO FINO REZKANJE (cikel 273, DIN/ISO: G273, možnost št. 167)

Potek cikla

S ciklom 273 **OCM GLOB. FINO REZK.** se globinsko fino rezka nadmera, ki je programirana v ciklu 271.

Pred priklicem cikla 273 morate programirati naslednje cikle:

- **DEF. KONTURE**, namesto tega cikel 14 **KONTURA**
 - Cikel 271 **OCM PODAT. KONTURE**
 - Po potrebi cikel 272: **OCM GROBO REZKANJE**
- 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.

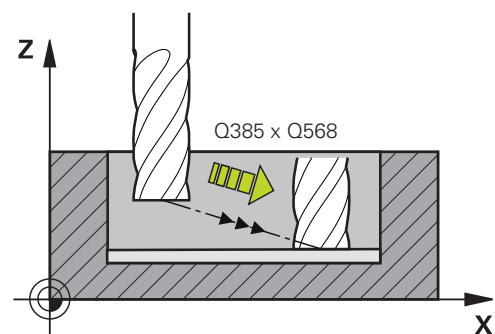
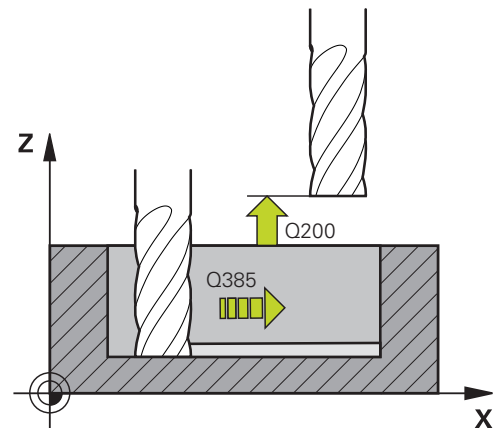
Krmiljenje izvaja fino rezkanje s ciklom 273 vedno v soteku.

V parametru **Q438** cikla morate definirati orodje za izvrtavanje, v nasprotnem primeru krmiljenje sporoči napako.

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. Ta potisk naprej se uporabi pod koordinatno površino, a izven definiranega materiala. V mm/min. 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 izvrti 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)



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

10.5 OCM STRANSKO FINO REZKANJE (cikel 274, DIN/ISO: G274, možnost št. 167)

Potek cikla

S ciklom 274 **OCM STR. FINO REZK.** se stransko fino rezka nadmera, ki je programirana v ciklu 271. Ta cikel lahko izvedete v soteku ali protiteku.

Pred priklicem cikla 274 morate programirati naslednje cikle:

- **DEF. KONTURE**, 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.**
- 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 se v enem delovnem koraku tangencialno po vijačnici pomakne k končani konturi ali stran od nje, dokler fino ne izreza 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.

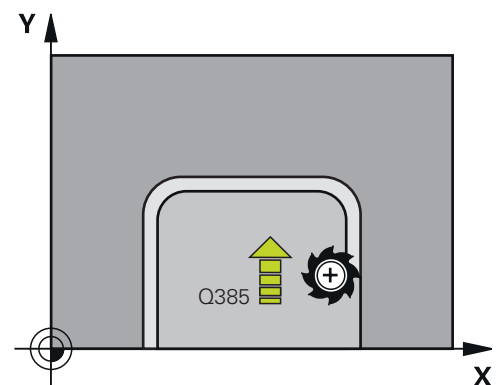
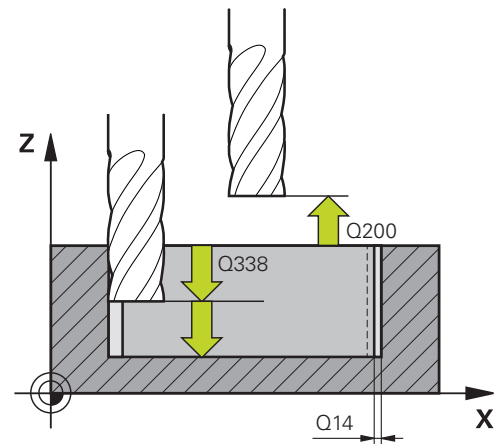
V parametru **Q438** cikla morate definirati orodje za izvrtavanje, v nasprotnem primeru krmiljenje sporoči napako.

Cikel lahko izvedete z brusilnim orodjem.

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 Poravnanje 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. Ta potisk naprej se uporabi pod koordinatno površino, a izven definiranega materiala. V mm/min. 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 predizmera ravnanja?** (inkrementalno): stranska nadmera **Q14** ostane po finem rezkanju. (Ta nadmera 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 izvrti 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)
- ▶ **Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr,=-1**: vrsta rezkalnega obdelovanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena:
+1 = rezkanje v sotoku
-1 = rezkanje v protiteku
PREDEF: krmiljenje uporablja vrednost iz stavka GLOBALNIH DEFINICIJ. (ko vnesete 0, se izvede obdelava v sotoku)



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

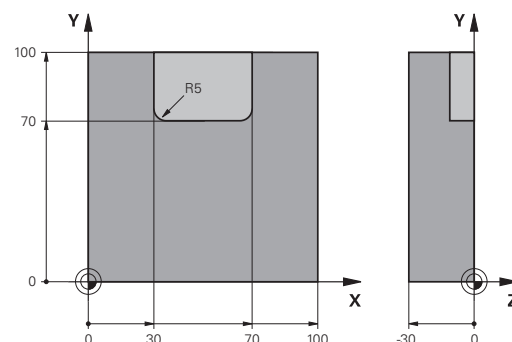
10.6 Primeri programiranja

Primer: Odprite žep in poizvrtanje z OCM-cikli

V naslednjem NC-programu se uporabljajo OCM-cikli. Programiran je odprti žep. To je izvedeno preko omejitve in otoka.

Tek programa

- Priklic orodja: grobo rezkanje
- Določanje funkcije **DEF. KONTURE**
- Definiranje cikla 271
- Definiranje in priklic cikla 272
- Priklic orodja: fino rezkanje
- Definiranje in priklic cikla 273
- Definiranje in priklic cikla 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
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=+5 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q370=+0.4 ;PREKRIVANJE PROGE	
Q207= AUTO ;POMIK PRI REZKANJU	
Q568=+0.6 ;FAKTOR SPUSCANJA	
Q253=+750 ;POTISK NAPR.PREDPOZ.	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q438=+0 ;IZVRTALNI SVEDER	
Q577=+0.2 ;FAKT. PRIMIC. POLMERA	
Q351=+1 ;NAIN REZKANJA	
10 CYCL CALL	Priklic cikla
11 TOOL CALL "MILL_D8" Z S8000 F1500	Priklic orodja, premer 8
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=+5 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q370=+0.4 ;PREKRIVANJE PROGE	
Q207= AUTO ;POMIK PRI REZKANJU	
Q568=+0.6 ;FAKTOR SPUSCANJA	
Q253=+750 ;POTISK NAPR.PREDPOZ.	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
QS438="MILL_D20" ;IZVRTALNI SVEDER	
Q577=+0.2 ;FAKT. PRIMIC. POLMERA	
Q351=+1 ;NAIN REZKANJA	
16 CYCL CALL	Priklic cikla
17 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000	Priklic orodja, premer 6
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	
32 LBL 0	
33 LBL 2	Konturni podprogram 2
34 L X+0 Y+0	

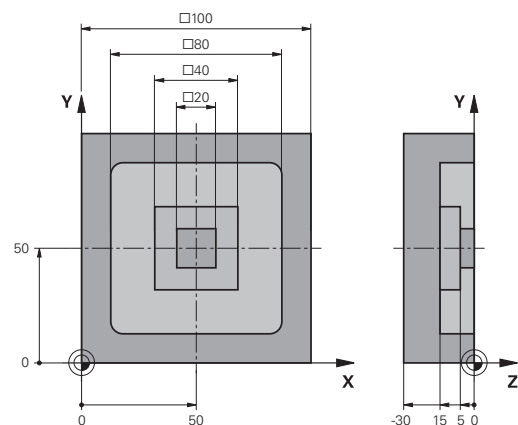
35 L X+100	
36 L Y+100	
37 L X+70	
38 L Y+70	
39 RND R5	
40 L X+30	
41 L Y+100	
42 RND R5	
43 L X+0	
44 L Y+0	
45 LBL 0	
46 END PGM OCM_POCKET MM	

Primer: različne globine z OCM-cikli

V naslednjem NC-programu se uporabljajo OCM-cikli. Definiran je en žep in dva otoka na različnih višinah.

Tek programa

- Priklic orodja: grobo rezkanje
- Določanje funkcije **DEF. KONTURE**
- Definiranje cikla 271
- Definiranje in priklic cikla 272
- Priklic orodja: fino rezkanje
- Definiranje in priklic cikla 273
- Definiranje in priklic cikla 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 D10
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=+5 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q370=+0.4 ;PREKRIVANJE PROGE	
Q207= AUTO ;POMIK PRI REZKANJU	
Q568=+0.6 ;FAKTOR SPUSCANJA	
Q253=+750 ;POTISK NAPR.PREDPOZ.	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q438=+0 ;IZVRTALNI SVEDER	
Q577=+0.2 ;FAKT. PRIMIC. POLMERA	
Q351=+1 ;NAIN REZKANJA	
9 CYCL CALL	Priklic cikla
10 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000	Priklic orodja, premer D6
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
19 LBL 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	
25 LBL 0	
26 LBL 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	
32 LBL 0	
33 LBL 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	
39 LBL 0	
40 END PGM OCM_DEPTH MM	

11

**Obdelovalni cikli:
plašč valja**

11.1 Osnove

Pregled ciklov za plašč valja

Gumb	Cikel	Stran
	27 PLAŠČ VALJA	321
	28 PLAŠČ VALJA Rezkanje utorov	324
	29 PLAŠČ VALJA Rezkanje stojine	328
	39 PLAŠČ VALJA rezkanje zunanje konture	331

11.2 PLAŠČ VALJA (cikel 27, DIN/ISO: G127, možnost št. 1)

Potek cikla



Upoštevajte priročnik za stroj!

Stroj in krmiljenje mora proizvajalec stroja pripraviti za interpolacijo plašča valja.

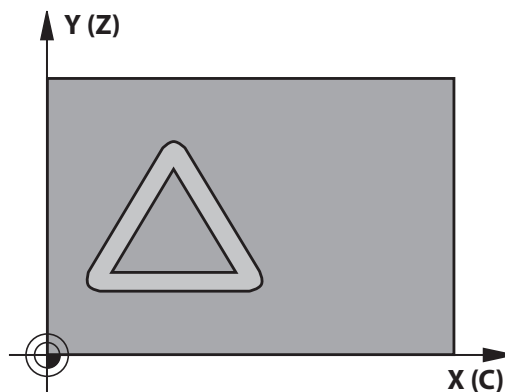
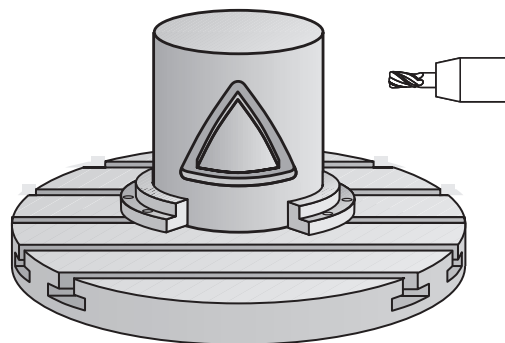
S tem ciklom lahko na plašč valja prenesete konturo, definirano na odvoju. Za rezkanje vodilnih utorov na valju uporabite cikel 28.

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**).

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje nad vbojno točko in pri tem upošteva nadmero 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 vbojno 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.



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).

Valj mora biti vpet v sredini na okrogli mizi. Referenčno točko določite v središču vrtljive mize.

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.

Čas obdelovanja se lahko podaljša, če je kontura sestavljena iz več netangencialnih konturnih elementov.

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 dnom konture. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q3 Stranska predizmera ravnanja?** (inkrementalno): nadmera finega rezkanja v ravnini obdelave plašča; predizmera 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. 1)

Potek cikla



Upoštevajte priročnik za stroj!

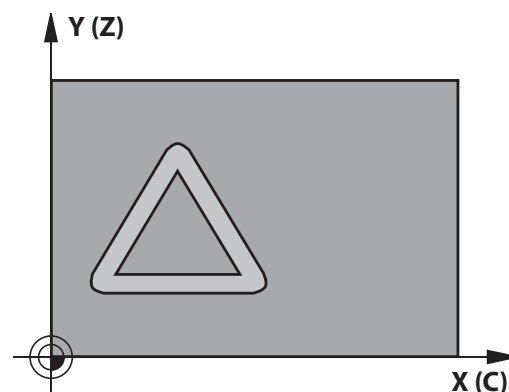
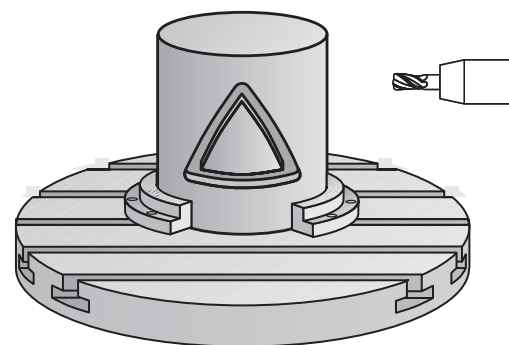
Stroj in krmiljenje mora proizvajalec stroja pripraviti za interpolacijo plašča valja.

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 utor izdela v soteku ali protiteku.

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje nad vbojno 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 vbojno točko.
- 5 Koraka 2 in 3 se ponavljata, 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.



Upoštevajte pri programiranju!**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 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.



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).

Valj mora biti vpet v sredini na okrogli mizi. Referenčno točko določite v središču vrtljive mize.

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.

Čas obdelovanja se lahko podaljša, če je kontura sestavljena iz več netangencialnih konturnih elementov.

Če uporabite lokalne Q-parametre **QL** v konturnem podprogramu, jih morate v konturnem podprogramu tudi dodeliti ali izračunati.



Določite lastnosti primika prek **apprDepCylWall** (št. 201004).

- CircleTangential: izvedba tangencialnega primika in odmika
- LineNormal: premik k začetni točki konture poteka po premici.

Parameter cikla



- ▶ **Q1 Globina rezkanja?** (inkrementalno): razdalja med plaščem valja in dnem konture. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q3 Stranska predizmera ravnanja?** (inkrementalno): nadmera finega rezkanja ravnanja 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. Razpon vnosa od 0,0001 do 9,9999
Priporočilo: uporabite toleranco 0,02 mm.
Neaktivna funkcija: vnesite 0 (osnovna nastavitev).

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. 1)

Potek cikla



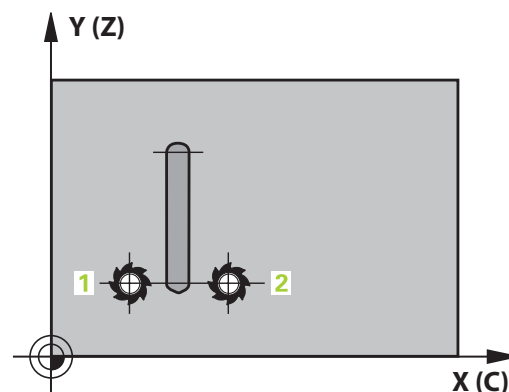
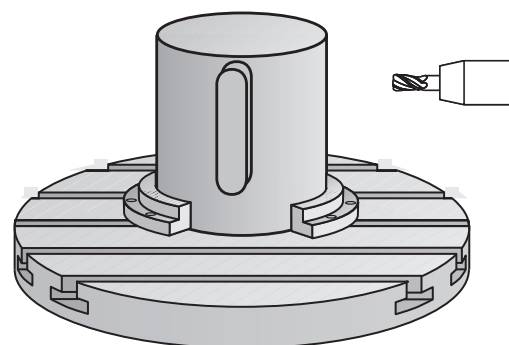
Upoštevajte priročnik za stroj!

Stroj in krmiljenje mora proizvajalec stroja pripraviti za interpolacijo plašča valja.

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.

- 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 nadmero stranskega finega rezkanja.
- 3 Na prvi globini pomika orodje s pomikom pri rezkanju **Q12** rezka vzdolž stene stojine, dokler čep ni v celoti izdelan.
- 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.



Upoštevajte pri programiranju!**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 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.



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).

Valj mora biti vpet v sredini na okrogli mizi. Referenčno točko določite v središču vrtljive mize.

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 predizmera ravnanja?** (inkrementalno): nadmera finega rezkanja ravnanja 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. 1)

Potek cikla



Upoštevajte priročnik za stroj!

Stroj in krmiljenje mora proizvajalec stroja pripraviti za interpolacijo plašča valja.

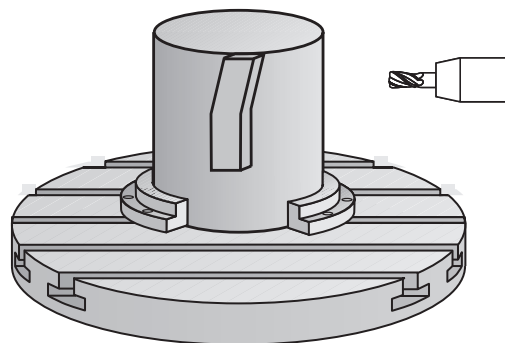
S tem ciklom lahko ustvarite konturo na plašču valja. Konturo za to definirate na odvoju valja. Krmiljenje nastavi orodje v tem ciklu tako, da je stena rezkane konture pri trenutnem popravku polmera vzporedna z osjo valja.

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.

- 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 nadmero 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 Zatim se orodje premakne tangencialno v stran 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.



Upoštevajte pri programiranju!

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 izvede nastavljen obdelavo. Za izvedbo tega cikla mora biti prva os pod mizo stroja rotacijska os. Poleg tega mora biti orodje postavljeno pravokotno na površino plašča.



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.

Pazite na to, da ima orodje za primik in odmik na straneh dovolj prostora.

Valj mora biti vpet v sredini na okrogli mizi. Referenčno točko določite v središču vrtljive mize.

Os vretena mora biti pri priklicu cikla pravokotna na os vrtljive mize.

Varnostna razdalja mora biti večja od polmera orodja.

Čas obdelovanja se lahko podaljša, če je kontura sestavljena iz več netangencialnih konturnih elementov.

Če uporabite lokalne Q-parametre **QL** v konturnem podprogramu, jih morate v konturnem podprogramu tudi dodeliti ali izračunati.



Določite lastnosti primika prek **apprDepCylWall** (št. 201004).

- CircleTangential: izvedba tangencialnega primika in odmika
- LineNormal: premik k začetni točki konture poteka po premici.

Parameter cikla



- ▶ **Q1 Globina rezkanja?** (inkrementalno): razdalja med plaščem valja in dnom konture. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q3 Stranska predizmera ravnanja?** (inkrementalno): nadmera finega rezkanja v ravnini obdelave plašča; predizmera 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

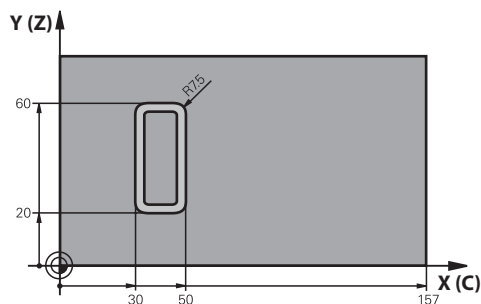
63 CYCL DEF 39 CILINDER-ROCNA KOR.	
Q1=-8	;GLOBINA REZKANJA
Q3=+0	;PREDIZMERA STRANSKO
Q6=+0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q10=+3	;DOVAJALNA GLOBINA
Q11=100	;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q12=350	;POTISK NAPREJ PRAZN.
Q16=25	;RADIJ
Q17=0	;NACIN DIMENZ.

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



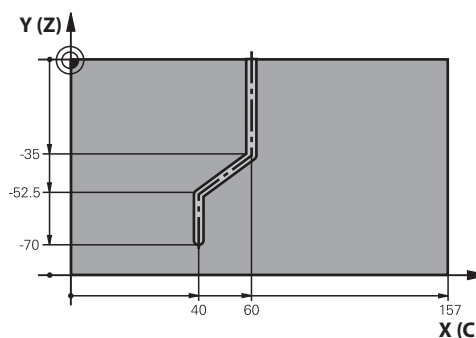
0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Priklic orodja, premer 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Vrtenje
5 CYCL DEF 14.0 KONTURA	Določitev konturnega podprograma
6 CYCL DEF 14.1 KONTUR. LABEL 1	
7 CYCL DEF 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 ciklom 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

**Obdelovalni cikli:
konturni žep s
konturno formulo**

12.1 Cikli SL s kompleksno konturno formulo

Osnove

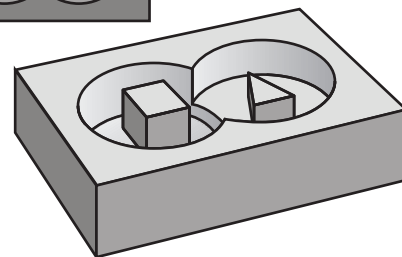
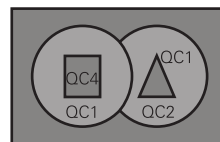
S SL-cikli in zapleteno konturno formulo lahko sestavljate zapletene konture iz delnih kontur (žepov ali otokov). Posamezne delne konture (geometrijske podatke) vnesete kot ločene NC-programe. Tako je mogoče vse delne konture poljubno pogosto uporabiti. Iz izbranih delnih kontur, ki jih med seboj povežete s konturno formulo, krmiljenje izračuna skupno konturo.



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.

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 PODATKI O KONTURI ...
8 CYCL DEF 22 POSNEMANJE ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 GLOBINSKO FINO REZK. ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 STRAN. FINO REZK. ...
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 obdelovalnih ciklov

- Krmiljenje pred vsakim ciklom 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 zunanjo 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 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 kot KONTURNE PODATKE.

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.
	▶ Namesto tega pritisnite gumb IZBERI DATOTEKO in izberite program. ▶ Potrdite s tipko KONEC



Niz **SEL CONTOUR** programirajte pred cikli SL. Cikel **14 KONTURA** pri uporabi niza **SEL CONTOUR** 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:

SPEC FCT	► Pritisnite tipko POS. FUNK.
KONTURNA TOČKA OBDEL.	► Pritisnite gumb KONTURNA IN TOČKOVNA OBDELAVA.
DECLARE CONTOUR	► Pritisnite gumb DECLARE CONTOUR. ► Vnesite številko konturne oznake QC. ► Pritisnite tipko ENT ► Navedite celotno ime NC-programa s konturnimi opisi, potrdite s tipko ENT
IZBIRA DATOTEKE	► Namesto tega pritisnite gumb IZBERI DATOTEKO in izberite NC-program. ► Za izbrano konturo definirajte posebno globino. ► Pritisnite tipko KONEC



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-cikli z enostavno konturno formulo", Stran 349

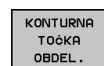
Vnos kompleksnih konturnih formul

Z gumbi lahko povežete različne konture v matematični formuli:

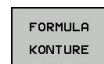
Pri tem sledite naslednjemu postopku:



- Pritisnite tipko **POS. FUNK.**



- Pritisnite gumb **KONTURNA IN TOČKOVNA OBDELAVA.**



- Pritisnite gumb **KONTUR FORMEL.**
- Vnesite številko konturne oznake **QC.**
- Pritisnite tipko **ENT**

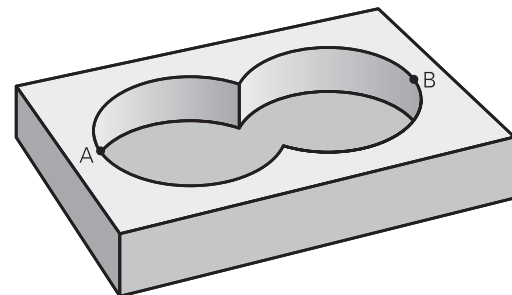
Krmiljenje prikazuje naslednje gumbe:

Gumb	Logična funkcija
	rezano z npr. $QC10 = QC1 \& QC5$
	povezano z npr. $QC25 = QC7 QC18$
	povezano z, vendar brez reza npr. $QC12 = QC5 \wedge QC25$
	brez npr. $QC25 = QC1 \setminus QC2$
	oklepaj npr. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$
	zaklepaj npr. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$
	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
```

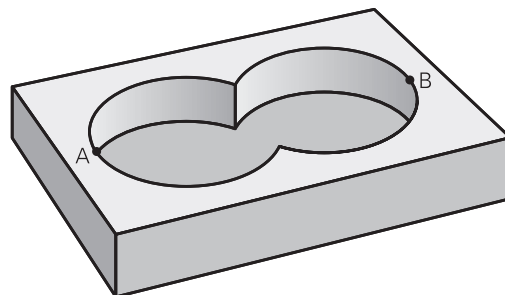
```
3 C X+90 Y+50 DR-
```

```
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«

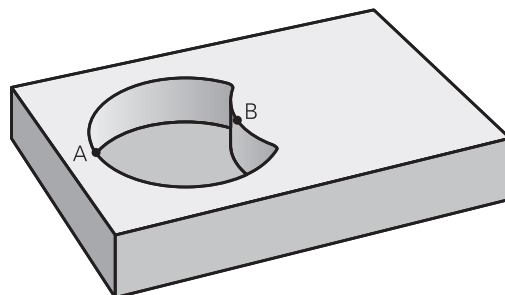
**Program za opisovanje kontur:**

```
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**

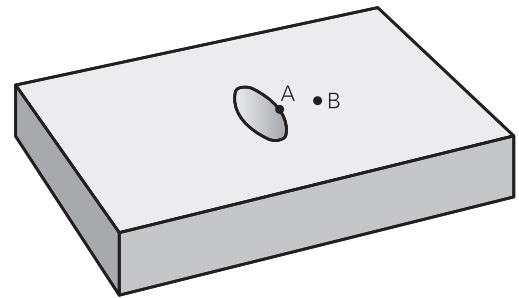
**Program za opisovanje kontur:**

```
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 prekrите 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:**

```

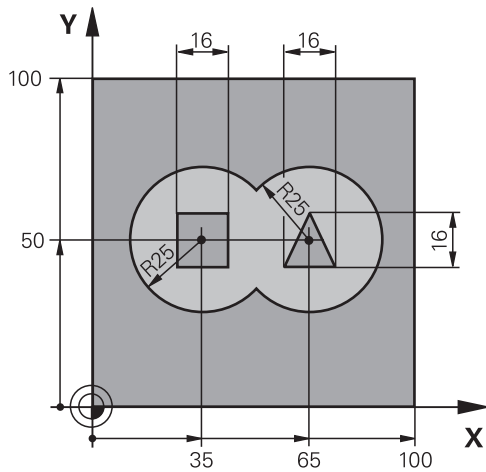
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "ŽEP_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "ŽEP_B.H"
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...

```

Obdelovanje konture s SL-cikli

Obdelovanje definirane skupne konture se izvede z SL-cikli od 20 do 24 (Glej "Pregled", Stran 260).

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 PRAZNJENJE	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. POVRAT.	
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. POVRAT.	
11 CYCL CALL M3	Priklic cikla globinsko fino rezkanje
12 CYCL DEF 24 RAVNANJE STRANSKO	Definicija cikla stransko fino rezkanje
Q9=+1 ;SMER VR TENJA	
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 uporabljene 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	
2lpr+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-cikli z enostavno konturno formulo

Osnove

S SL-cikli in 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  PODATKI O KONTURI ...
8 CYCL DEF 22  POSNEMANJE...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23  GLOBINSKO FINO
  REZK. ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24  STRAN. FINO REZK. ...
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 ravnilo.

Lastnosti obdelovalnih ciklov

- Krmiljenje pred vsakim ciklom 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 zunanjo 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 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 kot KONTURNE PODATKE.

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**
- 
 - ▶ Namesto tega lahko pritisnete gumb **INSEL**
 - ▶ 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
	Definiranje imena konture
	Namesto tega pritisnite gumb IZBIRA DATOTEKE.
	Definiranje številke parametra niza
	Definiranje številke oznake
	Definiranje imena oznake
	Definiranje številke parametra niza oznake



Seznam delnih kontur 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!

Obdelovanje konture z SL-cikli



Obdelovanje definirane skupne konture se izvede z SL-cikli od 20 do 24 (Glej "Pregled", Stran 260).

13

**Cikli: posebne
funkcije**

13.1 Osnove

Pregled

Krmiljenje omogoča naslednje cikle za naslednje posebne uporabe:

Gumb	Cikel	Stran
	9 ČAS ZADRŽEVANJA	355
	12 Priklic programa	356
	13 Orientacija vretena	357
	32 TOLERANCA	358
	291 INTERPOLACIJSKO VRTENJE ZA SKLAPLJANJE	362
	292 INTERPOLACIJSKO VRTENJE ZA FINO REZKANJE KONTURE	369
	225 GRAVIRANJE besedil	380
	232. PLANSKO REZKANJE	386
	285 DEFINIRANJE ZOBNIKA	393
	286 VALJČNO REZKANJE ZOBNIKOV	396
	287 VALJČNO LUPLJENJE ZOBNIKOV	401
	238 MERJENJE STANJA ORODJA	406
	239 DOLOČITEV OBREMENITVE	408
	18 Izrezovanje navojev	410

13.2 ČAS ZADRŽEVANJA (cikel 9, DIN/ISO: G04)

Funkcija

Programski tek se zaustavi za **CAS STANJA**. Čas zadrževanja se lahko na primer uporabi za lomljenje ostružkov.

Cikel učinkuje od svoje definicije v NC-programu dalje. To ne vpliva na načinovno delujoča (preostala) stanja, kot npr. vrtenje vretena.



Ta cikel lahko izvedete v načinih obdelovanja
FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE,
FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE in **FUNKCIJA**
URAVNAVANJA.



Primer

89 CYCL DEF 9.0 CAS STANJA

90 CYCL DEF 9.1 V. CAS 1.5

Parameter cikla

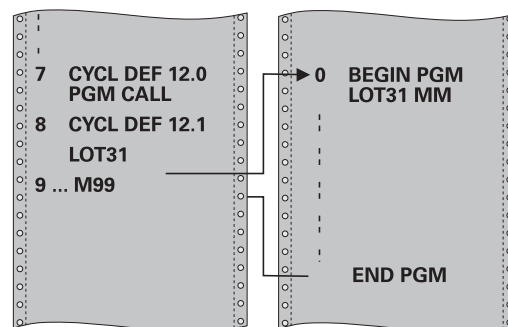


- **Čas zadrževanja v sekundah:** vnesite čas zadrževanja v sekundah. Razpon vnosa je med 0 in 3600 s (1 ura) v korakih po 0,001 sekunde.

13.3 PRIKLIC PROGRAMA (cikel 12, DIN/ISO: G39)

Funkcija cikla

Z obdelovalnim ciklom lahko izenačite poljubne NC-programe, kot so npr. posebni vrtni cikli ali geometrijski moduli. Tak NC-program nato prikličete kot cikel.



Upoštevajte pri programiranju!



Ta cikel lahko izvedete v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**, **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE** in **FUNKCIJA URAVNAVANJA**.

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 .I.

Q-parametri delujejo pri priklicu programa s ciklom 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)

Funkcija cikla



Upoštevajte priročnik za stroj!
Stroj in krmiljenje mora pripraviti proizvajalec stroja.

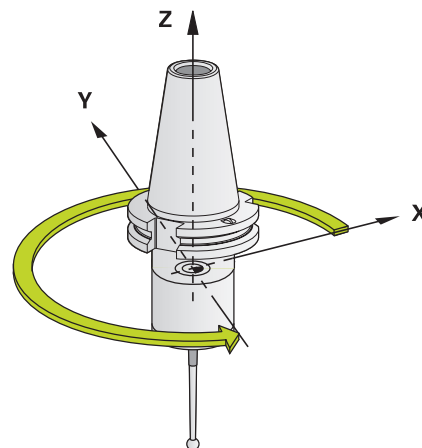
Krmiljenje lahko krmili glavno vreteno orodnega stroja in zavrti na položaj, določen s kotom.

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 vreteno 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 **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**, **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE** in **FUNKCIJA URAVNAVANJA**.

V obdelovalnih ciklih 202, 204 in 209 se notranje uporablja cikel 13. Upoštevajte, da je treba v programu NC po potrebi cikel 13 po enem od zgoraj navedenih obdelovalnih ciklov 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)

Funkcija cikla



Stroj in krmiljenje mora pripraviti proizvajalec stroja.

Z vnosi v cikel 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 neprekinjeno premika po površini obdelovanca in pri tem pazi na strojno mehaniko. Dodatno učinkuje v ciklu definirana toleranca tudi pri premikanju po krožnicah.

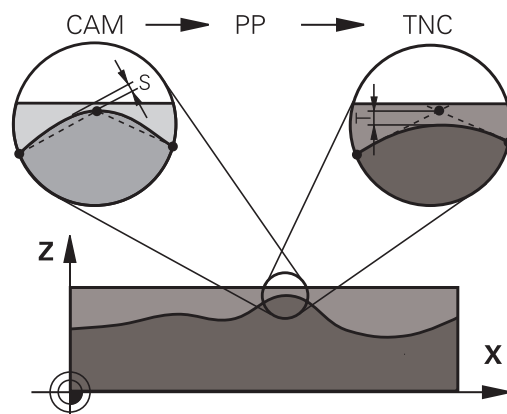
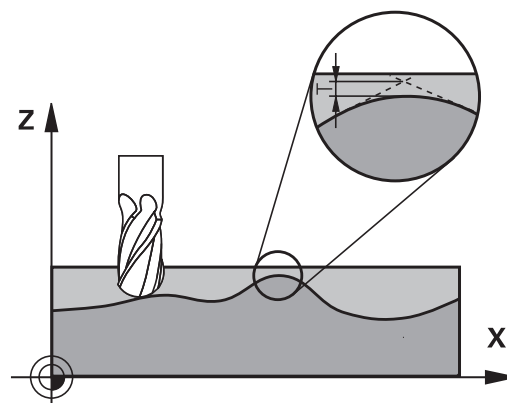
Krmiljenje po potrebi samodejno zmanjša programirani pomik tako, da vedno izvaja program brez tresljajev z največjo mogočo hitrostjo. **Tudi če krmiljenje izvaja premike z nezmanjšano hitrostjo, se praviloma vedno uporabi definirana toleranca.** Višje kot definirate toleranco, hitreje bo lahko krmiljenje 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 nastavitvene možnosti.

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 tetive se definira največja razdalja točk NC-programa, ki je bil ustvarjen s postprocesorjem (PP). Če je napaka tetive enaka ali manjša kot v ciklu 32 izbrana tolerančna vrednost T , lahko krmiljenje zgladi konturne točke, v kolikor se s posebnimi strojnimi nastavitvami ne omeji programirani pomik.

Optimalno zgladitev konture dosežete, če izberete tolerančno vrednost v ciklu G62 med 1,1-kratno in 2-kratno vrednostjo CAM napake tetive.



Upoštevajte pri programiranju!



Ta cikel lahko izvedete v načinih obdelovanja
FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE,
FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE in **FUNKCIJA**
URAVNAVANJA.

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.

Cikel 32 je DEF-aktiven, 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 (nastavitve proizvajalca stroja).

Če je aktiven cikel 32, krmiljenje na dodatnem prikazu stanja na kartici **CYC** prikaže definirani parameter cikla 32.

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 32 (G62) nastavite večjo toleranco vrtljive 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°. 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**:

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

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.

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

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 nastavljenе konture v mm (ali v palcih, če program uporablja to mersko enoto). Razpon vnosa od 0,0000 do 10,0000
 - > 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.
- ▶ **NAČIN HSC, fino rezkanje=0, grobo rezkanje=1:** aktivacija filtra:
 - Vrednost vnosa 0: **rezkanje z večjo natančnostjo konture.** Krmiljenje uporablja interno definirane filterske nastavitve za fino rezkanje.
 - Vrednost vnosa 1: **rezkanje z večjo hitrostjo pomika.** Krmiljenje uporablja interno definirane filterske 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. Razpon vnosa od 0,0000 do 10,0000
 - > 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.

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 INTERPOLAC. VRTENJE ZA SKLAPLJANJE (cikel 291, DIN/ISO: G291, možnost št. 96)

Potek cikla



Upoštevajte priročnik za stroj!
Možnost št. 96 mora biti aktivna.
To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

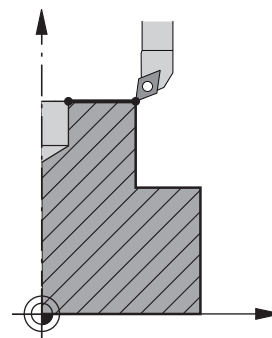
Cikel 291 IPO. VRTENJE ZA SKL. priključi vreteno orodja na položaj linearne osi ali ga spet loči. Pri interpolacijskem vrtenju je rezilo usmerjeno proti središču kroga. Središče vrtenja vnesete v cikel s koordinatama **Q216** in **Q217**.

Potek cikla, ko **Q560=1**:

- 1 Krmiljenje najprej zaustavi vreteno (M5).
- 2 Krmiljenje usmeri vreteno orodja proti navedenemu središču vrtenja. Pri tem se upošteva navedeni kot usmeritve vretena **Q336**. Če je definirano, se upošteva tudi vrednost "ORI", kadar je navedena v preglednici orodij.
- 3 Vreteno orodja je sedaj priključeno na položaj linearne osi. Vreteno sledi zelenemu položaju glavne osi
- 4 Priključek mora upravljavec na koncu ločiti. (S ciklom 291 ali koncem programa/notranjo zaustavitvijo)

Potek cikla, ko **Q560=0**:

- 1 Krmiljenje loči priključeno vreteno.
- 2 Vreteno orodja ni več priključeno na položaj linearne osi.
- 3 Obdelava s ciklom 291 Interpolacijsko vrtenje je zaključena.
- 4 Če je **Q560=0**, parametri **Q336**, **Q216** in **Q217** niso relevantni.



Upoštevajte pri programiranju!

Želena obdelavo programirajte po tem, ko ste definirali cikel 291 in **PRIKLIC CIKLA**. Če želite opisati krožno premikanje linearnih osi, to storite npr. z linearnimi ali tudi polarnimi nizi. Primer najdete ob koncu tega poglavja.

Dodatne informacije: "Primer interpolacijskega vrtenja v ciklu 291", Stran 412



Cikel je mogoče uporabljati samo na strojih s krmiljenim vretenom.

Krmiljenje po potrebi nadzoruje, da se ob mirujočem vretenu ne izvede pomik. Glede tega se obrnite na proizvajalca stroja.

Proizvajalec stroja definira M-funkcijo za usmeritev vretena v strojnem parametru **CfgGeoCycle-mStrobeOrient** (št. 201005).

Če je vnesena vrednost > 0 , je prikazana ustrezna M-številka (PLC-funkcija proizvajalca stroja), ki izvede usmeritev vretena. Krmiljenje čaka, dokler se usmeritev vretena ne zaključi.

Če je vnesena vrednost -1 , krmiljenje izvede usmeritev vretena.

Če je vnesena vrednost 0 , se ne izvede nobeno dejanje. V nobenem primeru pred tem ni prikazano sporočilo M5.



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

Cikel 291 ima aktiviran priklic.

Programiranje funkcije M3/M4 ne pride v poštev. Če želite opisati krožno premikanje linearnih osi, to storite npr. z nizoma **CC** in **C**.

Pri programiranju pazite, da se niti središče vretena niti rezalna plošča ne premikata v središče rotacijske konture.

Zunanje konture programirajte s polmerom, večjim od 0 .

Notranje konture programirajte s polmerom, večjim od polmera orodja.

Ta cikel lahko uporabite tudi pri zavrti obdelovalni ravnini.

Da stroj doseže visoko hitrost podajanja orodja, pred priklicem cikla določite visoko toleranco s ciklom 32. Programirajte cikel 32 s filtrom HSC=1.

Če je vklopljen cikel **8 ZRCALJENJE**, krmiljenje **ne** izvede cikla za interpolacijsko vrtenje.

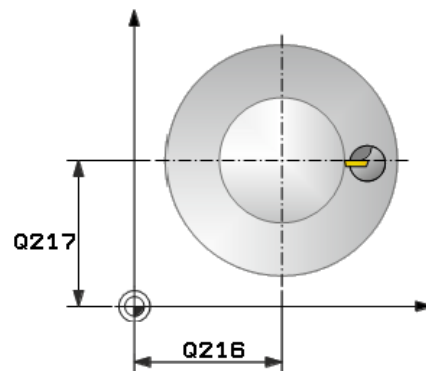
Če je vklopljen cikel **26 FAKT.DIM.OSNO SP.** in faktor merila na osi ni 1 , krmiljenje **ne** izvede cikla za interpolacijsko vrtenje.

Upoštevajte, da mora biti pred priklicem cikla kot osi enak vrtilnemu kotu! Šele tedaj se lahko izvede pravilno sklapljanje osi.

Parameter cikla



- ▶ **Q560 Sklap. vret. (0=izklop/1=vklop):** določite, ali naj se vreteno priključi na položaj linearne osi. Pri vklopljenem sklapljanju vretena je rezilo orodja usmerjeno proti središču vrtenja.
0: sklapljanje vretena izklopljeno
1: sklapljanje vretena vklopljeno
- ▶ **Q336 Kot za orientacijo vretena?:** krmiljenje orodje pred obdelavo postavi v ta kot. Če delate z rezkalom, vnesite takšen kot, da bo eno rezilo usmerjeno proti središču vrtenja. Če delate s stružnim orodjem in ste v preglednici stružnih orodij (toolturn.trn) definirali vrednost "ORI", se ta upošteva tudi pri usmerjenosti vretena. Razpon vnosa od 0,000 do 360,000.
Dodatne informacije: "Definiranje orodja", Stran 365
- ▶ **Q216 Sredina 1. osi?** Dovoljeno odstopanje položaja na glavni osi obdelovalne ravnine Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q217 Sredina 2. osi?** (absolutno): središče vrtenja na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q561 Pretvori stružno orodje (0/1):** pomembno le, če orodje opišete v preglednici stružnih orodij (toolturn.trn). S tem parametrom določite, ali bo vrednost XL stružnega orodja interpretirana kot polmer R rezkalnega orodja.
0: brez spremembe – stružno orodje je interpretirano tako, kot je opisano v preglednici stružnih orodij (toolturn.trn). V tem primeru ne smete uporabiti popravka polmera **RR** ali **RL**. Poleg tega morate programiranju premikanje središča orodja **TCP** opisati brez sklapljanja vretena. Ta način programiranja je neprimerljivo težji.
1: vrednost XL v preglednici stružnih orodij (toolturn.trn) bo interpretirana kot polmer R preglednice rezkalnih orodij. To omogoča, da pri programiranju konture uporabite popravek polmera **RR** ali **RL**. To je priporočeni način programiranja.



Primer

64 CYCL DEF 291 IPO. VRTENJE ZA SKL.	
Q560=1	;SKLAPLJANJE VRETENA
Q336=0	;KOT VRETENO
Q216=50	;SREDINA 1. OSI
Q217=50	;SREDINA 2. OSI
Q561=1	;PRETVORI STRUŽNO ORODJE

Definiranje orodja

Pregled

Glede na vnos parametra **Q560** lahko cikel Interpolacijsko vrtenje za sklapljanje aktivirate (**Q560=1**) ali deaktivirate (**Q560=0**).

Sklapljanje vretena izklopljeno, **Q560=0**

Vreteno orodja ne bo priklopljeno na položaj linearne osi.



Q560=0: deaktivacija cikla Interpolacijsko vrtenje za sklapljanje!

Sklapljanje vretena vklopljeno, **Q560=1**

Izvajate struženje, pri tem se vreteno orodja priklopi na položaj linearnih osi. Če vnesete parameter **Q560=1**, lahko svoje orodje definirate v tabeli orodij na več načinov. Te možnosti so opisane spodaj:

- Definiranje stružnega orodja v tabeli orodij (tool.t) kot rezkala
- Definiranje rezkala v tabeli orodij (tool.t) kot rezkala (nato ga upravljalec uporablja kot stružno orodje)
- Definiranje stružnega orodja v tabeli stružnih orodij (toolturn.trn)

Spodaj so napotki za te tri možnosti definiranja orodja:

■ **Definiranje stružnega orodja v tabeli orodij (tool.t) kot rezkala**

Če delate brez možnosti 50, definirajte svoje stružno orodje v tabeli orodij (tool.t) kot rezkalo. V tem primeru se upoštevajo naslednji podatki iz tabele orodij (vklj. delta vrednosti): dolžina (L), polmer (R) in polmer kota (R2). Geometrični podatki vašega rezkala se pretvorijo v podatke rezkala. Stružno orodje usmerite proti središču vretena. Navedite kot usmeritve vretena v ciklu pod parametrom **Q336**. Pri zunanji obdelavi je usmeritev vretena **Q336**, pri notranji obdelavi se usmeritev vretena izračuna po formuli **Q336+180**.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Pri notranjih obdelavah lahko pride to trka med držalom orodja in obdelovancem. Držalo orodja ni nadzorovano. Če je premer rotacije zaradi držala orodja večji od premera rezila, obstaja nevarnost trka.

- ▶ Držalo orodja izberite tako, da premer rotacije ne bo večji od premera rezila.

■ **Definiranje rezkala v tabeli orodij (tool.t) kot rezkala (nato ga upravljalec uporablja kot stružno orodje)**

Interpolacijsko vrtenje lahko izvajate z rezkalom. V tem primeru se upoštevajo naslednji podatki iz tabele orodij (vklj. delta vrednosti): dolžina (L), polmer (R) in polmer kota (R2). Rezilo rezkalnika usmerite proti središču vretena. Ta kot navedite v ciklu pod parametrom **Q336**. Pri zunanji obdelavi je usmeritev vretena **Q336**, pri notranji obdelavi se usmeritev vretena izračuna po formuli **Q336+180**.

■ **Definiranje stružnega orodja v tabeli stružnih orodij (toolturn.trn)**

Če delate z možnostjo 50, lahko svoje stružno orodje v tabeli stružnih orodij (toolturn.trn) definirate kot rezkalo. V tem primeru poteka usmeritev vretena proti središču vrtenja ob upoštevanju podatkov o orodju, načina obdelave (TO v tabeli stružnih orodij), kota usmeritve (ORI v tabeli stružnih orodij), parametra **Q336** in **Q561**.



Če v preglednici stružnih orodij (toolturn.trn) definirate stružno orodje, je priporočljivo delati s parametrom **Q561=1**. S tem podatke stružnega orodja pretvorite v podatke rezkalnega orodja in znatno poenostavite programiranje. S parametrom **Q561=1** lahko pri programiranju delate s popravkom polmera **RR** ali **RL**. (Če pa programirate parameter **Q561=0**, pri opisu konture ni mogoče uporabiti popravka polmera **RR** ali **RL**. Poleg tega morate biti pri programiranju pozorni na to, da premikanje središča orodja **TCP** programirate brez sklapljanja vretena. Ta način programiranja je neprimerljivo zapletenejši!)

Če ste programirali parameter **Q561=1**, morate ob koncu obdelave interpolacijskega vrtenja programirati naslednje:

- R0, ki prekliče popravek polmera
- Cikel 291 s parametroma **Q560=0** in **Q561=0** prekliče sklapljanje vretena
- **CYCL CALL**, za priklic cikla 291
- **PRIKLIC ORODJA** prekliče pretvorbo parametra **Q561**

Če ste programirali parameter **Q561=1**, lahko uporabljate le naslednje vrste orodij:

- TYPE: ROUGH, FINISH, BUTTON s smermi obdelave TO: 1 ali 8, XL>=0
- TYPE: ROUGH, FINISH, BUTTON s smerjo obdelave TO: 7: XL<=0

Spodaj je navedeno, kako se izračuna usmeritev vretena:

Obdelava	TO	Usmeritev vretena
Interpolacijsko vrtenje, zunanja stran	1	ORI + Q336
Interpolacijsko vrtenje, notranja stran	7	ORI + Q336 + 180
Interpolacijsko vrtenje, zunanja stran	7	ORI + Q336 + 180
Interpolacijsko vrtenje, notranja stran	1	ORI + Q336
Interpolacijsko vrtenje, zunanja stran	8	ORI + Q336
Interpolacijsko vrtenje, notranja stran	8	ORI + Q336

Za interpolacijsko vrtenje lahko uporabljate naslednje tipe rodij:

- TYPE: ROUGH, s smermi obdelave TO: 1, 7, 8
- TYPE: FINISH, s smermi obdelave TO: 1, 7, 8
- TYPE: BUTTON, s smermi obdelave TO: 1, 7, 8



Naslednjih tipov orodij ne morete uporabljati za interpolacijsko vrtenje: (prikaže se sporočilo o napaki: "Funkcije s trenutnim orodjem ni mogoče izvesti")

- TYPE: ROUGH, s smermi obdelave TO: od 2 do 6
- TYPE: FINISH, s smermi obdelave TO: od 2 do 6
- TYPE: BUTTON, s smermi obdelave TO: od 2 do 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

13.7 INTERPOLACIJSKO VRTENJE ZA FINO REZKANJE KONTURE (cikel 292, DIN/ISO: G292, možnost št. 96)

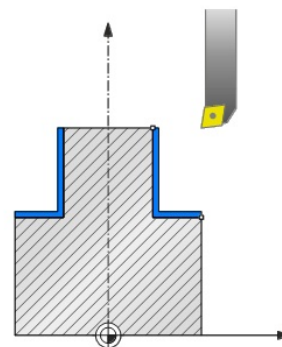
Potek cikla



Upoštevajte priročnik za stroj!
Možnost št. 96 mora biti aktivna.
To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

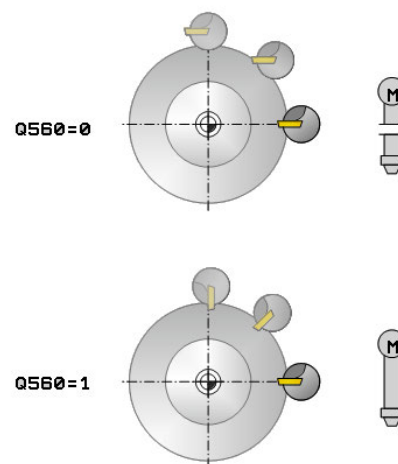
Cikel 292 **INTERPOLACIJSKO VRTENJE ZA FINO REZKANJE KONTURE** priklopi vreteno orodja na položaj linearnih osi. S tem ciklom lahko izdelate določene rotacijsko simetrične konture na trenutni obdelovalni ravnini. Ta cikel lahko izvedete tudi na zavrteni obdelovalni ravnini. Središče vrtenja je začetna točka na obdelovalni ravnini pri priklicu cikla. Ko krmiljenje opravi ta cikel, se deaktivira tudi priklop vretena.

Če delate s ciklom 292, prej definirajte želeno konturo v podprogramu in s ciklom 14 ali **IZBIRA KONTURE** sistem napotite na to konturo. Konturo programirajte z monotono padajočimi ali monotono rastočimi koordinatami. S tem ciklom spodrezovanje ni mogoče. Pri vnosu **Q560=1** lahko vrtite konturo, rezilo bo usmerjeno proti središču kroga. Vnesite **Q560=0**, da lahko rezkate konturo brez usmerjanja vretena.



Potek cikla, Q560=1: struženje konture

- 1 Krmiljenje usmeri vreteno orodja proti navedenemu središču vrtenja. Pri tem se upošteva navedeni kot **Q336**. Če je definirano, se upošteva tudi vrednost "ORI" iz preglednice strugala (toolturn.trn).
- 2 Vreteno orodja je sedaj priklopljeno na položaj linearne osi. Vreteno sledi želenemu položaju glavne osi
- 3 Krmiljenje pozicionira orodje na začetek konture s polmerom **Q491**, pri tem pa upošteva način notranje/zunanje obdelave **Q529** in stranske varnostne razdalje **Q357**. Opisana kontura se samodejno ne podaljša za varnostno razdaljo, nastaviti jo morate v podprogramu.
- 4 Krmiljenje ustvari definirano konturo z interpolacijskim vrtenjem. Pri tem linearne osi obdelovalne ravnine beležijo krožno premikanje, medtem ko je os vretena navpično usmerjena na površino.
- 5 Na končni točki konture krmiljenje dvigne orodje navpično na varnostno razdaljo.
- 6 Krmiljenje nato orodje pozicionira na varno višino.
- 7 Krmiljenje samodejno dvigne priključek vretena orodja na linearne osi.



Potek cikla, Q560=0: rezkanje konture

- 1 Funkcija M3/M4, ki ste jo programirali pred priklicem cikla, ostane aktivna.
- 2 Zaustavitev vretena in usmeritev vretena **ni** izvedena. **Q336** se ne upošteva.
- 3 Krmiljenje pozicionira orodje na začetek konture s polmerom **Q491**, pri tem pa upošteva način notranje/zunanje obdelave **Q529** in stranske varnostne razdalje **Q357**. Opisana kontura se samodejno ne podaljša za varnostno razdaljo, nastaviti jo morate v podprogramu.
- 4 Krmiljenje ustvari definirano konturo z vrtljivim vretenom (M3/M4). Pri tem glavne osi obdelovalne ravnine beležijo krožno premikanje, vreteno orodja se ne usmerja.
- 5 Na končni točki konture krmiljenje dvigne orodje navpično na varnostno razdaljo.
- 6 Krmiljenje nato orodje pozicionira na varno višino.

Upoštevajte pri programiranju!

Primer najdete ob koncu tega poglavja, Glej Stran 414.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Lahko pride do trka med orodjem in obdelovancem. Krmiljenje opisano konturo ne podaljša samodejno za varnostno razdaljo! Krmiljenje orodje ob začetku obdelave v hitrem teku FMAX pozicionira na začetno točko konture!

- ▶ V podprogramu programirajte podaljšanje konture.
- ▶ Na začetni točki konture ne sme biti nobenega materiala.
- ▶ Središče rotacijske konture je začetna točka na obdelovalni ravni pri priklicu cikla.



Cikel je mogoče uporabljati samo na strojih s krmiljenim vretenom.

Če je **Q560=1**, krmiljenje ne preveri, ali se bo cikel izvajal z vrtečim ali mirujočim vretenom. (Neodvisno od parametra **CfgGeoCycle – displaySpindleError** (št. 201002))

Krmiljenje po potrebi nadzoruje, da se ob mirujočem vretenu ne izvede pomik. Glede tega se obrnite na proizvajalca stroja.

Proizvajalec stroja definira M-funkcijo za usmeritev vretena v strojnem parametru **CfgGeoCycle-mStrobeOrient** (št. 201005).

Če je vnesena vrednost **> 0**, je prikazana ustrezna M-številka (PLC-funkcija proizvajalca stroja), ki izvede usmeritev vretena. Krmiljenje čaka, dokler se usmeritev vretena ne zaključi.

Če je vnesena vrednost **-1**, krmiljenje izvede usmeritev vretena.

Če je vnesena vrednost **0**, se ne izvede nobeno dejanje. V nobenem primeru pred tem ni prikazano sporočilo M5.



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

Cikel je aktiviran s priklicem.

Upoštevajte, da programirane nadmere prek funkcije **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS(WPL)** niso mogoče. Nadmero za svojo konturo programirajte neposredno prek cikla ali prek popravka orodja (DXL, DZL, DRS) v preglednici orodij.

Pri programiranju pazite, da uporabljajte samo pozitivne vrednosti za polmer.

Svojo rotacijsko konturo programirajte brez popravkov polmera orodja (RR/RL) in brez premikov APPR ali DEP.

Pri programiranju pazite, da se niti središče vretena niti rezalna plošča ne premikata v središče rotacijske konture.

Zunanje konture programirajte s polmerom, večjim od 0.

Notranje konture programirajte s polmerom, večjim od polmera orodja.

Cikel ne omogoča grobega obdelovanja z več rezi.

Da stroj doseže visoko hitrost podajanja orodja, pred priklicem cikla določite visoko toleranco s ciklom 32. Programirajte cikel 32 s filtrom HSC=1.

Krmiljenje pri notranji obdelavi preveri, ali je polmer orodja manjši od polovice premera začetka konture **Q491** in stranske varnostne razdalje **Q357**. Če med preverjanjem ugotovi, da je orodje preveliko, se NC-program prekine.

Upoštevajte, da mora biti pred priklicem cikla kot osi enak vrtilnemu kotu! Šele tedaj se lahko izvede pravilno sklapljanje osi.

Če je vklopljen cikel **8 ZRCALJENJE**, krmiljenje **ne** izvede cikla za interpolacijsko vrtenje.

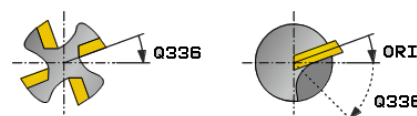
Če je vklopljen cikel **26 FAKT.DIM.OSNO SP.** in faktor merila na osi ni 1, krmiljenje **ne** izvede cikla za interpolacijsko vrtenje.

Parameter cikla



- ▶ **Q560 Sklap. vret. (0=izklop/1=vklop):** določanje, ali naj se izvede sklapljanje vretena.
0: sklapljanje vretena izklopljeno (rezkanje konture)
1: sklapljanje konture vklopljeno (struženje konture)
- ▶ **Q336 Kot za orientacijo vretena?:** krmiljenje orodje pred obdelavo postavi v ta kot. Če delate z rezkalom, vnesite takšen kot, da bo eno rezilo usmerjeno proti središču vrtenja. Če delate s stružnim orodjem in ste v preglednici stružnih orodij (toolturn.trn) definirali vrednost "ORI", se ta upošteva tudi pri usmerjenosti vretena. Razpon vnosa od 0,000 do 360,000.
- ▶ **Q546 Smer vrt. orodja(3=M3/4=M4):** smer vrtenja vretena trenutnega orodja:
3: vrtenje orodja v desno (M3)
4: vrtenje orodja v levo (M4)
- ▶ **Q529 Način obdelave (0/1):** določite, ali naj se izvede notranja ali zunanja obdelava:
+1: notranja obdelava
0: zunanja obdelava
- ▶ **Q221 Izmera na površini?:** nadmera v obdelovalni ravnini. Razpon vnosa od 0 do 99,9999.
- ▶ **Q441 Primik na vrtljaj [mm/vrt]:** mera, za katero krmiljenje primakne orodje med vrtenjem. Razpon vnosa od 0,001 do 99,999.
- ▶ **Q449 Pomik/hitrost reza? (mm/min):** pomik glede na začetno točko konture **Q491**. Razpon vnosa: 0,1 do 99999,9. Pomik središčne poti orodja se prilagodi v glede na polmer orodja in način obdelave **Q529 NACIN OBDELAVE**. Tako se ugotovi hitrost rezanja v premeru začetne točke konture, ki ste jo programirali.
Q529=1: pomik središčne poti orodja se zmanjša med notranjo obdelavo
Q529=0: pomik središčne poti orodja se poveča med zunanjo obdelavo

TO	ORI	P-ANGLE



Primer

63 CYCL DEF 292 IPO. VRATENJE ZA KON.	
Q560=1	;SKLAPLJANJE VRETENA
Q336=0	;KOT VRETENO
Q546=3	;SMER VRT. ORODJA
Q529=0	;NACIN OBDELAVE
Q221=0	;IZMERA POVRŠINE
Q441=0.5	;PRIMIK
Q449=2000	;POMIK
Q491=0	;ZAC. KONT. S POLM.
Q357=2	;STRANSKA VARN.RAZD.
Q445=50	;VARNA VISINA

- ▶ **Q491 Začetna točka konture (polmer)?**
(absolutno): polmer začetne točke konture (npr. X-koordinata na orodni osi Z). Razpon vnosa od 0,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q357 Stranska varnostna razdalja?**
(inkrementalno): stranska razdalja orodja od obdelovanca pri primiku na prvo globino primika. Razpon vnosa od 0 do 99999,9.
- ▶ **Q445 Varna visina** (absolutno): absolutna višina, na kateri ne sme priti do nobenega trka med orodjem in obdelovancem; na ta položaj se orodje umakne ob koncu cikla. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999

Možnosti obdelave

Če delate s ciklom 292, morate prej definirati željeno rotacijsko konturo v podprogramu in sistem nanjo napotiti s ciklom 14 ali SEL CONTOUR. Opišite rotacijsko konturo na prerezu rotacijsko simetričnega telesa. Pri tem se rotacijska kontura zabeleži glede na orodno os z naslednjimi podatki:

Uporabljena orodna os	osna koordinata	Radialna koordinata
Z	Z	X
X	X	Y
Y	Y	Z

Primer: če je vaša orodna os Z, programirajte svojo rotacijsko konturo v smeri osi na Z in polmer konture na X.

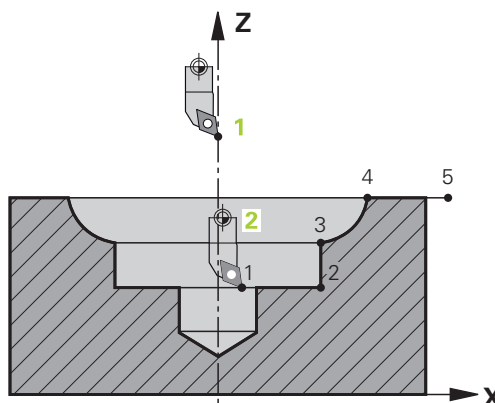
S tem ciklom lahko izvedete zunanjo in notranjo obdelavo. Nekateri napotki poglavja "Upoštevajte pri programiranju" so ponazorjeni spodaj. Primer najdete tudi v "Primer interpolacijskega vrtenja v ciklu 292", Stran 414

Notranja obdelava

- Središče vrtenja je položaj orodja pri priklicu cikla na obdelovalni ravni **1**
- **Po začetku cikla proti rotacijskem središču ne smete premikati niti rezalne plošče niti središča vretena** (upoštevajte to pri opisu svoje konture) **2**
- Opisana kontura se samodejno ne podaljša za varnostno razdaljo, nastaviti jo morate v podprogramu.
- Pri usmerjenosti orodja krmiljenje orodje ob začetku obdelave pozicionira v hitrem teku na začetno točko konture (**na začetni točki konture ne sme biti nobenega materiala**)

Pri programiranju notranje konture upoštevajte tudi te točke:

- Programirajte monotono naraščajoče radialne in osne koordinate, npr. 1 do 5.
- Ali pa programirajte monotono padajoče radialne in osne koordinate, npr. 5 do 1.
- Notranje konture programirajte s polmerom, večjim od polmera orodja.

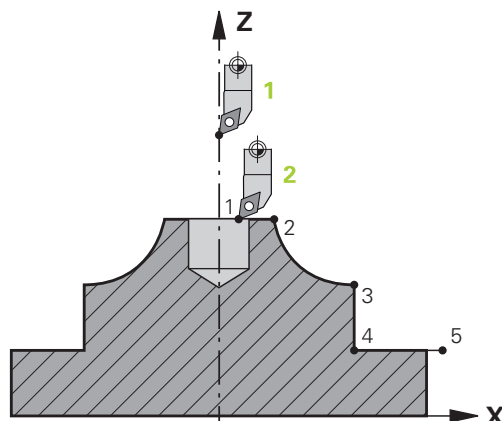


Zunanja obdelava

- Središče vrtenja je položaj orodja pri priklicu cikla na obdelovalni ravni 1.
- **Po začetku cikla proti rotacijskem središču ne smete premikati niti rezalne plošče niti središča vretena.** Upoštevajte to pri opisu svoje konture! 2
- Opisana kontura se samodejno ne podaljša za varnostno razdaljo, nastaviti jo morate v podprogramu.
- Pri usmerjenosti orodja krmiljenje orodje ob začetku obdelave pozicionira v hitrem teku na začetno točko konture (**na začetni točki konture ne sme biti nobenega materiala**)

Pri programiranju zunanje konture upoštevajte tudi te točke:

- Programirajte monotono naraščajoče radialne in monotono padajoče osne koordinate, npr. 1 do 5.
- Ali pa programirajte monotono padajoče radialne in monotono naraščajoče osne koordinate, npr. 5 do 1.
- Zunanje konture programirajte s polmerom, večjim od 0.



Definiranje orodja

Pregled

Glede na vnos parametra **Q560** lahko konturo rezkate (**Q560=0**) ali vrtite (**Q560=1**). Za vsako vrsto obdelave imate več možnosti definiranja svojega orodja v tabeli orodij. Te možnosti so opisane spodaj:

Sklapljanje vretena izklopljeno, **Q560=0**

Rezkanje: definirajte svoje rezkalo na običajni način v tabeli orodij z izbrano dolžino, polmerom, polmerom kota itd.

Sklapljanje vretena vklopljeno, **Q560=1**

Struženje: geometrični podatki vašega rezkala se pretvorijo v podatke rezkala. Prikažejo se naslednje tri možnosti:

- Definiranje stružnega orodja v tabeli orodij (tool.t) kot rezkala
- Definiranje rezkala v tabeli orodij (tool.t) kot rezkala (nato ga upravljalec uporablja kot stružno orodje)
- Definiranje stružnega orodja v tabeli stružnih orodij (toolturn.trn)

Spodaj so napotki za te tri možnosti definiranja orodja:

- **Definiranje stružnega orodja v tabeli orodij (tool.t) kot rezkala**

Če delate brez možnosti 50, definirajte svoje stružno orodje v tabeli orodij (tool.t) kot rezkalo. V tem primeru se upoštevajo naslednji podatki iz tabele orodij (vklj. delta vrednosti): dolžina (L), polmer (R) in polmer kota (R2). Stružno orodje usmerite proti središču vretena. Navedite kot usmeritve vretena v ciklu pod parametrom **Q336**. Pri zunanji obdelavi je usmeritev vretena **Q336**, pri notranji obdelavi se usmeritev vretena izračuna po formuli **Q336+180**.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Pri notranjih obdelavah lahko pride to trka med držalom orodja in obdelovancem. Držalo orodja ni nadzorovano. Če je premer rotacije zaradi držala orodja večji od premera rezila, obstaja nevarnost trka.

- Držalo orodja izberite tako, da premer rotacije ne bo večji od premera rezila.

■ **Definiranje rezkala v tabeli orodij (tool.t) kot rezkala (nato ga upravljalec uporablja kot stružno orodje)**

Interpolacijsko vrtenje lahko izvajate z rezkalom. V tem primeru se upoštevajo naslednji podatki iz tabele orodij (vklj. delta vrednosti): dolžina (L), polmer (R) in polmer kota (R2). Rezilo rezkalnika usmerite proti središču vretena. Ta kot navedite v ciklu pod parametrom **Q336**. Pri zunanji obdelavi je usmeritev vretena **Q336**, pri notranji obdelavi se usmeritev vretena izračuna po formuli **Q336+180**.

■ **Definiranje stružnega orodja v tabeli stružnih orodij (toolturn.trn)**

Če delate z možnostjo 50, lahko svoje stružno orodje v tabeli stružnih orodij (toolturn.trn) definirate kot rezkalo. V tem primeru poteka usmeritev vretena proti središču vrtenja ob upoštevanju podatkov o orodju, načina obdelave (TO v tabeli stružnih orodij), kota usmeritve (ORI v tabeli stružnih orodij) in parametra **Q336**.

Spodaj je navedeno, kako se izračuna usmeritev vretena:

Obdelava	TO	Usmeritev vretena
Interpolacijsko vrtenje, zunanja stran	1	ORI + Q336
Interpolacijsko vrtenje, notranja stran	7	ORI + Q336 + 180
Interpolacijsko vrtenje, zunanja stran	7	ORI + Q336 + 180
Interpolacijsko vrtenje, notranja stran	1	ORI + Q336
Interpolacijsko vrtenje, zunanja stran	8,9	ORI + Q336
Interpolacijsko vrtenje, notranja stran	8,9	ORI + Q336

Za interpolacijsko vrtenje lahko uporabljate naslednje tipe rodij:

- TYPE: ROUGH, s smermi obdelave TO: 1 ali 7
- TYPE: FINISH, s smermi obdelave TO: 1 ali 7
- TYPE: BUTTON, s smermi obdelave TO: 1 ali 7



Krmiljenje pri notranji obdelavi preveri, ali je polmer orodja manjši od polovice premera začetka konture **Q491** in stranske varnostne razdalje **Q357**. Če med preverjanjem ugotovi, da je orodje preveliko, se NC-program prekine.



Naslednjih tipov orodij ne morete uporabljati za interpolacijsko vrtenje: (prikaže se sporočilo o napaki: "Funkcija s tem tipom orodja ni mogoča")

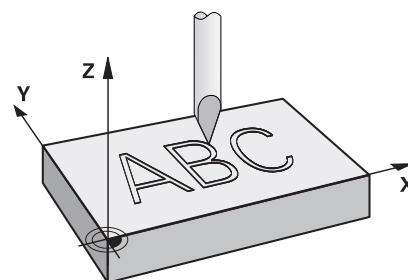
- TYPE: ROUGH, s smermi obdelave TO: od 2 do 6
- TYPE: FINISH, s smermi obdelave TO: od 2 do 6
- TYPE: BUTTON, s smermi obdelave TO: od 2 do 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

13.8 GRAVIRANJE (cikel 225, DIN/ISO: G225)

Potek cikla

Ta cikel omogoča graviranje besedil na ravni površini obdelovanca. Besedila lahko razporedite po ravni liniji ali po krožnem loku.

- 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 dvizhne premike 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.

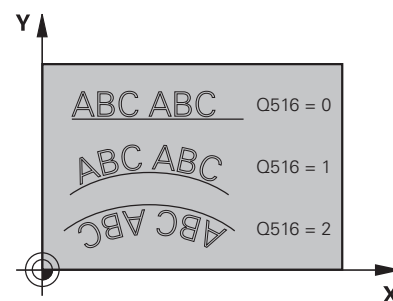
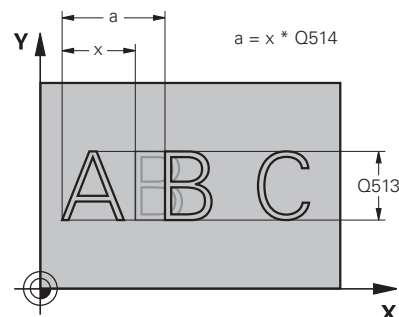
Če je **Q374** večji od 180°, je smer pisanja v obratni smeri.

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



- ▶ **Q500 Besedilo za graviranje?:** besedilo za graviranje med narekovaji. Dovoljeni znaki za vnos: 255 znakov Dodelitev spremenljivke niza s tipko **Q** številčne tipkovnice; tipka **Q** na črkovni tipkovnici je namenjena za običajen vnos besedila. Glej "Graviranje sistemskih spremenljivk", Stran 384
- ▶ **Q513 Višina znaka?** (absolutno): višina znakov za graviranje v 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 dnom navoja.
- ▶ **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**
- ▶ **Q203 Koord. površina obdel. kosa?** (absolutno): koordinata površine obdelovalnega kosa Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999



Primer

62 CYCL DEF 225 GRAVIRANJE	
Q500="A"	;BESED. ZA GRAVIRANJE
Q513=10	;VISINA ZNAKA
Q514=0	;FAKTOR RAZMAKA
Q515=0	;VRSTA CRK
Q516=0	;RAZPOREDIT. BESEDILA
Q374=0	;POLOZAJ VRTENJA
Q517=0	;POLMER KROGA
Q207=750	;POMIK PRI REZKANJU
Q201=-0.5	;GLOBINA
Q206=150	;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q203=+20	;KOORD. POVRŠINA
Q204=50	;2. VARNOST. RAZMAK
Q367=+0	;POLOZAJ BESEDILA
Q574=+0	;DOLZINA BESEDILA

- ▶ **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 vnosi:
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.

Dovoljeni znaki za graviranje

Poleg malih in velikih tiskanih črk ter številčk 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 ali uro. Vnesite **%time<x>**. **<x>** definira obliko, npr. 08 za DD.MM.LLLL. (identično za funkcijo **SYSSTR ID321**)



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

Graviranje imena in poti NC-programa

S ciklom 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 ciklom 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



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.

13.9 PLANSKO REZKANJE (cikel 232, DIN/ISO: G232)

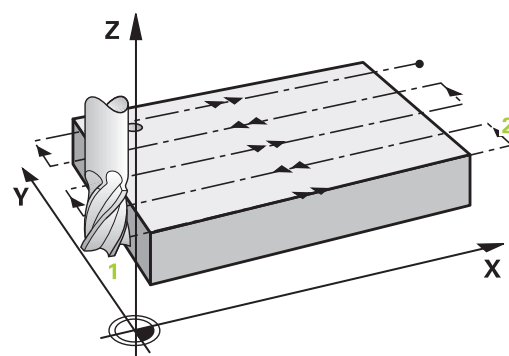
Potek cikla

S ciklom 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 obliki meandra, zunanji stranski primik k površini, ki jo želite obdelati
 - **Strategija Q389=1:** obdelava v obliki meandra, stranski primik na robu k površini, ki jo želite obdelati
 - **Strategija Q389 = 2:** obdelava v vrsticah, odmik in stranski pomik v pozicionirnem pomiku.
- 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 os 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.

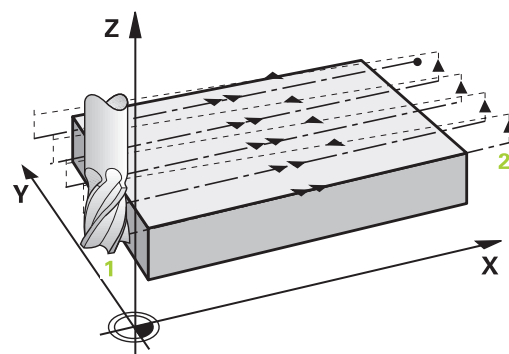


Strategija Q389=1

- 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 nadmera 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 nadmera finega rezkanja s pomikom pri finem rezkanju.
- 9 Krmiljenje na koncu premakne orodje s **FMAX** nazaj na 2. varnostno razdaljo.

**Upoštevajte pri programiranju!**

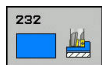
Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

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

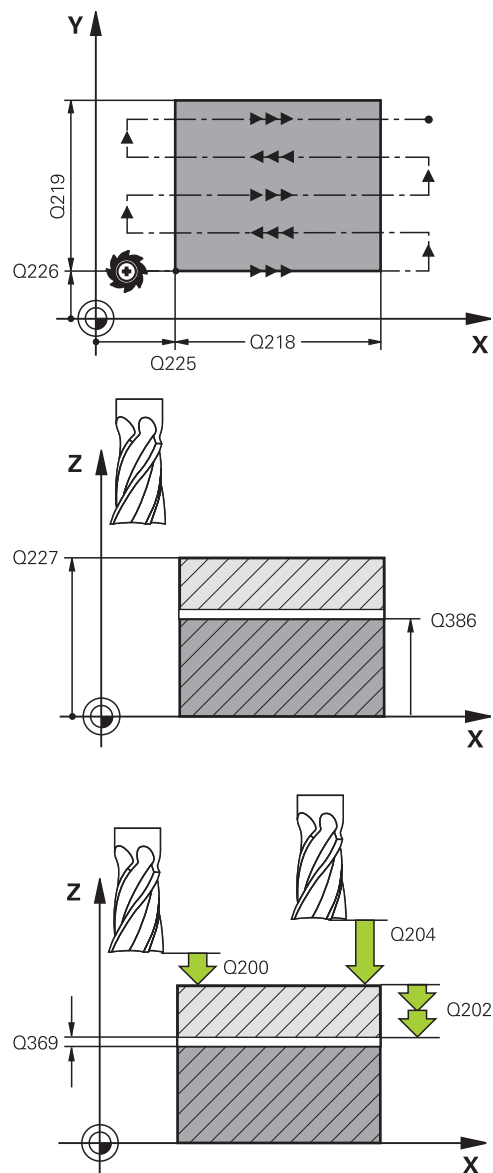
Če sta **Q227 STARTNA TOČKA 3. OSI** in **Q386 KONČNA TOČKA 3. OSI** enaki, krmiljenje cikla ne izvede (programirana globina je 0).

Q227 programirajte tako, da bo njegova vrednost večja od **Q386**. V nasprotnem primeru krmiljenje sporoči napako.

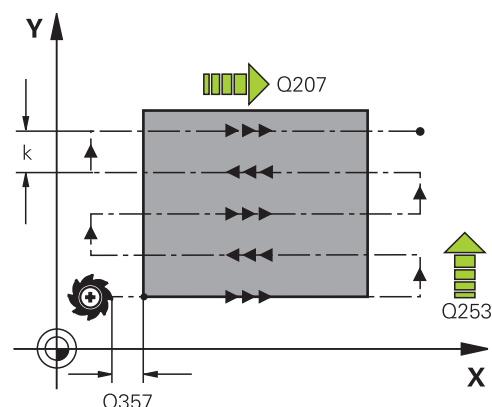
Parameter cikla



- ▶ **Q389 Obdelov. strategija (0/1/2)?**: določite, kako naj krmiljenje obdelava površine:
0: obdelava v obliki meandra, zunanji stranski primik na površino za obdelavo pri pozicioniranju
1: obdelava v obliki meandra, stranski primik na rob na površino za obdelavo
2: obdelava v vrsticah, odmik in stranski primik v pomiku pri pozicioniranju.
- ▶ **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 TOČKA 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 nadmera finega rezkanja. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q369 Globinska predizmera ravnanja?** (inkrementalno): vrednost zadnjega primika. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.



- ▶ **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.
- ▶ **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 **PREDEF**



Primer

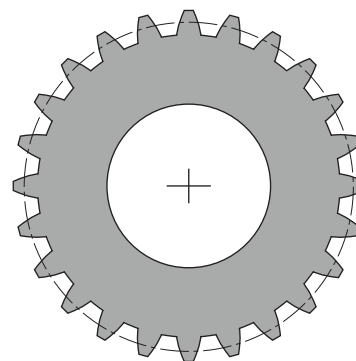
71 CYCL DEF 232 PLANSKO REZKANJE	
Q389=2	;STRATEGIJA
Q225=+10	;STARTNA TOCKA 1. OSI
Q226=+12	;STARTNA TOCKA 2. OSI
Q227=+2.5	;STARTNA TOCKA 3. OSI
Q386=-3	;KONCNA TOCKA 3. OSI
Q218=150	;DOLZINA 1. STRANI
Q219=75	;DOLZINA 2. STRANI
Q202=2	;MAKS. DOSTAV.GLOBINA
Q369=0.5	;PREDIZMERA GLOBINA
Q370=1	;MAKS. 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

13.10 Osnove izdelave zobnikov (možnost št. 157)

Osnove



Upoštevajte priročnik za stroj!
Možnost št. 157 mora biti aktivna.
To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.



Za cikle je potrebna možnost št. 157 Gear Cutting. Če te cikle uporabljate med struženjem, boste dodatno potrebovali še možnost št. 50. Pri rezkanju je glavno vreteno (master) vreteno orodja, med struženjem pa vreteno obdelovanca. Naslednje vreteno se imenuje odvisno (slave). Glede na način delovanja se število vrtljajev oz. hitrost rezanja programira s **TOOL CALL S** ali **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Cikla 286 in 287 za usmerjanje koordinatnega sistema I-CS uporabljata precisijski kot, na katerega med struženjem vplivata tudi cikla 800 in 801. Na koncu cikla se znova vzpostavi precisijski kot, ki je bil aktiven na začetku cikla. Ta precisijski kot se vzpostavi tudi pri prekinitvi teh ciklov.

Presečni kot med osmi je kot med obdelovancem in orodjem. Ta se ugotovi na podlagi kota vijačnice orodja in kota vijačnice zobnika. Cikla 286 in 287 na podlagi potrebnega presečnega kota med osmi izračunata postavitev rotacijske osi, ki je potrebna za stroj. Cikla pri tem prvo rotacijsko os vedno pozicionirata glede na orodje.

Zobnik se najprej opiše v ciklu 285 **DOLOCANJE ZOBNIKA**. nato programirajte cikel 286 **VALJCNO REZK. ZOBNIKA** ali 287 **VALJCNO LUPLJ. ZOBNIKA**.

Programirajte:

- ▶ Priklic orodja **PRIKLIC ORODJA**
- ▶ Izbira struženja ali rezkanja
FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE / REZKANJE
- ▶ Smer vrtenja vretena, npr. **M3** ali **M303**
- ▶ Po potrebi definicija cikla **DEF. CIKLA 801 PONASTAVI SISTEM VRTENJA**.
- ▶ Cikel predpozicionirajte glede na izbiro **REZKANJE** ali **VRTENJE**
- ▶ Definicija cikla **DEF. CIKLA 285 DOLOCANJE ZOBNIKA**.
- ▶ Definicija cikla **DEF. CIKLA 286 VALJCNO REZK. VALJCNO REZK. ZOBNIKA** ali **DEF. CIKLA 287 VALJCNO LUPLJ. ZOBNIKA**.

Upoštevajte pri programiranju!**NAPOTEK****Pozor, nevarnost trka!**

Če orodje ne predpozicionirate na varen položaj, lahko pri vrtenju pride do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).

- Orodje je treba predpozicionirati na varen položaj.

NAPOTEK**Pozor, nevarnost trka!**

Če obdelovanec na vpenjalu vpnete pretesno, lahko med obdelavo pride do trka med orodjem in vpenjalom. Začetna točka Z in končna točka Z sta podaljšani za varnostno razdaljo **Q200**!

- Obdelovanec pri vpenjanju namestite najdlje od vpenjala, tako da ne more priti do trka med orodjem in vpenjalom.



Pred priklicem cikla določite središče vrtenja za referenčno točko za vreteno obdelovanca.

Upoštevajte, da se odvisno vreteno (slave) vrti še po koncu cikla. Če želite, naj se vreteno zaustavi pred koncem programa, je treba programirati ustrezno M-funkcijo.

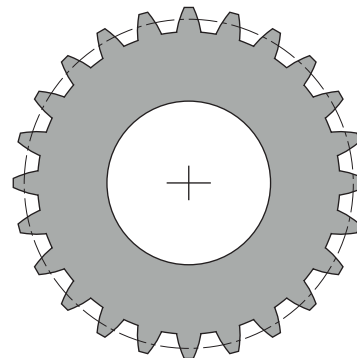
Vsi pomiki pri obdelavi se nanašajo na enoto mm/vrt vretena orodja.

Cikli samodejno definirajo smeri in pot za **LiftOff**. To mora aktivirati proizvajalec stroja. Poleg tega mora biti možnost **LiftOff** za orodje dovoljena.

13.11 DEFINIRANJE ZOBNIKA (cikel 285, DIN/ISO: G285, možnost št. 157)

Potek cikla

S ciklom 285 **DOLOCANJE ZOBNIKA** opišete geometrijo zobnikov. Orodje opišete v ciklu 286 **VALJCNO REZK. ZOBNIKA** ali v ciklu 287 za **VALJCNO LUPLJ. ZOBNIKA** ter v preglednici orodij (TOOL.T).



Upoštevajte pri programiranju!



Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.

Potrebni so podatki za modul in število zob. Če sta premer temenskega kroga in višina zob definirana z 0, se ustvari običajni sistem zobnikov (DIN 3960). Če želite ustvariti zobnike, ki niso v skladu s tem standardom, opišite ustrezno geometrijo s premerom temenskega kroga **Q542** in višino zob **Q563**.

Definirajte orodje v preglednici orodij kot rezkalo.

Če se predznaka pri parametrih za vnos **Q541** in **Q542** ne ujemata, se sporoči napaka in postopek se prekine.

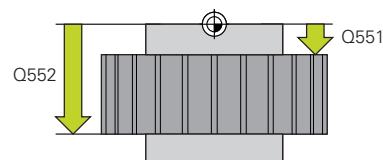
Ta cikel je DEF-aktiven. Vrednosti teh Q-parametrov se preberejo šele pri izvedbi CALL-aktivnega obdelovalnega cikla. Prepis teh parametrov za vnos po definiciji cikla in pred priklicem obdelovalnega cikla spremeni geometrijo zobnikov.

Oba parametra cikla **Q541 STEVILO ZOB** in **Q542 PREMER KROGA GLAVE** morata imeti enak predznak. V nasprotnem primeru bo sporočena napaka.

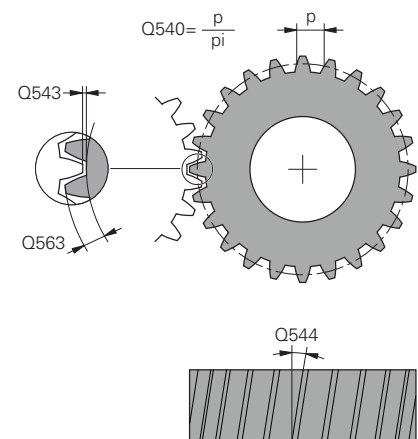
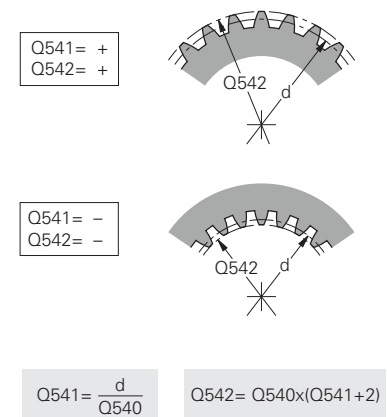
Parameter cikla



- ▶ **Q551 Začetna točka na Z?:** začetna točka valjčnega rezkanja v Z. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q552 Končna točka v Z?:** končna točka valjčnega rezkanja v Z. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q540 Modul?:** opis zobnika: modul zobnika. Razpon vnosa od 0 do 99,9999.
- ▶ **Q541 Število zob?:** število zob. Ta parameter je odvisen od **Q542**.
 - +: če je število zob pozitivno in je hkrati pozitiven parameter **Q542**, gre za zunanje zobnike
 - : če je število zob negativno in je hkrati negativen parameter **Q542**, gre za notranje zobnike
 Razpon vnosa je od –9999,9999 do +9999,9999.
- ▶ **Q542 Premer kroga glave?:** premer temenskega kroga zobnika. Ta parameter je odvisen od **Q542**.
 - +: če je premer temenskega kroga pozitiven in je hkrati pozitiven parameter **Q542**, gre za zunanje zobnike
 - : če je premer temenskega kroga negativen in je hkrati negativen parameter **Q542**, gre za notranje zobnike
 Razpon vnosa je od –9999,9999 do +9999,9999.



- **Q563 Višina zoba?** Razdalja med spodnjim robom zoba do zgornjega roba zoba. Razpon vnosa od 0 do 999,9999.
- **Q543 Zračnost glave?:** opis zobnika: razdalja med temenskim krogom zobnika, ki naj bo izdelan, in vznožnega kroga protizobnika. Razpon vnosa od 0 do 9,9999.
- **Q544 Poševni kot?:** opis zobnika: kot, za katerega so zobje nagnjeni glede na smer osi. (pri ravnozobih zobnikih ta kot znaša 0°) Razpon vnosa od -60 do +60.



Primer

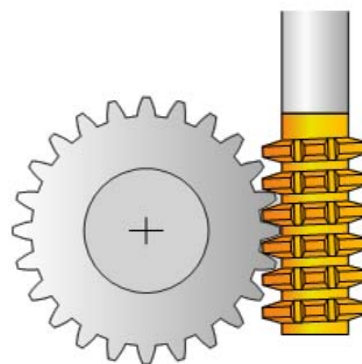
63 CYCL DEF 285 DOLOCANJE ZOBNIKA

Q551=0	;ZACETNA TOCKA V Z
Q552=-10	;KONCNA TOCKA V Z
Q540=1	;MODUL
Q541=+10	;STEVILO ZOB
Q542=0	;PREMER KROGA GLAVE
Q563=0	;VISINA ZOBA
Q543=+0.17	;ZRACNOST GLAVE
Q544=0	;POSEVNI KOT

13.12 VALJČNO REZKANJE ZOBNIKOV (cikel 286, DIN/ISO: G286, možnost št. 157)

Uporaba

S ciklom 286 **VALJČNO REZK. ZOBNIKA** lahko izdelate valjčne zobnike ali poševno ozobje s poljubnimi koti.. V ciklu lahko izberete strategijo obdelave in obdelovalno stran. Postopek izdelave z valjčnim rezkanjem poteka s sinhroniziranim vrtenjem vretena orodja in vretena obdelovanca. Pri tem se rezkalo v smeri osi premika vzdolž obdelovanca.



Priklic cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje v orodni osi na varno višino **Q260** s pomikom **FMAX**. Če je vrednost orodja na orodni osi že višja od tiste, določene v **Q260**, se orodje ne premakne.
- 2 Krmiljenje pred vrtenjem obdelovalne ravnine pozicionira orodje na X s pomikom **FMAX** na varno koordinato. Če vaše orodje že stoji na koordinati obdelovalne ravnine, ki je večja od določene, se orodje ne premakne.
- 3 Krmiljenje obdelovalno ravnino nato zavrti s pomikom **Q253**.
- 4 Krmiljenje pozicionira orodje s pomikom **FMAX** na začetno točko obdelovalne ravnine.
- 5 Krmiljenje nato premakne orodje na orodni osi s pomikom **Q253** na varnostno razdaljo **Q200**.
- 6 Krmiljenje v vzdolžni smeri valja orodje na obdelovancu, na katerem bo izdelano ozobje, z definiranim pomikom **Q478** (pri grobem rezkanju) ali **Q505** (pri finem rezkanju). Obdelovalno območje je pri tem omejeno z začetno točko v Z **Q551+Q200** in končno točko v Z **Q552+Q200** (**Q551** in **Q552** se definirata v ciklu 285).
- Dodatne informacije:** "DEFINIRANJE ZOBNIKA (cikel 285, DIN/ISO: G285, možnost št. 157)", Stran 393
- 7 Če je krmiljenje na končni točki, se orodje s pomikom **Q253** premakne nazaj in pozicionira nazaj na začetno točko.
- 8 Krmiljenje potek od 5 do 7 ponavlja, dokler ne ustvari definiranega zobnika.
- 9 Krmiljenje nato orodje pozicionira na varno višino **Q260** s pomikom **FMAX**.

Upoštevajte pri programiranju!**NAPOTEK****Pozor, nevarnost trka!**

Če izdelujete poševno ozobje, se po koncu programa vrtenje rotacijskih osi ne spremeni. Obstaja nevarnost trka!

- Orodje odmaknite preden spremenite položaj vrtljive osi.



Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.

Cikel je aktiviran s priklicem.

Če želite pri poševnem ozobju uporabljati rezilo orodja, v parametru cikla **Q554 ZAMIK SINHRONIZACIJE** definirajte majhno pot.

Pri struženju morate pred zagonom cikla 286 programirati cikel 801 **PONASTAVI SISTEM VRTENJA**.

Med struženje števila vrtljajev glavnega vretena ne smete nastaviti na vrednost, manjšo od šest 1/min, da boste lahko zanesljivo uporabljali pomik v mm/vrt. V tem primeru cikel uporabite pri rezkanju in ne pri struženju.

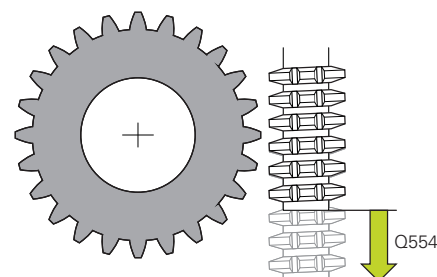
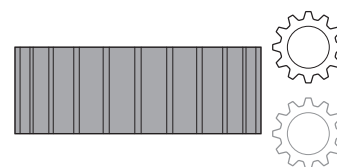
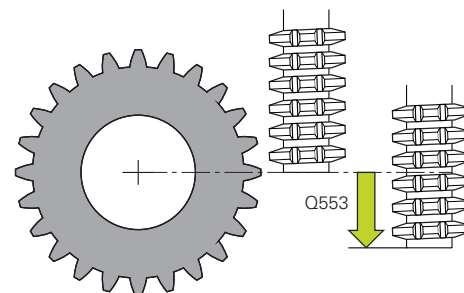
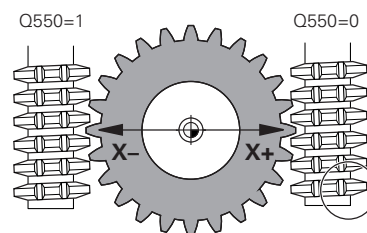
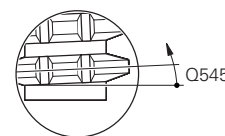
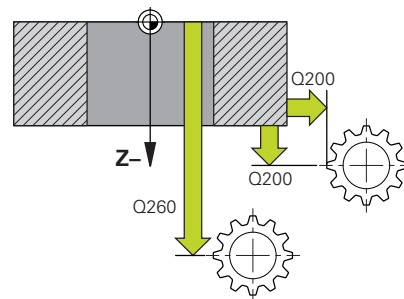
Pred začetkom cikla programirajte smer vrtenja glavnega vretena (glavno vreteno).

Če programirate **FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15**, se na izračuna število vrtljajev orodja: **Q541 x S**. Pri **Q541 = 238** in **S = 15** se izračuna število vrtljajev orodja 3570 1/min.

Parameter cikla



- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?:** določanje obsega obdelave:
 - 0: grobo in fino rezkanje
 - 1: le grobo rezkanje
 - 2: le fino rezkanje pri končni vrednosti
 - 3: le fino rezkanje pri nadmeri
- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja za odmik in predpozicioniranje. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q260 Varna visina** (absolutno): absolutna višina, 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.
- ▶ **Q545 Kot vzpenjanja orodja?** opis orodja: kot stranic valjčnega rezkala. Vrednost navedite v decimalkah. (npr. $0^{\circ}47' = 0,7833$) Razpon vnosa: od -60,0000 do +60,0000
- ▶ **Q546 Želite spremeniti smer vrtenja?:** sprememba smeri vrtenja odvisnega vretena:
 - 0: smer vrtenja se ne spremeni
 - 1: smer vrtenja se spremeni.**Dodatne informacije:** "Preverjanje in spreminjanje smeri vrtenja vreten", Stran 400
- ▶ **Q547 Odmik kota na zobniku?** kot, za katerega krmiljenje zavrti obdelovanec na začetku cikla. Razpon vnosa od -180,0000 do +180,0000
- ▶ **Q550 Obdelov. stran (0=poz./1=neg.)?:** določite, na kateri strani naj poteka obdelava.
 - 0: pozitivna obdelovalna stran glavne osi v I-CS
 - 1: negativna obdelovalna stran glavne osi v I-CS
- ▶ **Q533 Smer pomika naklonskega kota?:** izbira drugih možnosti za nastavitve. Iz naklonskega kota, ki ste ga določili, mora krmiljenje izračunati temu primerni položaj vrtljive osi na stroju. Praviloma sta na voljo vedno dve rešitvi. Prek parametra **Q533** nastavitve, katero rešitev naj uporabi krmiljenje:
 - 0: rešitev, ki je najbližje trenutnemu položaju
 - 1: rešitev, ki je v območju od 0° do $-179,9999^{\circ}$
 - +1: rešitev, ki je v območju od 0° do $+180^{\circ}$
 - 2: rešitev, ki je v območju od -90° do $-179,9999^{\circ}$
 - +2: rešitev, ki je v območju od $+90^{\circ}$ do $+180^{\circ}$
- ▶ **Q530 Nast. obdelava?:** pozicioniranje vrtljivih osi za nastavljen obdelavo:
 - 1: samodejno pozicioniranje vrtljivih osi in dovajanje konice orodja (MOVE). Relativni položaj med obdelovancem in orodjem se ne spremeni. Krmiljenje z linearnimi osmi izvede izravnalni premik iz
 - 2: samodejno pozicioniranje vrtljive osi brez dovajanja konice orodja (OBRNI).



- ▶ **Q253 Premik naprej predpozicionir.:** hitrost premikanja orodja pri vrtenju in predpozicioniranju ter pozicioniranju orodne osi med posameznimi primiki. Navedba v mm/min. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999. ali **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q553 OR.: L-odmik začetek obdelave?** (inkrementalno): določite, od katerega zamika dolžine (L-ODMIK) naj se uporablja orodje. To je vrednost, za katero se pomakne v vzdolžni smeri. Razpon vnosa od 0 do 999,9999.
- ▶ **Q554 Pot za sinhr. Zamik?:** določite pot, po kateri se med obdelavo premakne rezkalnik v svoji osni smeri. Obraba orodja, do katere pride, se tako lahko razporedi čez to območje rezil orodja. Pri poševnem ozobju se tako lahko omejijo obrabljena rezila orodja. Če je določena vrednost 0, je sinhroniziran zamik neaktiven. Razpon vnosa od -99,9999 do +99,9999.
- ▶ **Q548 Zamik za grobo rezkanje?:** število rezil, za katero krmiljenje pri grobem rezkanju orodje zamakne v njegovi osni smeri. Ta se premakne inkrementalno na parameter **Q553**. Če vnesete vrednost 0, je zamik neaktiven. Razpon vnosa od -99 do +99.
- ▶ **Q463 Največja globina reza?:** največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Razpon vnosa od 0,001 do 999,999.
- ▶ **Q488 Pomik pri vbodu:** hitrost gibanja pri primikanju orodja. Krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj. Razpon vnosa od 0 do 99999,999 ali **FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q478 Pomik grobo rezkanje?:** hitrost pomikanja pri grobem rezkanju. Krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj. Razpon vnosa je med 0 in 99999,999 ali **FAUTO, PREDEF**.
- ▶ **Q483 Predizmera premera?** (inkrementalno): nadmera premera na definirano konturo. Razpon vnosa od 0 do 99,999.
- ▶ **Q505 Poravnanje dovoda?:** hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj. Razpon vnosa je med 0 in 99999,999 ali **FAUTO, PREDEF**.
- ▶ **Q549 Zamik za fino rezkanje?:** število rezil, za katero krmiljenje pri finem rezkanju orodje zamakne vzdolžno. Ta se premakne inkrementalno na parameter **Q553**. Če vnesete vrednost 0, je zamik neaktiven. Razpon vnosa od -99 do +99.

Primer

63 CYCL DEF 286 VALJCNO REZK. ZOBNIKA	
Q215=0	;OBSEG OBDELAVE
Q200=+2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q260=+100	;VARNA VISINA
Q545=0	;KOT VZPENJAN. ORODJA
Q546=0	;SPREMENI SMER VRT.
Q547=0	;ZAMIK KOTA
Q550=1	;OBDELOVALNA STRAN
Q533=0	;SMER POMIKA
Q530=2	;NAST. OBDELAVA
Q253=750	;POTISK NAPR.PREDPOZ.
Q553=10	;L-ODMIK ORODJA
Q554=0	;ZAMIK SINHRONIZACIJE
Q548=0	;ZAMIK GROB. REZKAN.
Q463=1	;NAJVEČJA GLOBINA REZA
Q488=0.3	;POMIK PRI VBODU
Q478=0.3	;POMIK GROBO REZKANJE
Q483=0.4	;PREDIZMERA PREMERA
Q505=0.2	;PORAVN. DOVODA
Q549=0	;ZAMIK FINO REZKAN.

Preverjanje in spreminjanje smeri vrtenja vreten

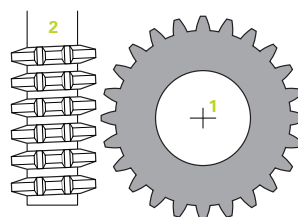
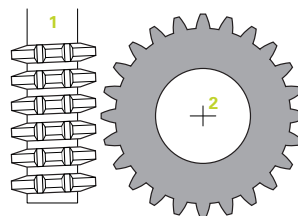
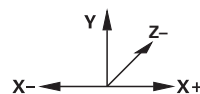
Pred izvedbo obdelave preverite, ali je smer vrtenja obeh vreten pravilna.

Sprememba smeri vrtenja pri rezkanju:

- Glavno vreteno **1**: vreteno orodja kot glavno vreteno vklopite s funkcijo M3 ali M4. S tem določite smer (sprememba smeri vrtenja glavnega vretena ne vpliva na smer vrtenja odvisnega vretena).
- Odvisno vreteno **2**: prilagodite vrednost parametra za vnos **Q546**, da spremenite smer odvisnega vretena.

Sprememba smeri vrtenja pri struženju:

- Glavno vreteno **1**: vreteno obdelovanca kot glavno vreteno vklopite s funkcijo M. Ta M-funkcija je specifična glede na proizvajalca stroja (M303, M304 ...). S tem določite smer (sprememba smeri vrtenja glavnega vretena ne vpliva na smer vrtenja odvisnega vretena).
- Odvisno vreteno **2**: prilagodite vrednost parametra za vnos **Q546**, da spremenite smer odvisnega vretena.



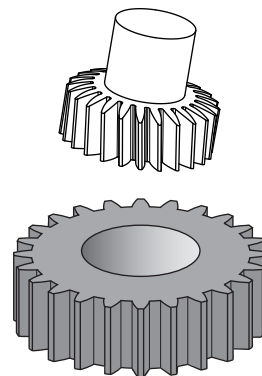
Poleg tega določite majhno število vrtljajev, da smer lahko varno vizualno ocenite.

13.13 VALJČNO LUPLJENJE ZOBNIKOV (cikel 287, DIN/ISO: G287, možnost št. 157)

Uporaba

S ciklom 287 **VALJČNO LUPLJ. ZOBNIKA** lahko izdelate valjčne zobnike ali poševno ozobje s poljubnimi koti.. Ostružki po eni strani nastajajo zaradi osnega pomika orodja, po drugi pa zaradi valjčnega premikanja.

V ciklu lahko izberete obdelovalno stran. Postopek izdelave z valjčnim lupljenjem poteka s sinhroniziranim vrtenjem vretena orodja in vretena obdelovanca. Pri tem se rezkalo v smeri osi premika vzdolž obdelovanca.



Priklic cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje v orodni osi na varno višino **Q260** s pomikom **FMAX**. Če je vrednost orodja na orodni osi že višja od tiste, določene v **Q260**, se orodje ne premakne.
- 2 Krmiljenje pred vrtenjem obdelovalne ravnine pozicionira orodje na X s pomikom **FMAX** na varno koordinato. Če vaše orodje že stoji na koordinati obdelovalne ravnine, ki je večja od določene, se orodje ne premakne.
- 3 Krmiljenje obdelovalno ravnino nato zavrti s pomikom **Q253**.
- 4 Krmiljenje pozicionira orodje s pomikom **FMAX** na začetno točko obdelovalne ravnine.
- 5 Krmiljenje nato premakne orodje na orodni osi s pomikom **Q253** na varnostno razdaljo **Q200**.
- 6 Krmiljenje se začne premikati po vstopni poti. To pot izračuna krmiljenje. Vstopna pot je pot od prvega praskanja do dosega končne globine spuščanja.
- 7 Krmiljenje v vzdolžni smeri valja orodje na obdelovancu, na katerem bo izdelano ozobje, z definiranim pomikom. Pri prvem primiku za rez **Q586** se krmiljenje premakne s prvim pomikom **Q588**. Krmiljenje nato za naslednje reze za primik in za pomik izvede glede na vmesne vrednosti. Te vrednosti izračuna krmiljenje samo. Vendar so vmesne vrednosti pomika odvisne od faktorja za prilagoditev pomika **Q580**. Ko krmiljenje doseže primik **Q587**, pri zadnjem rezu izvede pomik **Q589**.
- 8 Obdelovalno območje je pri tem omejeno z začetno točko v Z **Q551+Q200** in končno točko v Z **Q552** (**Q551** in **Q552** se definirata v ciklu 285). K začetni točki se doda še vstopna pot. Ta je potrebna, da se prepreči spust v obdelovanec z obdelovalnim premerom. To pot izračuna krmiljenje samo.

- 9 Na koncu obdelave se krmiljenje premakne po poti prekoračitve. Pot prekoračitve se uporablja, da se ozobje izdela do končne točke. Tudi to pot izračuna krmiljenje samo.
- 10 Če je krmiljenje na končni točki, se orodje s pomikom **Q253** premakne nazaj in pozicionira nazaj na začetno točko.
- 11 Krmiljenje na koncu orodje pozicionira na varno višino **Q260** s pomikom FMAX.

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če izdelujete poševno ozobje, se po koncu programa vrtenje rotacijskih osi ne spremeni. Obstaja nevarnost trka!

- Orodje odmaknite preden spremenite položaj vrtljive osi.



Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.

Cikel je aktiviran s priklicem.

Če se izvaja struženje, morate pred zagonom cikla 287 programirati cikel 801 **PONASTAVI SISTEM VRTENJA**.

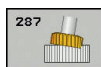
Pred začetkom cikla programirajte smer vrtenja glavnega vretena (glavno vreteno).

Čim večji je faktor **Q580 PRILAGODITEV POMIKA**, tem prej se izvede prilagoditev na pomik zadnjega reza. Priporočena vrednost je 0,2.

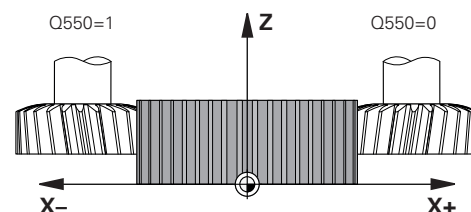
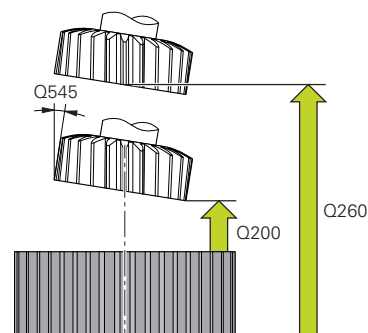
Za orodje določite število rezil v preglednici orodij.

Število zob zobnika in število rezil orodja podata razmerje števila vrtljajev med orodjem in obdelovancem.

Parameter cikla



- ▶ **Q240 Število rezov?** Število rezov do končne globine
0: najmanjše potrebno število rezov se določi samodejno
1: en rez
2: dva reza, pri tem se upošteva smo primik pri prvem rezu **Q586**. Primik pri zadnjem rezu **Q587** se pri tem ne upošteva
3-99999: programirano število rezov
- ▶ **Q584 Številka prvega reza?:** določite, katero število rezov naj krmiljenje izvede kot prvo. Razpon vnosa od 1 do 999.
- ▶ **Q585 Številka zadnjega reza?:** določite, pri katerem številu naj krmiljenje opravi zadnji rez. Razpon vnosa od 1 do 999.
- ▶ **Q200 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja za odmik in predpozicioniranje. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q260 Varna visina** (absolutno): absolutna višina, 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.
- ▶ **Q545 Kot vzpenjanja orodja?:** opis orodja: kot stranic orodja za valjčno lupljenje. Vrednost navedite v decimalkah. (npr. $0^{\circ}47' = 0,7833$) Razpon vnosa: od -60,0000 do +60,0000
- ▶ **Q546 Želite spremeniti smer vrtenja?:** sprememba smeri vrtenja odvisnega vretena:
0: smer vrtenja se ne spremeni
1: smer vrtenja se spremeni.
Dodatne informacije: "Preverjanje in spreminjanje smeri vrtenja vreten", Stran 405
- ▶ **Q547 Odmik kota na zobniku?:** kot, za katerega krmiljenje zavrti obdelovanec na začetku cikla. Razpon vnosa od -180,0000 do +180,0000
- ▶ **Q550 Obdelov. stran (0=poz./1=neg.):?** določite, na kateri strani naj poteka obdelava.
0: pozitivna obdelovalna stran glavne osi v I-CS
1: negativna obdelovalna stran glavne osi v I-CS
- ▶ **Q533 Smer pomika naklonskega kota?:** izbira drugih možnosti za nastavitev. Iz naklonskega kota, ki ste ga določili, mora krmiljenje izračunati temu primerni položaj vrtljive osi na stroju. Praviloma sta na voljo vedno dve rešitvi. Prek parametra **Q533** nastavite, katero rešitev naj uporabi krmiljenje:
0: rešitev, ki je najbližje trenutnemu položaju
-1: rešitev, ki je v območju od 0° do $-179,9999^{\circ}$
+1: rešitev, ki je v območju od 0° do $+180^{\circ}$
-2: rešitev, ki je v območju od -90° do $-179,9999^{\circ}$
+2: rešitev, ki je v območju od $+90^{\circ}$ do $+180^{\circ}$



Primer

63 CYCL DEF 287 VALJČNO LUPLJ. ZOBNIKA	
Q240=0	;STEVILO REZOV
Q584=+1	;ST. PRVEGA REZA
Q585=+999	;ST. ZADNJEGA REZA
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q260=+100	;VARNA VISINA
Q545=0	;KOT VZPENJAN. ORODJA
Q546=0	;SPREMENI SMER VRT.
Q547=0	;ZAMIK KOTA
Q550=+1	;OBDELOVALNA STRAN
Q533=0	;SMER POMIKA
Q530=+2	;NAST. OBDELAVA
Q253=+750	;POTISK NAPR.PREDPOZ.
Q586=+1	;PRVI PRIMIK
Q587=+0.1	;ZADNJI PRIMIK
Q588=+0.2	;PRVI POMIK
Q589=+0.05	;ZADNJI POMIK
Q580=+0.2	;PRILAGODITEV POMIKA

- ▶ **Q530 Nast. obdelava?:** pozicioniranje vrtljivih osi za nastavljeno obdelavo:
 - 1:** samodejno pozicioniranje vrtljivih osi in dovajanje konice orodja (MOVE). Relativni položaj med obdelovancem in orodjem se ne spremeni. Krmiljenje z linearnimi osmi izvede izravnalni premik iz
 - 2:** samodejno pozicioniranje vrtljive osi brez dovajanja konice orodja (OBRNI).
- ▶ **Q253 Premik naprej predpozicionir.:** hitrost premikanja orodja pri vrtenju in predpozicioniranju ter pozicioniranju orodne osi med posameznimi primiki. Navedba v mm/min. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999. ali **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q586 Primik pri prvem rezu?** (inkrementalno): mera, za katero se primakne orodje pri prvem rezu. Razpon vnosa od 0,001 do 99,999.
- ▶ **Q587 Primik pri zadnjem rezu?** (inkrementalno): mera, za katero se primakne orodje pri zadnjem rezu. Razpon vnosa od 0,001 do 99,999.
- ▶ **Q588 Pomik pri prvem rezu?:** hitrost pomika pri prvem rezu. Krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj. Razpon vnosa od 0,001 do 99,999.
- ▶ **Q589 Pomik pri zadnjem rezu?:** hitrost pomika pri zadnjem rezu. Krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj. Razpon vnosa od 0,001 do 99,999.
- ▶ **Q580 Faktor za prilagoditev pomika?:** ta faktor določa zmanjšanje pomika. To je zato, ker se mora pomik z višjim številom rezov zmanjšati. Čim večja je vrednost, tem hitreje se izvede prilagoditev pomikov zadnjemu pomiku. Razpon vnosa od 0,000 do 1,000.

Preverjanje in spreminjanje smeri vrtenja vreten

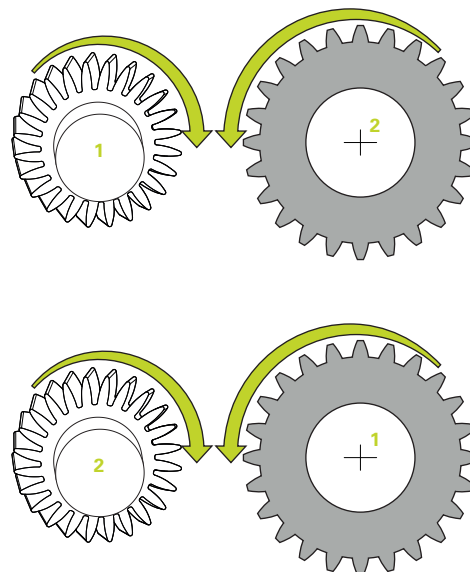
Pred izvedbo obdelave preverite, ali je smer vrtenja obeh vreten pravilna.

Sprememba smeri vrtenja pri rezkanju:

- Glavno vreteno **1**: vreteno orodja kot glavno vreteno vklopite s funkcijo M3 ali M4. S tem določite smer (sprememba smeri vrtenja glavnega vretena ne vpliva na smer vrtenja odvisnega vretena).
- Odvisno vreteno **2**: prilagodite vrednost parametra za vnos **Q546**, da spremenite smer odvisnega vretena.

Sprememba smeri vrtenja pri struženju:

- Glavno vreteno **1**: vreteno obdelovanca kot glavno vreteno vklopite s funkcijo M. Ta M-funkcija je specifična glede na proizvajalca stroja (M303, M304 ...). S tem določite smer (sprememba smeri vrtenja glavnega vretena ne vpliva na smer vrtenja odvisnega vretena).
- Odvisno vreteno **2**: prilagodite vrednost parametra za vnos **Q546**, da spremenite smer odvisnega vretena.



Poleg tega določite majhno število vrtljajev, da smer lahko varno vizualno ocenite.

13.14 MERJENJE STANJA STROJA (cikel 238, DIN/ISO: G238, možnost št. 155)

Uporaba



Upoštevajte priročnik za stroj!
Stroj in krmiljenje mora pripraviti proizvajalec stroja.
Cikel 238 potrebuje možnost št. 155 (**Component Monitoring**).

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 ciklom 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

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 zavihku stanja **Podr. ZASL** lahko izberete zaslone, ki jih želite imeti prikazane.
- 4 S pomočjo tega grafa spremljate, kako blizu so sestavni deli pragu opozorila ali napake.

Nadaljnje informacije: nastavitve, 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
FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE,
FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE in **FUNKCIJA**
URAVNAVANJA.

Cikel 238 je aktiviran s priklicem.

Pred merjenjem se prepričajte, da osi niso blokirane.

Parameter cikla

- ▶ **Q570 Način (0=test/1=merjenje)?:** določitev, ali naj krmiljenje izvede meritev 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

13.15 DOLOČANJE OBREMENITVE (cikel 239, DIN/ISO: G239, možnost št. 143)

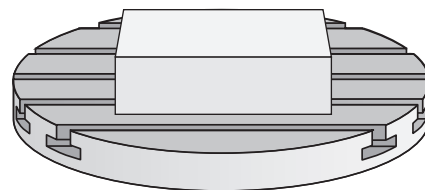
Potek cikla



Upoštevajte priročnik za stroj!

Stroj in krmiljenje mora pripraviti proizvajalec stroja.

Cikel 239 potrebuje možnost št. 143 LAC (Load Adaptive Control).



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 ustrezno povečate dinamiko pri manjših bremenih in tako povečate produktivnost.

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.

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 nastavitve za pomik in hitri tek na vsaj 50 %, da se lahko pravilno določi obremenitev.



Ta cikel lahko izvedete v načinih obdelovanja
FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE,
FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE in **FUNKCIJA**
URAVNAVANJA.

Cikel 239 začne delovati takoj po določitvi.

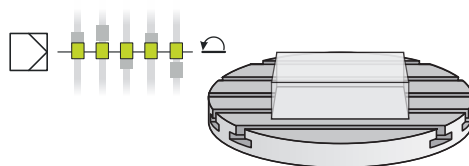
Če izvedete premik na niz in krmiljenje ponovno prebere cikel 239, bo prezrlo ta cikel in ne bo izvedlo teka za določitev teže.

Cikel 239 podpira ugotavljanje obremenitve povezanih osi, če te razpolagajo samo z enim skupnim merilnikom položaja (regulacija navora po modelu glavni/odvisni).

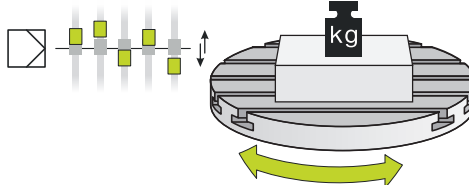
Parameter cikla

- **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.

Q570 = 0



Q570 = 1

**Primer**

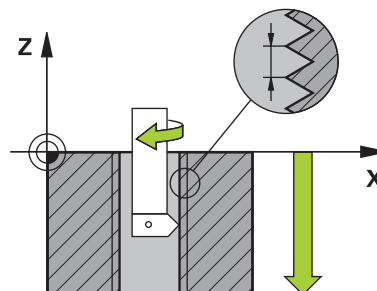
**62 CYCL DEF 239 DOLOCITE
OBREMENITEV**

Q570=+0 ;DOLOCANJE OBREMEN.

13.16 IZREZOVANJE NAVOJEV (cikel 18, DIN/ISO: G86)

Potek cikla

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.



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.

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 vrti s stalnim številom vrtljajev)
False: (ni omejitve števila vrtljajev vretena)

Število vrtljajev vretena za potenciometer ni aktivno.

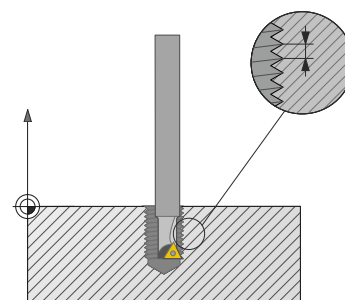
Pred začetkom cikla programirajte zaustavitev vretena. (npr. z M5). Krmiljenje na začetku cikla samodejno vklopi vreteno in ga na koncu znova izklopi.

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

13.17 Primeri programiranja

Primer interpolacijskega vrtenja v ciklu 291

V naslednjem NC-programu se uporablja cikel **291 IPO. VRTENJE ZA SKL..** Ta primer prikazuje izdelavo osnega in radialnega vboda.

orodje

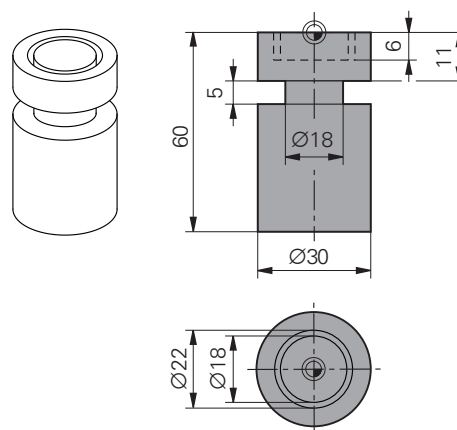
- stružno orodje, programirano v preglednici toolturn.trn: orodje št. 10: TO:1, ORI:0, TYPE:ROUGH, orodje za osni vbod
- stružno orodje, programirano v preglednici toolturn.trn: orodje št. 11: TO:8, ORI:0, TYPE:ROUGH, orodje za radialni vbod

Tek programa

- Priklic orodja: orodje za osni vbod
- Začetek interpolacijskega vrtenja: opis in priklic cikla 291; **Q560=1**
- Konec interpolacijskega vrtenja: opis in priklic cikla 291; **Q560=0**
- Priklic orodja: vbodno orodje za radialni vbod
- Začetek interpolacijskega vrtenja: opis in priklic cikla 291; **Q560=1**
- Konec interpolacijskega vrtenja: opis in priklic cikla 291; **Q560=0**



S pretvorbo parametra **Q561** je stružno orodje v simulacijski grafiki predstavljeno kot rezkalno orodje.



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60	Definicija surovca valja
2 TOOL CALL 10	Priklic orodja: orodje za osni vbod
3 CC X+0 Y+0	
4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX	Odmik orodja
5 CYCL DEF 291 IPO. VRTENJE ZA SKL.	Aktivacija interpolacijskega vrtenja
Q560=+1 ;SKLAPLJANJE VRETENA	
Q336=+0 ;KOT VRETENO	
Q216=+0 ;SREDINA 1. OSI	
Q217=+0 ;SREDINA 2. OSI	
Q561=+1 ;DREHWKZ. WANDELN	
6 CYCL CALL	Priklic cikla
7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX	Pozicioniranje orodja v obdelovalni ravnini:
8 L Z+10 FMAX	
9 L Z+0.2 F2000	Pozicioniranje orodja na osi vretena:
10 LBL 1	Vbod v plansko površino, primik 0,2 mm, globina: 6 mm
11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000	

12 CALL LBL 1 REP 30	
13 LBL 2	Premik iz mesta vboda, korak: 0,4 mm
14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+	
15 CALL LBL 2 REP15	
16 L Z+200 R0 FMAX	Dvig na varno višino, izklop popravka polmera
17 CYCL DEF 291 IPO. VR TENJE ZA SKL.	Zaključitev interpolacijskega vrtenja
Q560=+0 ;SKLAPLJANJE VRETENA	
Q336=+0 ;KOT VRETENO	
Q216=+0 ;SREDINA 1. OSI	
Q217=+0 ;SREDINA 2. OSI	
Q561=+0 ;DREHWKZ. WANDELN	
18 CYCL CALL	Priklic cikla
19 TOOL CALL 11	Priklic orodja: orodje za radialni vbod
20 CC X+0 Y+0	
21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX	Odmik orodja
22 CYCL DEF 291 IPO. VR TENJE ZA SKL.	Aktivacija interpolacijskega vrtenja
Q560=+1 ;SKLAPLJANJE VRETENA	
Q336=+0 ;KOT VRETENO	
Q216=+0 ;SREDINA 1. OSI	
Q217=+0 ;SREDINA 2. OSI	
Q561=+1 ;DREHWKZ. WANDELN	
23 CYCL CALL	Priklic cikla
24 LP PR+15.2 PA+0 RR FMAX	Pozicioniranje orodja v obdelovalni ravnini:
25 L Z+10 FMAX	
26 L Z-11 F7000	Pozicioniranje orodja na osi vretena:
27 LBL 3	Vbod v površino plašča, primik 0,2 mm, globina: 6 mm
28 CC X+0.1 Y+0	
29 CP IPA+180 DR+ F10000	
30 CC X-0.1 Y+0	
31 CP IPA+180 DR+	
32 CALL LBL 3 REP15	
33 LBL 4	Premik iz mesta vboda, korak: 0,4 mm
34 CC X-0.2 Y+0	
35 CP IPA+180 DR+	
36 CC X+0.2 Y+0	
37 CP IPA+180 DR+	
38 CALL LBL 4 REP8	
39 LP PR+50 FMAX	
40 L Z+200 R0 FMAX	Dvig na varno višino, izklop popravka polmera
41 CYCL DEF 291 IPO. VR TENJE ZA SKL.	Zaključitev interpolacijskega vrtenja
Q560=+0 ;SKLAPLJANJE VRETENA	
Q336=+0 ;KOT VRETENO	
Q216=+0 ;SREDINA 1. OSI	

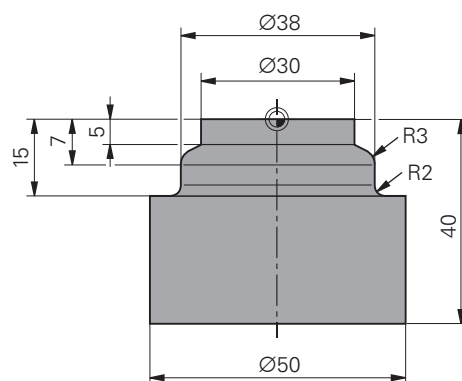
Q217=+0	;SREDINA 2. OSI	
Q561=+0	;DREHWKZ. WANDELN	
42 CYCL CALL		Priklic cikla
43 TOOL CALL 11		Ponovno niz TOOL CALL za ponastavitev pretvorbe parametra Q561
44 M30		
45 END PGM 1 MM		

Primer interpolacijskega vrtenja v ciklu 292

V naslednjem NC-programu se uporablja cikel **292 IPO. VR TENJE ZA KON.** Ta primer prikazuje izdelavo zunanje konture z vrtljivim rezkalnim vretenom.

Tek programa

- Priklic orodja: rezkalo D20
- cikel 32 Toleranca
- Napotilo na konturo s ciklom 14
- Cikel 292 Interpolacijsko vrtenje za konturo



0 BEGIN PGM 2 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40	Definicija surovca valja
2 TOOL CALL "D20" Z S111	Priklic orodja: čelno rezkalo D20
3 CYCL DEF 32.0 TOLERANCA	Določite toleranco s ciklom 32
4 CYCL DEF 32.1 T0.05	
5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1	
6 CYCL DEF 14.0 KONTURA	S ciklom 14 v LBL1 napotite na konturo
7 CYCL DEF 14.1 OZNAKA KONTURE1	
8 CYCL DEF 292 IPO. VR TENJE ZA KON.	Definiranje cikla 292
Q560=+1	;SKLAPLJANJE VRETENA
Q336=+0	;KOT VREteno
Q546=+3	;SMER VRT. ORODJA
Q529=+0	;NACIN OBDELAVE
Q221=+0	;IZMERA POVRsINE
Q441=+1	;PRIMIK
Q449=+15000	;POMIK
Q491=+15	;ZAC. KONT. S POLM.
Q357=+2	;STRANSKA VARN.RAZD.
Q445=+50	;VARNA VISINA
9 L Z+50 R0 FMAX M3	Predpozicioniranje na orodni osi, vklop vretena
10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Predpozicioniranje na obdelovalni ravlini na središče vrtenja, priklic cikla

11 LBL 1	LBL1 vsebuje konturo
12 L Z+2 X+15	
13 L Z-5	
14 L Z-7 X+19	
15 RND R3	
16 L Z-15	
17 RND R2	
18 L X+27	
19 LBL 0	
20 M30	Konec programa
21 END PGM 2 MM	

Primer valjčnega rezkanja

V naslednjem NC-programu se uporablja cikel 286 **VALJČNO REZKANJE ZOBNIKOVI**. Ta primer programa prikazuje izdelavo evolventnega ozobja, kjer je modul = 1 (ni skladno s standardom DIN 3960).

Tek programa

- Priklic orodja: valjčno rezkalo
- Zagon struženja
- Ponastavitev koordinatnega sistema s ciklom 801
- Premik na varen položaj
- Definiranje cikla 285
- Priklic cikla 286
- Ponastavitev koordinatnega sistema s ciklom 801

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI+58	Definicija surovca valja
2 TOOL CALL "ABWAEZFRASER"	Priklic orodja
3 FUNCTION MODE TURN	Vklop struženja
4 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	Ponastavitev koordinatnega sistema
5 M145	Po potrebi zaključite še aktivno funkcijo M144
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Konstantna hitrost rezanja IZKLOPLJENO
7 M140 MB MAX	Odmik orodja
8 L A+0 R0 FMAX	Nastavitev rotacijske osi na 0
9 L X0 Y0 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja na sredino obdelovalne površine
10 Z+50 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja na osi vretena
11 CYCL DEF 285 ZAHNRAD DEFINIEREN	Definiranje cikla 285
Q551=+0 ;ZACETNA TOCKA V Z	
Q552=-11 ;KONCNA TOCKA V Z	
Q540=+1 ;MODUL	
Q541=+90 ;STEVILO ZOB	
Q542=+90 ;PREMER KROGA GLAVE	
Q563=+1 ;VISINA ZOBA	
Q543=+0.05 ;ZRACNOST GLAVE	
Q544=-10 ;POSEVNI KOT	
12 CYCL DEF 286 ZAHNRAD WAEZFRASEN	Definiranje cikla 286
Q215=+0 ;OBSEG OBDELAVE	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q260=+30 ;VARNA VISINA	
Q545=+1.6 ;KOT VZPENJAN. ORODJA	
Q546=+0 ;SPREMENI SMER VRT.	
Q547=+0 ;ZAMIK KOTA	
Q550=+1 ;OBDELOVALNA STRAN	
Q533=+1 ;SMER POMIKA	
Q530=+2 ;NAST. OBDELAVA	

Q253=+2222	;POTISK NAPR.PREDPOZ.	
Q553=+5	;L-ODMIK ORODJA	
Q554=+10	;ZAMIK SINHRONIZACIJE	
Q548=+1	;ZAMIK GROB. REZKAN.	
Q463=+1	;NAJVECJA GLOBINA REZA	
Q488=+0.3	;POMIK PRI VBODU	
Q478=+0.3	;POMIK PRI VBODU	
Q483=+0.4	;PREDIZMERA PREMIERA	
Q505=+0.2	;PORAVN. DOVODA	
Q549=+3	;ZAMIK FINO REZKAN.	
13 CYCL CALL M303		Priklic cikla, vreteno vklopljeno
14 FUNCTION MODE MILL		Vklop rezkanja
15 M140 MB MAX		Odmik orodja po orodni osi
16 L A+0 C+0 R0 FMAX		Ponastavitev rotacije
17 M30		Konec programa
18 END PGM 5 MM		

Primer valjčnega lupljenja

V naslednjem NC-programu se uporablja cikel 287 **VALJČNO LUPLJENJE ZOBNIKOV**. Ta primer programa prikazuje izdelavo evolventnega ozobja, kjer je modul = 1 (ni skladno s standardom DIN 3960).

Tek programa

- Priklic orodja: rezkalnik zobnikov z notranjim ozobjem
- Zagon struženja
- Ponastavitev koordinatnega sistema s ciklom 801
- Premik na varen položaj
- Definiranje cikla 285
- Priklic cikla 287
- Ponastavitev koordinatnega sistema s ciklom 801

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI+58	Definicija surovca valja
2 TOOL CALL "Hohlradafräser"	Priklic orodja
3 FUNCTION MODE TURN	Vklop struženja
4 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	Ponastavitev koordinatnega sistema
5 M145	Po potrebi zaključite še aktivno funkcijo M144
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Konstantna hitrost rezanja IZKLOPLJENO
7 M140 MB MAX	Odmik orodja
8 L A+0 R0 FMAX	Nastavitev rotacijske osi na 0
9 L X0 Y0 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja na sredino obdelovalne površine
10 Z+50 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja na osi vretena
11 CYCL DEF 285 ZAHNRAD DEFINIEREN	Definiranje cikla 285
Q551=+0 ;ZACETNA TOCKA V Z	
Q552=-11 ;KONCNA TOCKA V Z	
Q540=+1 ;MODUL	
Q541=+90 ;STEVILO ZOB	
Q542=+90 ;PREMER KROGA GLAVE	
Q563=+1 ;VISINA ZOBA	
Q543=+0.05 ;ZRACNOST GLAVE	
Q544=-10 ;POSEVNI KOT	
12 CYCL DEF 287 ZAHNRAD WAEZSCHAELEN	Definiranje cikla 287
Q240=+5 ;STEVILO REZOV	
Q584=+1 ;ST. PRVEGA REZA	
Q585=+5 ;ST. ZADNJEGA REZA	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q260=+50 ;VARNA VISINA	
Q545=+20 ;KOT VZPENJAN. ORODJA	
Q546=+0 ;SPREMENI SMER VRT.	
Q547=+0 ;ZAMIK KOTA	

Q550=+1	;OBDELOVALNA STRAN	
Q533=+1	;SMER POMIKA	
Q530=+2	;NAST. OBDELAVA	
Q253=+2222	;POTISK NAPR.PREDPOZ.	
Q586=+0,4	;PRVI PRIMIK	
Q587=+0,1	;ZADNJI PRIMIK	
Q588=+0,4	;PRVI POMIK	
Q589=+0,25	;ZADNJI POMIK	
Q580=+0,2	;PRILAGODITEV POMIKA	
13 CYCL CALL M303		Priklic cikla, vreteno vklopljeno
14 FUNCTION MODE MILL		Vklop rezkanja
15 M140 MB MAX		Odmik orodja po orodni osi
16 L A+0 C+0 R0 FMAX		Ponastavitev rotacije
17 M30		Konec programa
18 END PGM 5 MM		

14

Cikli: Vrtenje

14.1 Cikli struženja (možnost št. 50)

Pregled

Če želite definirati cikle struženja, upoštevajte naslednji postopek:



- Pritisnite tipko **DEF. CIKLA**.



- Pritisnite gumb **STRUŽENJE**.
- Izberite skupino ciklov, npr. cikle za vzdolžno odrezovanje.
- Izberite npr. cikel **VZDOLŽNO STRUŽENJE SEGMENTA**.

Krmiljenje omogoča naslednje cikle za struženje:

Gumb	Skupina ciklov	Cikel	Stran
POSEBNI CIKLI	Posebni cikli		
		PRILAGODITEV KOORDINATNEGA SISTEMA (cikel 800, DIN/ISO: G800)	428
		PONASTAVITEV KOORDINATNEGA SISTEMA (cikel 801, DIN/ISO: G801)	436
		VALJČNO REZKANJE ZOBNIKA (cikel 880, DIN/ISO: G880, možnost št. 131)	438
		PREVERJANJE NEURAVNOTEŽENOSTI (cikel 892, DIN/ISO: G892)	445
VZDOLŽNO	Cikli za vzdolžno odrezovanje		448
		VZDOLŽNO STRUŽENJE SEGMENTA (cikel 811, DIN/ISO: G811)	449
		VZDOLŽNO STRUŽENJE SEGMENTA RAZŠIRJENO (Cikel 812, DIN/ISO: G812)	451
		POTOPNO VZDOLŽNO STRUŽENJE (cikel 813, DIN/ISO: G813)	454
		RAZŠIRJENO POTOPNO VZDOLŽNO STRUŽENJE (cikel 814, DIN/ISO: G814)	457
		VZDOLŽNO STRUŽENJE KONTURE (cikel 810, DIN/ISO: G810)	460
		STRUŽENJE, VZPOREDNO S KONTURO (cikel 815, DIN/ISO: G815)	464

Gumb	Skupina ciklov	Cikel	Stran
	Cikli za čelno odrezovanje		448
		ČELNO STRUŽENJE SEGMENTA (cikel 821, DIN/ISO: G821)	467
		ČELNO STRUŽENJE SEGMENTA RAZŠIRJENO (cikel 822, DIN/ISO: G822)	470
		POTOPNO ČELNO STRUŽENJE (cikel 823, DIN/ISO: G823)	474
		RAZŠIRJENO POTOPNO ČELNO STRUŽENJE (cikel 824, DIN/ISO: G824)	477
		ČELNO STRUŽENJE KONTURE (cikel 820, DIN/ISO: G820)	481
	Cikli za vbodno rezkanje		
		PREPROSTO RADIALNO VBODNO REZKANJE(cikel 841, DIN/ISO: G841)	485
		RAZŠIRJENO RADIALNO VBODNO REZKANJE(cikel 842, DIN/ISO: G842)	488
		PREPROSTO AKSIALNO VBODNO REZKANJE (cikel 851, DIN/ISO: G851)	492
		RAZŠIRJENO AKSIALNO VBODNO REZKANJE(cikel 852, DIN/ISO: G852)	495
		RADIALNO VBODNO REZKANJE KONTUR(cikel 840, DIN/ISO: G840)	499
		AKSIALNO VBODNO REZKANJE KONTUR(cikel 850, DIN/ISO: G850)	503

Gumb	Skupina ciklov	Cikel	Stran
	Cikli za struženje utorov		
		RADIALNO STRUŽENJE(cikel 861, DIN/ISO: G861)	507
		RAZŠIRJENO RADIALNO VBADANJE(cikel 862, DIN/ISO: G862)	510
		AKSIALNO VBADANJE (cikel 871, DIN/ISO: G871)	514
		RAZŠIRJENO AKSIALNO VBADANJE(cikel 872, DIN/ISO: G872)	517
		RADIALNO VBADANJE KONTURE(cikel 860, DIN/ISO: G860)	521
		AKSIALNO VBADANJE KONTURE (cikel 870, DIN/ISO: G870)	525
	Cikli za struženje navojev		
		VZDOLŽNI NAVOJ(cikel 831, DIN/ISO: G831)	529
		RAZŠIRJEN NAVOJ (cikel 832, DIN/ISO: G832)	533
		NAVOJ, VZPOREDEN S KONTURO(cikel 830, DIN/ISO: G830)	537
	Razširjene funkcije struženja		
		STRUŽENJE S SIMULTANIM FINIM REZKANJEM (cikel 883, DIN/ISO: G883, možnost št. 158)	541

Delo s cikli struženja

Pri ciklih struženja krmiljenje upošteva rezalno geometrijo (**TO**, **RS**, **P-ANGLE**, **T-ANGLE**) orodja tako, da ne more priti do poškodb definiranih konturnih elementov. Krmiljenje prikaže opozorilo, če konture ni mogoče v celoti obdelati z aktivnim orodjem.

Cikle struženja lahko uporabite tako za zunanjo kot za notranjo obdelavo. Odvisno od posameznega cikla krmiljenje prepozna obdelovalni položaj (zunanja ali notranja obdelava) glede na začetni položaj ali položaj orodja pri priklicu cikla. Pri nekaterih ciklih lahko obdelovalni položaj vnesete v cikel tudi neposredno. Po spremembi obdelovalnega položaja preverite nastavitve orodja in smer vrtenja.

Če pred ciklom programirate **M136**, krmiljenje interpretira vrednosti pomika v ciklu v mm/vrt, brez **M136** pa v mm/min.

Če cikle struženja izvajate med nastavljeno obdelavo (**M144**), se spremenijo koti orodja glede na konturo. Krmiljenje samodejno upošteva te spremembe in na ta način nadzira tudi obdelavo v nastavljenem stanju, da ne pride do poškodb konture.

Nekateri cikli obdelujejo konture, ki ste jih opisali v podprogramu. Te konture programirate s funkcijami poti v obliki navadnega besedila ali s FK-funkcijami. Pred priklicem cikla morate programirati cikel **14 KONTURA**, da definirate številko podprograma.

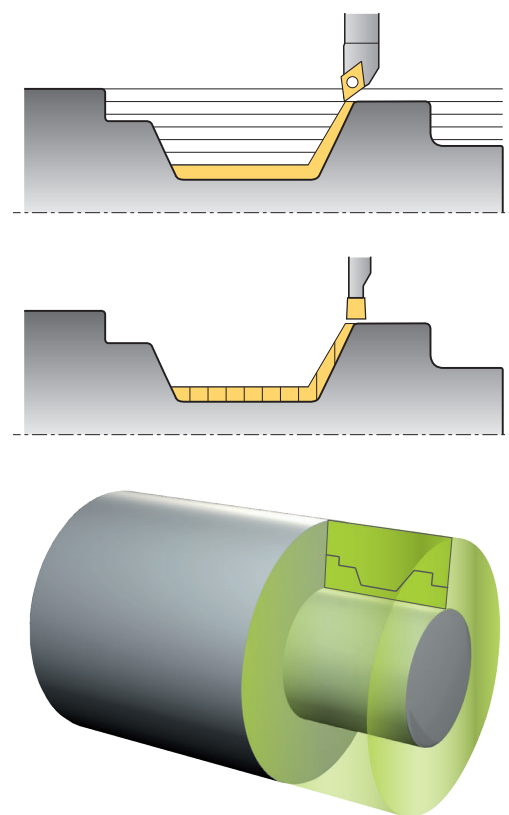
Cikle struženja 81x–87x in 880 morate priklicati s **CYCL CALL** ali **M99**. Pred priklicem cikla vedno programirajte:

- Struženje **FUNCTION MODE TURN**
- Priklic orodja **TOOL CALL**
- Smer vrtenja delovnega vretena, npr. **M303**
- Izbira števila vrtljajev ali hitrosti rezanja **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- **M136**, če uporabljate pomike na vrtljaj mm/vrt
- Pozicioniranje orodja na primerno začetno točko, npr. **L X+130 Y +0 R0 FMAX**
- Prilagoditev koordinatnega sistema in izravnava orodja **DEF. CIKLA 800 PRILAG.SIST.VRTENJA**

Sledenje surovca (FUNCTION TURNDATA)

Pri struženju je treba obdelovance pogosto obdelati z več orodji. Konturnega elementa pogosto ni mogoče dokončno obdelati z enim orodjem, ker oblika orodja tega ne dopušča (npr. pri rezanju utorov). V tem primeru je treba posamezne dele obdelovanca naknadno obdelati z drugimi orodji. Krmiljenje s sledenjem surovca prepozna že obdelane dele in nastavi vse poti premikanja in speljevanja skladno s potrebami posamezne obdelave. Krajše poti strojne obdelave preprečijo zračne reze in občutno skrajšajo čas obdelave.

Sledenje surovca aktivirate tako, da nastavite funkcijo **TURNDATA BLANK** in izberete NC-program ali podprogram z opisom surovca. Surovec, izbran v funkciji **TURNDATA BLANK**, določa območje, ki naj se obdelava ob upoštevanju sledenja surovca. Sledenje surovca izklopite z možnostjo **TURNDATA BLANK OFF**.



NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Krmiljenje s sledenjem surovca optimizira območja obdelave in premike za primik. Krmiljenje prilagodi primike in odmike posameznim surovcem, obdelovanim s sledenjem. Če območja končnega izdelka segajo čez surovec, lahko pride do poškodb obdelovanca in orodja.

- Definirajte surovec, večji od končnega izdelka.



Sledenje surovca je na voljo samo v obdelovalnem ciklu pri struženju (**FUNCTION MODE TURN**).

Pri sledenju surovca je treba za surovec določiti zaprto konturo (zač. položaj = konč. položaj). Surovec ustreza preseku rotacijsko simetričnega telesa.

Krmiljenje ponuja različne možnosti definicije surovca:

Gumb	Definicija surovca
BLANK OFF	Izklop sledenja surovca TURNDATA BLANK OFF : Ne vpišite ničesar.
BLANK <FILE>	Definicija surovca v NC-programu: vnesite ime datoteke
BLANK <FILE>=QS	Definicija surovca v NC-programu: vnesite parameter niza z imenom programa
BLANK LBL NR	Definicija surovca v podprogramu: Vnesite številko podprograma.
BLANK LBL NAME	Definicija surovca v podprogramu: Vnesite ime podprograma.
BLANK LBL QS	Definicija surovca v podprogramu: Vnesite parameter niza z imenom podprograma.

Vklop sledenja surovca in definicija surovca:

SPEC
FCT

- Pritisnite tipko **POS. FUNK.**

FUNKCIJE
PROGRAMA
VRTENJE

- Pritisnite gumb **FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE**

FUNCTION
TURNDATA

- Pritisnite gumb **FUNKCIJA PODATKOV ROTACIJE.**

TURNDATA
BLANK

- Pritisnite gumb **PRAZNI PODATKI VRTENJA.**

Primer

11 FUNCTION TURNDATABLANK LBL 20

14.2 PRILAGODITEV KOORDINATNEGA SISTEMA (cikel 800, DIN/ISO: G800)

Uporaba



Upoštevajte priročnik za stroj!
Možnost št. 50 mora biti aktivna.
Možnost št. 135 mora biti aktivna.
To funkcijo mora prilagoditi proizvajalec stroja.

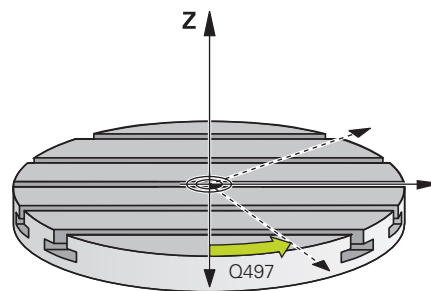
Če želite izvesti struženje, morate orodje postaviti v ustrezno lego k delovnemu vretenu. Za to lahko uporabite cikel **800 PRILAGODITEV STRUŽNEGA SISTEMA**.

Pri struženju je nastavitveni kot med orodjem in delovnim vretenom pomemben npr. za izvedbo obdelave kontur s spodrezavanjem. V ciklu 800 so na voljo različne možnosti za poravnavo koordinatnega sistema za nastavljen obdelavo:

- Če ste vrtljivo os pozicionirali za nastavljen obdelavo, lahko koordinatni sistem poravnate s ciklom 800 na položaj vrtljive osi (**Q530=0**). V tem primeru morate za namene pravilnega izračuna programirati **M144** ali **M128/TCPM**.
- Cikel 800 preračuna potreben kot vrtljive osi glede na nastavljen kot **Q531** – odvisno od izbrane strategije v parametru **NAST**. OBDELAVA **Q530** krmiljenje pozicionira vrtljivo os z (**Q530=1**) ali brez izravnalnega premika (**Q530=2**).
- Cikel 800 preračuna potreben kot vrtljive osi glede na nastavljen kot **Q531**, ne izvede pa nobenega pozicioniranja vrtljive osi (**Q530=3**). Vrtljivo os morate po ciklu sami pozicionirati na preračunane vrednosti **Q120** (A-os), **Q121** (B-os) in **Q122** (C-os).



Če spremenite položaj vrtljive osi, morate cikel 800 ponovno izvesti, da poravnate koordinatni sistem.



Če sta os rezkalnega vretena in os delovnega vretena vzporedno poravnani, lahko s **precesijskim kotom Q497** določite poljubno vrtenje koordinatnega sistema za os vretena (Z-os). To bo morda potrebno, če morate iz prostorskih razlogov orodje premakniti v določen položaj ali želite postopek obdelovanja boljše opazovati. Če osi delovnega vretena in rezkalnega vretena niso vzporedno poravnane, sta za obdelavo smiselna samo dva precesijska kota. Krmiljenje izbere kot, ki je najbližji vrednosti za vnos **Q497**.

Cikel 800 pozicionira rezkalno vreteno tako, da je rezilo orodja usmerjeno proti konturi za struženje. Pri tem lahko orodje uporabljate tudi zrcaljeno (**OBRAČANJE ORODJA Q498**), pri čemer je rezkalno vreteno pozicionirano zamaknjeno za 180°. Na ta način lahko orodja uporabljate tako za notranje kot za zunanje obdelave. Rezilo orodja pozicionirajte na sredino delovnega vretena s stavkom premikanja, npr. **L Y+0 R0 FMAX**.

Izsredinsko vrtenje

V nekaterih primerih orodja ni mogoče vpeti tako, da je os središča vrtenja poravnana z osjo delovnega vretena. To se npr. zgodi pri velikih ali rotacijsko nesimetričnih obdelovancih. Struženje lahko kljub temu izvedete s funkcijo izsredinskega vrtenja **Q535** v ciklu 800.

Pri izsredinskem struženju je več linearnih osi sklopljenih na delovnem vretenu. Izsredinsko stanje krmiljenje izravna s krožnim izravnalnim premikanjem s sklopljenimi linearnimi osmi.



To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

Pri velikem številu vrtljajev in veliki izsredinskosti so potrebni visoki pomiki linearne osi, da bodo premiki izvedeni sinhrono. Če teh pomikov ni mogoče ohraniti, pride do poškodovanja Konture. Krmiljenje zato pošlje opozorilo, če je preseženih 80 % največje osne hitrosti ali pospeška. V takšnih primerih zmanjšajte število vrtljajev.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Krmiljenje pri sklapljanju ali ločitvi izvede izravnalni premik. Pazite na morebitne trke.

- Sklapljanje in razklapljanje izvedite samo, če delovno vreteno miruje.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Pri izsredinskem struženju ni vklopljen nadzor trkov DCM. Med izsredinskim struženjem krmiljenje prikazuje ustrezno opozorilo.

- Pazite na morebitne trke

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Z vrtenjem obdelovanca nastanejo centrifugalne sile, ki lahko nastanejo odvisno od neuravnoteženosti privedejo do vibracij (resonančna nihanja). S tem negativno vplivate na postopek obdelave in skrajšate življenjsko dobo obdelovanca.

- Tehnološke podatke izberite tako, da ne pride do nobenih vibracij (resonančna nihanja).



Izvedite poskusni rez pred dejansko obdelavo, da preverite, ali je mogoče doseči potrebne hitrosti.

Položaje linearne osi, ki nastanejo z izravnano, krmiljenje prikaže samo v prikazu položaja za DEJANSKO vrednost.

Delovanje

S ciklom 800 **PRILAG.SIST.VRTENJA** krmiljenje izravna koordinatni sistem obdelovanca in ustrezno usmeri orodje. Cikel 800 deluje, dokler ga cikel 801 ne ponastavi ali je cikel 800 nanovo določen. Določene funkcije cikla 800 so poleg tega ponastavljene z dodatnimi faktorji:

- Zrcaljenje podatkov orodja (**Q498 OBRACANJE ORODJA**) se ponastavi s priklicem orodja **PRIKLIC ORODJA**.
- Funkcija **IZSREDINSKO VRTENJE Q535** se ponastavi na koncu programa ali s prekinitvijo programa (notranja zaustavitev).

Upoštevajte pri programiranju!**NAPOTEK****Pozor, nevarnost trka!**

Če je rezkalno vreteno med struženjem opredeljeno kot NC-os, lahko krmiljenje pridobi obračanje iz položaja osi. Če pa je rezkalno vreteno opredeljeno kot vreteno, pa obstaja nevarnost, da bo obračanje orodja izgubljeno!

V obeh primerih sledite naslednjemu postopku

- Po nizu **PRIKLIC ORODJA** je treba ponovno aktivirati obračanje orodja

NAPOTEK**Pozor, nevarnost trka!**

Ko je **Q498 = 1** in za to programirate funkcijo **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS**, glede na konfiguracijo pride do dveh različnih rezultatov. Če je vreteno orodja določeno kot os, se možnost **LIFTOFF** vrti skupaj z obračanjem orodja. Če je vreteno orodja določeno kot kinematična pretvorba, se možnost **LIFTOFF** ne vrti skupaj z obračanjem orodja!

- Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja **Potek programa, posam. blok**
- Po potrebi spremenite predznak določenega kota SPB.



Cikel 800 **PRILAG.SIST.VRTENJA** je odvisen od stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

Proizvajalec stroja določi konfiguracijo stroja. Če je bilo pri tej konfiguraciji delovno vreteno v kinematiki določeno kot os, potenciometer pomika pri premikanju s ciklom 800.

Proizvajalec stroja lahko določi, kako natančno precisijski kot poravna orodje.



Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja
FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE.

Orodje mora biti vpeto v pravilnem položaju in
izmerjeno.

Podatke orodja lahko zrcalite samo ((**Q498 OBRACANJE
ORODJA**), če je izbrano stružno orodje.

Pred obdelovanjem preverite usmeritev orodja.

Za ponastavitev cikla 800 programirajte cikel **PONASTAVI
SISTEM VRTENJA 801**.

Cikel 800 pri izsredinskem struženju omeji največje
dovoljeno število vrtljajev. To je razvidno iz konfiguracije,
odvisno od stroja (ki jo izvede proizvajalec stroja), in
velikost izsredinskosti. Pred programiranjem cikla 800
lahko programirate omejitev števila vrtljajev s funkcijo
FUNCTION TURNDATA SMAX. Če je vrednost te omejitve
števila vrtljajev manjša od omejitve števila vrtljajev,
izračunane na podlagi cikla 800, deluje manjša vrednost.
Za ponastavitev cikla 800 programirajte cikel 801. S tem
ponastavite tudi omejitev števila vrtljajev, ki jo je določil
cikel. Naknadno znova deluje omejitev števila vrtljajev,
ki ste jo programirali pred priklicem cikla **FUNCTION
TURNDATA SMAX**.

Cikel 800 pozicionira samo prvo rotacijsko os vedno
glede na orodje. Če želite v določen položaj premakniti
druge rotacijske osi, morate pred izvedbo cikla 800 te
osi ustrezno pozicionirati.

Če uporabljate v parametru **Q530** Nastavljena
obdelava nastavitev 0 (vrtljive osi morajo biti predhodno
pozicionirane), morate pred tem programirati M144 ali
TCPM/M128.

Če v parametru **Q530** nastavljena obdelava uporabite
nastavitve 1: PREMAKNI, 2: OBRNI in 3: OSTANI,
krmiljenje (odvisno od konfiguracije stroja) aktivira
funkcijo **M144** ali TCPM (**dodatne informacije:**
uporabniški priročnik: Nastavitev, testiranje in izvedba
NC-programov)

Parameter cikla



- ▶ **Q497 Precesijski kot?:** kot, na katerega krmiljenje poravna orodje. Razpon vnosa od 0 do 359,9999.
- ▶ **Q498 Obračanje orodja (0=ne/1=da)?:** zrcaljenje orodja za notranja/zunanja obdelovanja. Razpon vnosa 0 in 1.
- ▶ **Q530 Nast. obdelava?:** pozicioniranje vrtljivih osi za nastavljeno obdelavo
0: ohranite položaj vrtljive osi (os morate naprej pozicionirati)
1: samodejno pozicioniranje vrtljive osi in dovajanje konice orodja pri tem (MOVE). Relativni položaj med obdelovancem in orodjem se ne spremeni. Krmiljenje izvede z linearnimi osmi izravnalni premik
2: samodejno pozicioniranje vrtljive osi brez dovajanje konice orodja (OBRNI)
3: ni pozicioniranja vrtljive osi. Vrtljive osi pozicionirajte v naslednjem ločenem pozicionirnem nizu (OSTANI). Krmiljenje shrani vrednosti položaja v parametre **Q120** (A-os), **Q121** (B-os) in **Q122** (C-os)
- ▶ **Q531 Naklonski kot?:** nastavljiv kot za nastavitev orodja. Razpon vnosa: -180,000° do +180,000°
- ▶ **Q532 Pozicioniranje pomika?:** hitrost premika vrtljive osi pri samodejnem pozicioniranju. Razpon vnosa od 0,001 do 99999,999.

- ▶ **Q533 Smer pomika naklonskega kota?:** izbira drugih možnosti za nastavitve. Iz naklonskega kota, ki ste ga določili, mora krmiljenje izračunati temu primerni položaj vrtljive osi na stroju. Praviloma sta na voljo vedno dve rešitvi. Prek parametra **Q533** nastavite, katero rešitev naj uporabi krmiljenje:
 - 0:** rešitev, ki je najbližje trenutnemu položaju
 - 1:** rešitev, ki je v območju od 0° od $-179,9999^\circ$
 - +1:** rešitev, ki je v območju od 0° do $+180^\circ$
 - 2:** rešitev, ki je v območju od -90° do $-179,9999^\circ$
 - +2:** rešitev, ki je v območju od $+90^\circ$ do $+180^\circ$
- ▶ **Q535 Izsedinsko vrtenje?:** sklop osi za izsedinsko struženje
 - 0:** razveljavitev sklopa osi
 - 1:** vklop sklopa osi. Središče vrtenja je v aktivni referenčni točki
 - 2:** vklop sklopa osi. Središče vrtenja je v aktivni ničelni točki
 - 3:** ne spreminjajte sklopa osi
- ▶ **Q536 Izsedinsko vrt. brez zaust.?:** prekinitev poteka programa pred sklopom osi
 - 0:** zaustavitev pred novim sklopom osi. Krmiljenje v zaustavljenem stanju odpre okno, v katerem sta prikazana izračunana izsedinskost in največji odklon posameznih osi. Nato lahko nadaljujete obdelavo s tipko **NC-start** ali jo prekinete z gumbom **PREKLIC**
 - 1:** sklop osi brez predhodne zaustavitve.

14.3 PONAŠTAVITEV KOORDINATNEGA SISTEMA (cikel 801, DIN/ISO: G801)

Upoštevajte pri programiranju!



Cikel 801 **PONAŠTAVI SISTEM VRTENJA** je odvisen od stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!



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

S ciklom 801 **PONAŠTAVI SISTEM VRTENJA** lahko ponastavite nastavitve, ki ste jih opravili s ciklom 800 **PRILAG.SIST.VRTENJA**.

Za ponastavitev cikla 800 programirajte cikel **PONAŠTAVI SISTEM VRTENJA 801**.

Cikel 800 pri izsredinskem struženju omeji največje dovoljeno število vrtljajev. To je razvidno iz konfiguracije, odvisno od stroja (ki jo izvede proizvajalec stroja), in velikost izsredinskosti. Pred programiranjem cikla 800 lahko programirate omejitev števila vrtljajev s funkcijo **FUNCTION TURNDATA SMAX**. Če je vrednost te omejitve števila vrtljajev manjša od omejitve števila vrtljajev, izračunane na podlagi cikla 800, deluje manjša vrednost. Za ponastavitev cikla 800 programirajte cikel 801. S tem ponastavite tudi omejitev števila vrtljajev, ki jo je določil cikel. Naknadno znova deluje omejitev števila vrtljajev, ki ste jo programirali pred priklicem cikla **FUNCTION TURNDATA SMAX**.

Delovanje

Cikel 801 ponastavi naslednje nastavitve, ki ste jih programirali s ciklom 800:

- Precisijski kot **Q497**
- Obračanje orodja **Q498**

Če ste s ciklom 800 izvedli funkcijo Izsredinsko struženje, upoštevajte naslednje: Cikel 800 pri izsredinskem struženju omeji največje dovoljeno število vrtljajev. To je razvidno iz konfiguracije, odvisno od stroja (ki jo izvede proizvajalec stroja), in velikost izsredinskosti. Pred programiranjem cikla 800 lahko programirate omejitev števila vrtljajev s funkcijo **FUNCTION TURNDATA SMAX**. Če je vrednost te omejitve števila vrtljajev manjša od omejitve števila vrtljajev, izračunane na podlagi cikla 800, deluje manjša vrednost. Za ponastavitev cikla 800 programirajte cikel 801. S tem ponastavite tudi omejitev števila vrtljajev, ki jo je določil cikel. Naknadno znova deluje omejitev števila vrtljajev, ki ste jo programirali pred priklicem cikla **FUNCTION TURNDATA SMAX**.



S ciklom 801 se orodje ne usmeri v izhodiščni položaj. Če je orodje bilo usmerjeno s ciklom 800, ostane orodje tudi po ponastavitvi v tem položaju.

Parameter cikla



- Cikel 801 nima parametrov cikla. Vnos cikla zaprite s tipko **END**.

14.4 VALJČNO REZKANJE ZOBNIKA (cikel 880, DIN/ISO: G880, možnost št. 131)

Potek cikla



Upoštevajte priročnik za stroj!

Možnost št. 50 mora biti aktivna.

Možnost št. 131 mora biti aktivna.

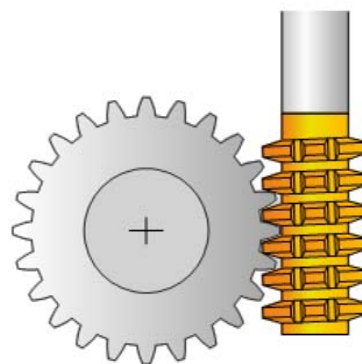
Stroj in krmiljenje mora pripraviti proizvajalec stroja.

S ciklom 880 Valjčno rezkanje lahko izdelujete valjaste zobnike z zunanjim ali poševnim ozobjem s poljubnimi koti. V ciklu najprej opišite **zobnik** in nato **orodje**, s katerim boste izvedli obdelavo. V ciklu lahko izberete strategijo obdelave in obdelovalno stran. Postopek izdelave valjčnega rezkanja poteka s sinhroniziranim vrtenjem vretena orodja in vrtljive mize. Pri tem se rezkalo v smeri osi premika vzdolž obdelovanca.

Med delovanjem cikla 880 Valjčno rezkanje se po potrebi izvaja tudi vrtenje koordinatnega sistema. Zato morate po koncu cikla nujno programirati cikel **801 PONASTAVITEV KOORDINATNEGA SISTEMA** in **M145**.

Potek cikla:

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje v orodni osi na varno višino **Q260** s pomikom FMAX. Če je vrednost orodja na orodni osi že višja od tiste, določene v **Q260**, se orodje ne premakne.
- 2 Krmiljenje pred vrtenjem obdelovalne ravnine pozicionira orodje na X s pomikom FMAX na varno koordinato. Če vaše orodje že stoji na koordinati obdelovalne ravnine, ki je večja od določene, se orodje ne premakne.
- 3 Krmiljenje obdelovalno ravnino nato zavrti s pomikom **Q253**; **M144** je v ciklu notranje aktiven.
- 4 Krmiljenje pozicionira orodje s pomikom FMAX na začetno točko obdelovalne ravnine.
- 5 Krmiljenje nato premakne orodje na orodni osi s pomikom **Q253** na varnostno razdaljo **Q460**.
- 6 Krmiljenje v vzdolžni smeri valja orodje na obdelovancu, na katerem bo izdelano ozobje, z definiranim pomikom **Q478** (pri grobem rezkanju) ali **Q505** (pri finem rezkanju). Obdelovalno območje je pri tem omejeno z začetno točko v Z **Q551+Q460** in končno točko v Z **Q552+Q460**.
- 7 Če je krmiljenje na končni točki, se orodje s pomikom **Q253** premakne nazaj in pozicionira nazaj na začetno točko.
- 8 Krmiljenje potek od 5 do 7 ponavlja, dokler ne ustvari definiranega zobnika.
- 9 Krmiljenje na koncu orodje pozicionira na varno višino **Q260** s pomikom FMAX.
- 10 Obdelava se konča v zavrnem sistemu.
- 11 Samostojno premaknite orodje na varno višino in zavrtite obdelovalno ravnino nazaj.
- 12 Nujno programirajte cikel **801 PONASTAVITEV KOORDINATNEGA SISTEMA** in **M145**



Upoštevajte pri programiranju!**NAPOTEK****Pozor, nevarnost trka!**

Če orodje ne predpozicionirate na varen položaj, lahko pri vrtenju pride do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).

- ▶ Pozicionirajte orodje, tako da je že obrnjeno na želeno obdelovalno stran **Q550**.
- ▶ Na tej obdelovalni strani se primaknite v varen položaj.

NAPOTEK**Pozor, nevarnost trka!**

Če obdelovanec na vpenjalu vpnete pretesno, lahko med obdelavo pride do trka med orodjem in vpenjalom. Začetna točka Z in končna točka Z sta podaljšani za varnostno razdaljo **Q460**!

- ▶ Obdelovanec pri vpenjanju namestite najdlje od vpenjala, tako da ne more priti do trka med orodjem in vpenjalom.
- ▶ Sestavni del vpnite tako daleč od vpenjala, da samodejno podaljšanje začetne in končne točke za varnostno razdaljo iz cikla **Q460** ne bo povzročilo trka.

NAPOTEK**Pozor, nevarnost trka!**

Glede na uporabo ali neuporabo parametra M136 krmiljenje različno interpretira vrednosti pomika. Če tako programirate previsoke pomike, se sestavni del lahko poškoduje.

- ▶ Pred ciklom namerno programirajte parameter M136: krmiljenje vrednosti pomika tako interpretira v ciklu v mm/vrt.
- ▶ Pred ciklom namerno ne programirajte parametra M136: krmiljenje vrednosti pomika tako interpretira v mm/min.

NAPOTEK**Pozor, nevarnost trka!**

Če za ciklom 880 ne ponastavite koordinatnega sistema, je precisijski kot, ki ga je nastavil cikel, še vedno aktiven.

- ▶ Po ciklu 880 nujno programirajte cikel 801, da ponastavite koordinatni sistem.
- ▶ Po prekinitvi programa programirajte cikel 801, da ponastavite koordinatni sistem.



Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.

Cikel je aktiviran s priklicem.

Podatki za modul, število zob in premer temenskega kroga so nadzorovani. Če podatki niso skladni, se prikaže sporočilo o napaki. Pri teh parametrih lahko določite vrednosti pri 2 od 3 parametrov. Zato pri modulu, številu zob ali premeru temenskega kroga navedite vrednost 0. V tem primeru krmiljenje izračuna manjkajočo vrednost.

Programirajte **FUNCTION TURNDATA SPIN**
VCONST:OFF.

Če programirate **FUNCTION TURNDATA SPIN**
VCONST:OFF S15, se na naslednji način izračuna število vrtljajev orodja: iz **Q541** x **S**. za **Q541=238** in **S=15** program izračuna število vrtljajev orodja 3570/min.

Definirajte orodje v tabeli orodij kot rezkalo.

Med delom lahko uporabljate omejitev, da ne prekoračite največjega dovoljenega števila vrtljajev. (vnos v preglednici orodij "tool.t" v stolpcu **Nmax**).

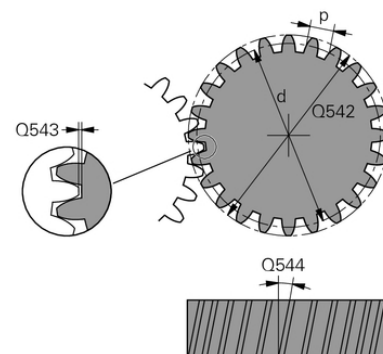
Pred začetkom cikla programirajte smer vrtenja svojega obdelovanca (M303/M304).

Pred priklicem cikla določite središče vrtenja za referenčno točko.

Parameter cikla



- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**: določanje obsega obdelave:
 0: grobo in fino rezkanje
 1: le grobo rezkanje
 2: le fino rezkanje pri končni vrednosti
 3: le fino rezkanje pri nadmeri
- ▶ **Q540 Modul?**: opis zobnika: modul zobnika. Razpon vnosa od 0 do 99,9999.
- ▶ **Q541 Število zob?**: opis zobnika: število zob. Razpon vnosa od 0 do 99999.
- ▶ **Q542 Premer kroga glave?**: opis zobnika: končni zunanji premer. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q543 Zračnost glave?**: opis zobnika: razdalja med temenskim krogom zobnika, ki naj bo izdelan, in vznožnega kroga protizobnika. Razpon vnosa od 0 do 9,9999.
- ▶ **Q544 Poševni kot?**: opis zobnika: kot, za katerega so zobje nagnjeni glede na smer osi. (pri ravnozobih zobnikih ta kot znaša 0°) Razpon vnosa od -60 do +60.
- ▶ **Q545 Kot vzpenjanja orodja?**: opis orodja: kot stranic valjčnega rezkala. Vrednost navedite v decimalkah. (npr. 0°47'=0,7833) Razpon vnosa: od -60,0000 do +60,0000
- ▶ **Q546 Smer vrt. orodja(3=M3/4=M4)?** opis orodja: smer vrtenja vretena valjčnega rezkala:
 3: vrtenje orodja v desno (M3)
 4: vrtenje orodja v levo (M4)
- ▶ **Q547 Odmik kota na zobniku?**: kot, za katerega krmiljenje zavrti obdelovanec na začetku cikla. Razpon vnosa od -180,0000 do +180,0000
- ▶ **Q550 Obdelov. stran (0=poz./1=neg.)?**: določite, na kateri strani naj poteka obdelava.
 0: pozitivna obdelovalna stran glavne osi v I-CS
 1: negativna obdelovalna stran glavne osi v I-CS
- ▶ **Q533 Smer pomika naklonskega kota?**: izbira drugih možnosti za nastavitve. Iz naklonskega kota, ki ste ga določili, mora krmiljenje izračunati temu primerni položaj vrtljive osi na stroju. Praviloma sta na voljo vedno dve rešitvi. Prek parametra **Q533** nastavite, katero rešitev naj uporabi krmiljenje:
 0: rešitev, ki je najbližje trenutnemu položaju
 -1: rešitev, ki je v območju od 0° od -179,9999°
 +1: rešitev, ki je v območju od 0° do +180°
 -2: rešitev, ki je v območju od -90° do -179,9999°
 +2: rešitev, ki je v območju od +90° do +180°



Primer

63 CYCL DEF 880 VALJC. REZK. ZOBNIKA	
Q215=0	;OBSEG OBDELAVE
Q540=0	;MODUL
Q541=0	;ŠTEVILO ZOB
Q542=0	;PREMER KROGA GLAVE
Q543=0.167	;ZRACNOST GLAVE
Q544=0	;POSEVNI KOT
Q545=0	;KOT VZPENJAN. ORODJA
Q546=3	;SMER VRT. ORODJA
Q547=0	;ZAMIK KOTA
Q550=1	;OBDELOVALNA STRAN
Q533=0	;SMER POMIKA
Q530=2	;NAST. OBDELAVA
Q253=750	;POTISK NAPR.PREDPOZ.
Q260=100	;VARNA VISINA
Q553=10	;L-ODMIK ORODJA
Q551=0	;ZACETNA TOCKA V Z
Q552=-10	;KONCNA TOCKA V Z
Q463=1	;NAJVEČJA GLOBINA REZA
Q460=2	;VARNOSTNI RAZMAK
Q488=0.3	;POMIK PRI VBODU
Q478=0.3	;POMIK GROBO REZKANJE
Q483=0.4	;PREDIZMERA PREMERA
Q505=0.2	;PORAVN. DOVODA

- ▶ **Q530 Nast. obdelava?:** pozicioniranje vrtljivih osi za nastavljeno obdelavo:
 - 1: samodejno pozicioniranje vrtljivih osi in dovajanje konice orodja (MOVE). Relativni položaj med obdelovancem in orodjem se ne spremeni. Krmiljenje z linearnimi osmi izvede izravnalni premik iz
 - 2: samodejno pozicioniranje vrtljive osi brez dovajanja konice orodja (OBRNI).
- ▶ **Q253 Premik naprej predpozicionir.:** hitrost premikanja orodja pri vrtenju in predpozicioniranju ter pozicioniranju orodne osi med posameznimi primiki. Navedba v mm/min. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999. ali **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q260 Varna visina** (absolutno): absolutna višina, 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.
- ▶ **Q553 OR.: L-odmik začetek obdelave?** (inkrementalno): določite, od katerega zamika dolžine (L-ODMIK) naj se uporablja orodje. To je vrednost, za katero se pomakne v vzdolžni smeri. Razpon vnosa od 0 do 999,9999.

- ▶ **Q551 Začetna točka na Z?:** začetna točka valjčnega rezkanja v Z. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q552 Končna točka v Z?:** končna točka valjčnega rezkanja v Z. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q463 Največja globina reza?:** največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Razpon vnosa od 0,001 do 999,999.
- ▶ **Q460 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja za odmik in predpozicioniranje. Razpon vnosa od 0 do 999,999.
- ▶ **Q488 Pomik pri vbodu:** hitrost gibanja pri primikanju orodja. Razpon vnosa od 0 do 99999,999
- ▶ **Q478 Pomik grobo rezkanje?:** hitrost pomikanja pri grobem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q483 Predizmera premera?** (inkrementalno): nadmera premera na definirano konturo. Razpon vnosa od 0 do 99,999.
- ▶ **Q505 Poravnanje dovoda?:** hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.

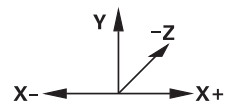
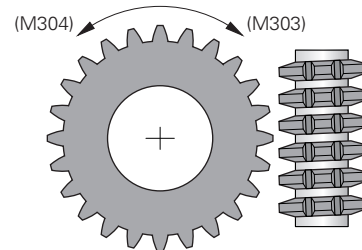
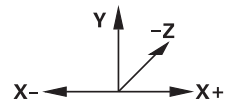
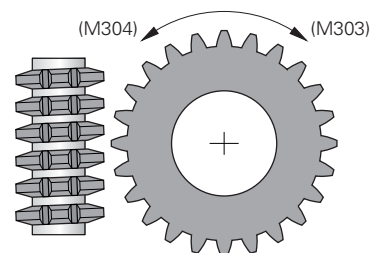
Smer vrtenja glede na obdelovalno stran (Q550)

Določite smer vrtenja mize:

- 1 Katero orodje? (rezanje v desno/rezanje v levo)?
- 2 Katera obdelovalna stran? X+ (Q550=0)/X- (Q550=1)
- 3 Odčitajte smer vrtenja mize iz ene od obeh preglednic. Za to izberite preglednico z vašo smerjo vrtenja orodja (**rezanje v desno/rezanje v levo**). S te preglednice odčitajte smer vrtenja mize za vašo obdelovalno stran **X+ (Q550 = 0)/X- (Q550 = 1)**.

Orodje: rezanje v desno M3	
Obdelovalna stran X+ (Q550 = 0)	Smer vrtenja mize: V smeri urnega kazalca (M303)
Obdelovalna stran X- (Q550 = 1)	Smer vrtenja mize: V nasprotni smeri urnega kazalca (M304)

Orodje: rezanje v levo M4	
Obdelovalna stran X+ (Q550 = 0)	Smer vrtenja mize: V nasprotni smeri urnega kazalca (M304)
Obdelovalna stran X- (Q550 = 1)	Smer vrtenja mize: V smeri urnega kazalca (M303)



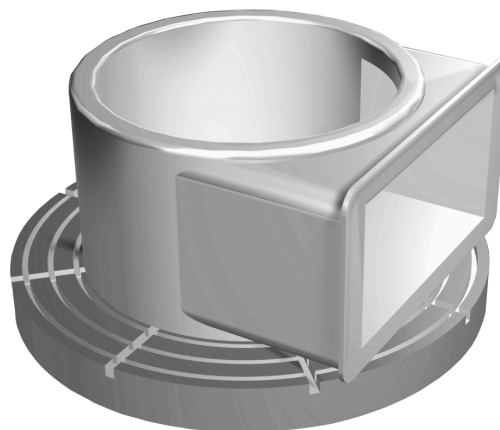
14.5 PREVERJANJE NEURAVNOTEŽENOSTI (cikel 892, DIN/ISO: G892)

Uporaba



Upoštevajte priročnik za stroj!
Možnost št. 50 mora biti aktivna.
Stroj in krmiljenje mora pripraviti proizvajalec stroja.

Pri struženju nesimetričnega obdelovanca, npr. ohišja črpalke, lahko pride do neuravnoteženosti. Stroj je glede na število vrtljajev, težo in obliko obdelovanca zelo obremenjen. S ciklom **892 PREV. NEURAVNOTEZ.** krmiljenje preveri neuravnoteženost delovnega vretena. Ta cikel uporablja dva parametra. **Q450** opisuje največjo dovoljeno neuravnoteženost in **Q451** največje število vrtljajev. **Ob prekoračitvi največje dovoljene neuravnoteženosti se prikaže sporočilo o napaki in prekine NC-program.** Če največja dovoljena neuravnoteženost ni prekoračena, krmiljenje brez prekinitev izvaja NC-program. Ta funkcija ščiti mehanske dele vašega stroja. Tako se lahko odzovete, ko TNC ugotovi, da je neuravnoteženost prevelika.



Upoštevajte pri programiranju!**NAPOTEK****Pozor, nevarnost trka!**

Po vpenjanju novega obdelovanca preverite neuravnoteženost. Po potrebi izenačite neuravnoteženost z izravnalnimi utežmi. Če velike neuravnoteženosti ne izravnate, lahko te povzročijo okvare stroja.

- ▶ Ob začetku nove obdelave izvedite cikel 892.
- ▶ Neuravnoteženost po potrebi izravnajte z izravnalnimi utežmi.

NAPOTEK**Pozor, nevarnost trka!**

Iznos materiala med obdelavo spremeni razporeditev mase na obdelovancu. To privede do neuravnoteženosti, zaradi česar je preverjanje neuravnoteženosti priporočljivo tudi med koraki obdelave. Če velike neuravnoteženosti ne izravnate, lahko te povzročijo okvare stroja.

- ▶ Med obdelovalnimi koraki prav tako izvedite cikel 892.
- ▶ Neuravnoteženost po potrebi izravnajte z izravnalnimi utežmi.

NAPOTEK**Pozor, nevarnost trka!**

Predvsem pri veliki teži velike neuravnoteženosti lahko poškodujejo stroj. Pri izbiri števila vrtljajev upoštevajte maso in neuravnoteženost obdelovanca.

- ▶ Pri težkih obdelovancih ali veliki neuravnoteženosti ne programirajte velikega števila vrtljajev.



Konfiguracijo cikla 892 opravi proizvajalec stroja.

Funkcijo cikla 892 določi proizvajalec stroja.

Med preverjanjem neuravnoteženosti se vrti delovno vreteno.

To funkcijo je mogoče izvajati tudi na strojih z več delovnimi vreteni. Glede tega se obrnite na proizvajalca stroja.

Uporabnost funkcionalnosti z notranjim krmiljenjem neuravnoteženosti morate preveriti za vsak tip svojega stroja. Če je učinek amplitude neuravnoteženosti delovnega vretena na sosednje osi zelo majhen, v takšnih pogojih ni mogoče izmeriti znatne vrednosti za neuravnoteženost. V tem primeru morate za nadzor neuravnoteženosti uporabiti sistem z zunanjimi senzorji.



Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja
FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE.

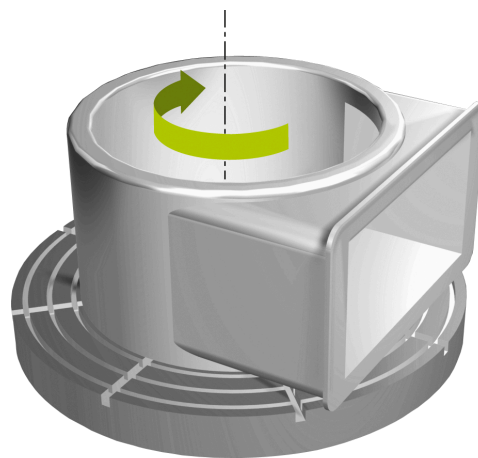
Ko cikel 892 PREVERJANJE NEURAVNOTEŽENOSTI prekine NC-program, je priporočljivo izvesti ročni cikel MERJENJE NEURAVNOTEŽENOSTI. Krmiljenje določi neuravnoteženost in izračuna težo in položaj protiuteži.

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

Parameter cikla



- ▶ **Q450 Največji dovoljeni odklon?** Označuje največji dovoljeni odklon sinusnega signala neuravnoteženosti v milimetrih (mm). Ta signal se ugotovi prek napake odstopanja merilne osi in vrtljajev vretena.
- ▶ **Q451 Število vrtljajev?** Vnos števila vrtljajev na minuto (vrt./min). Preverjanje neuravnoteženosti se začne z majhnim številom začetnih vrtljajev (npr. 50 vrt./min). Samodejno se poveča za določeno dolžino koraka (npr. 25 vrt./min). Število vrtljajev se povečuje tako dolgo, dokler ni doseženo število vrtljajev, definirano v parametru **Q451**. Prednostna nastavitev vretena ne deluje.



Primer

63 CYCL DEF 892 PREV. NEURAVNOTEZ.

Q450=0 ;NAJV. DOVOLJ. ODKLON

Q451=50 ;STEVILO VRTLJAJEV

14.6 Osnove za vpenjalne cikle



Upoštevajte priročnik za stroj!
Možnost št. 50 mora biti aktivna.
Stroj in krmiljenje mora pripraviti proizvajalec stroja.

Predpozicioniranje orodja pomembno vpliva na delovno območje cikla in s tem tudi na čas obdelovanja. Začetna točka ciklov ustreza pri grobem rezkanju položaju orodja pri priklicu cikla. Kriljenje upošteva pri izračunu območja za strojno obdelavo začetno točko in končno točko, definirano v ciklu, oz. konturo, definirano v ciklu. Če je začetna točka na območju za strojno obdelavo, krmiljenje pred tem pozicionira orodje v nekaj ciklih na varnostno razdaljo.

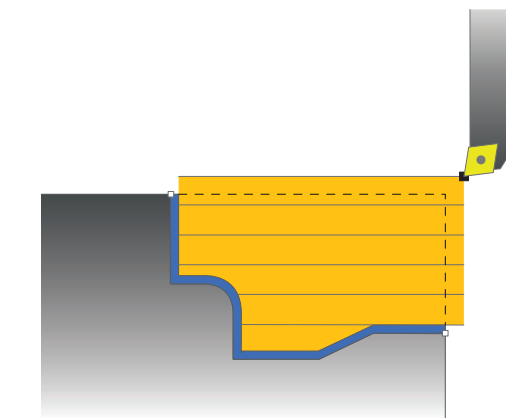
Smer odrezovanja je pri ciklu 81x vzdolž rotacijske osi in pri ciklu 82x prečno na rotacijsko os. Pri ciklu 815 so premiki vzporedni s konturo.

Cikle lahko uporabljate za notranjo in zunanjo obdelavo.

Informacije, ki so za to potrebne, krmiljenje pridobi iz položaja orodja ali definicije v ciklu (Glej "Delo s cikli struženja", Stran 425).

Pri ciklih, v katerih se obdeluje definirana kontura (cikel 810, 820 in 815), programirana smer konture odloča o smeri obdelovanja.

Pri ciklih za odrezovanje lahko izbirate med obdelovalnimi strategijami grobo obdelovanje, fino obdelovanje in celotno obdelovanje.



NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Vpenjalni cikli pozicionirajo orodje pri finem rezkanju samodejno na začetno točko. Na strategijo primika vpliva položaj orodja pri priklicu cikla. Pri tem je odločilno, ali je orodje pri priklicu cikla znotraj ali zunaj ovojne konture. Ovojna kontura je kontura, programirana in povečana za varnostno razdaljo. Če je orodje znotraj ovojne konture, pozicionira cikel orodje s določenim pomikom na neposredno pot do začetnega položaja. Tako lahko pride do poškodb konture.

- Orodje pozicionirajte tako, da se lahko pomakne v začetni položaj brez poškodb konture.
- Če je orodje zunaj ovojne konture, sledi pozicioniranje do ovojne konture v hitrem teku in znotraj ovojne konture v programiranem pomiku.

14.7 VZDOLŽNO STRUŽENJE SEGMENTA (cikel 811, DIN/ISO: G811)

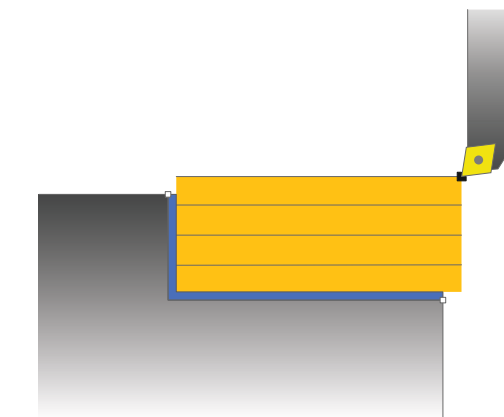
Uporaba

S tem ciklom lahko vzdolžno stružite pravokotne segmente.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje.

Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Kadar je orodje pri priklicu cikla zunaj konture za obdelavo, izvede cikel zunanje obdelovanje. Kadar pa je orodje znotraj konture, ki jo obdelujete, cikel izvede notranje obdelovanje.



Potek cikla za grobo obdelovanje

Cikel obdela območje od položaja orodja do končne točke, definirane v ciklu.

- 1 Krmiljenje v hitrem teku izvede primik, vzporeden z osjo. Krmiljenje izračuna vrednost primika glede na **Q463 NAJVEČJA REZ. GLOBINA**.
- 2 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko v vzdolžni smeri z definiranim pomikom **Q478**.
- 3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom za vrednost primika.
- 4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetek rezanja.
- 5 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 1 do 4), dokler kontura ni končana.
- 6 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

- 1 Krmiljenje premakne orodje po Z-koordinati na varnostno razdaljo **Q460**. Premik se izvede v hitrem teku.
- 2 Krmiljenje v hitrem teku izvede primik, vzporeden z osjo.
- 3 Krmiljenje fino obdela konturo izdelka z definiranim pomikom **Q505**.
- 4 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom na varnostno razdaljo.
- 5 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Upoštevajte pri programiranju!



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

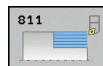
Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.

Položaj orodja pri priklicu cikla določa velikost območja, ki ga želite strojno obdelati (začetna točka cikla).

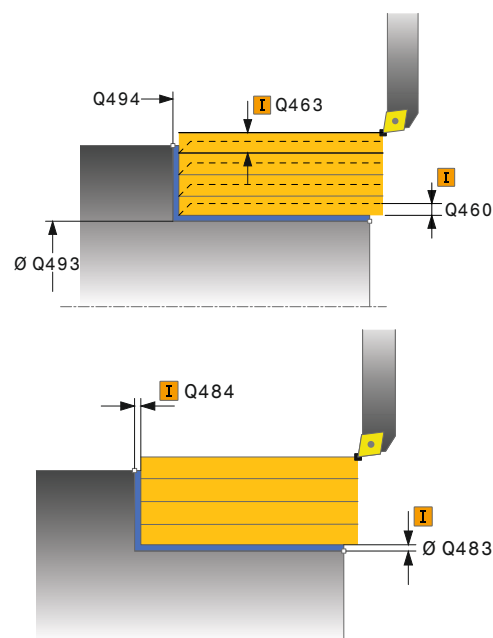
Če je v **CUTLENGTH** vnesena vrednost, je upoštevana pri grobem rezkanju v ciklu. Sledi napotek in avtomatsko zmanjševanje globine primika.

Upoštevajte tudi osnove za vpenjalne cikle (Glej Stran 448).

Parameter cikla



- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**: določanje obsega obdelave:
 - 0: grobo in fino rezkanje
 - 1: le grobo rezkanje
 - 2: le fino rezkanje pri končni vrednosti
 - 3: le fino rezkanje pri nadmeri
- ▶ **Q460 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja za odmik in predpozicioniranje.
- ▶ **Q493 Premer ob koncu konture?**: koordinata X končne točke konture (navedba premera)
- ▶ **Q494 Konec konture Z?**: koordinata Z končne točke konture
- ▶ **Q463 Največja globina reza?**: največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Razpon vnosa od 0,001 do 999,999.
- ▶ **Q478 Pomik grobo rezkanje?**: hitrost pomikanja pri grobem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q483 Predizmera premera?** (inkrementalno): nadmera premera na definirano konturo. Razpon vnosa od 0 do 99,999.
- ▶ **Q484 Predizmera Z?** (inkrementalno): nadmera na definirano konturo v smeri osi
- ▶ **Q505 Poravnanje dovoda?**: hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q506 Glajenje konture(0/1/2)?**:
 - 0: po vsakem rezu vzdolž konture (znotraj območja primika)
 - 1: glajenje konture po zadnjem rezu (celotne konture); dvig za kot 45°
 - 2: brez glajenja konture; dvig za kot 45°



Primer

11	CYCL DEF 811	SEGMENT VZDOLŽNO
Q215=+0	;OBSEG OBDELAVE	
Q460=+2	;VARNOSTNI RAZMAK	
Q493=+50	;KONEC KONTURE X	
Q494=-55	;KONEC KONTURE Z	
Q463=+3	;NAJVEČJA GLOBINA REZA	
Q478=+0.3	;POMIK GROBO REZKANJE	
Q483=+0.4	;PREDIZMERA PREMERA	
Q484=+0.2	;PREDIZMERA Z	
Q505=+0.2	;PORAVN. DOVODA	
Q506=+0	;GLAJENJE KONTURE	
12	L	X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL	

14.8 VZDOLŽNO STRUŽENJE SEGMENTA RAZŠIRJENO (Cikel 812, DIN/ISO: G812)

Uporaba

S tem ciklom lahko vzdolžno stružite segmente. Razširjen obseg funkcij:

- Na začetku in koncu konture lahko dodate posneti rob ali zaobljenost.
- V ciklu lahko definirate kot za čelno in obodno površino.
- Na vogal konture lahko dodate polmer.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje.

Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** večji od končnega premera **Q493**, izvede cikel zunanje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** manjši od končnega premera **Q493**, izvede cikel notranje obdelovanje.



Potek cikla za grobo obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je začetna točka znotraj območja, ki ga želite strojno obdelati, krmiljenje pozicionira orodje na X-koordinati in nato na Z-koordinati na varnostno razdaljo ter od tam zažene cikel.

- 1 Krmiljenje v hitrem teku izvede primik, vzporeden z osjo. Krmiljenje izračuna vrednost primika glede na **Q463 NAJVEČJA REZ. GLOBINA**.
- 2 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko v vzdolžni smeri z definiranim pomikom **Q478**.
- 3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom za vrednost primika.
- 4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetek rezanja.
- 5 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 1 do 4), dokler kontura ni končana.
- 6 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

Če je začetna točka znotraj območja, ki ga želite strojno obdelati, krmiljenje najprej pozicionira orodje na Z-koordinati na varnostno razdaljo.

- 1 Krmiljenje v hitrem teku izvede primik, vzporeden z osjo.
- 2 Krmiljenje fino obdela konturo izdelka (od začetne do končne točke konture) z definiranim pomikom **Q505**.
- 3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom na varnostno razdaljo.
- 4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Upoštevajte pri programiranju!



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

Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na varni položaj.

Položaj orodja pri priklicu cikla (začetna točka cikla) vpliva na območje, ki ga želite strojno obdelati.

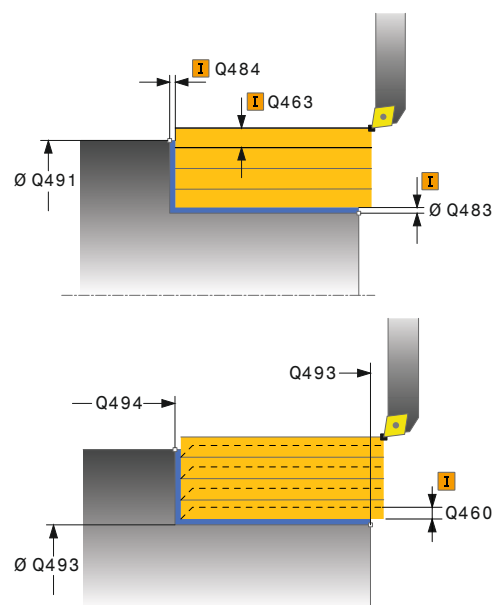
Če je v **CUTLENGTH** vnesena vrednost, je upoštevana pri grobem rezkanju v ciklu. Sledi napotek in avtomatsko zmanjševanje globine primika.

Upoštevajte tudi osnove za vpenjalne cikle (Glej Stran 448).

Parameter cikla



- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**: določanje obsega obdelave:
 - 0: grobo in fino rezkanje
 - 1: le grobo rezkanje
 - 2: le fino rezkanje pri končni vrednosti
 - 3: le fino rezkanje pri nadmeri
- ▶ **Q460 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja za odmik in predpozicioniranje.
- ▶ **Q491 Premer ob začetku konture?**: koordinata X začetne točke konture (navedba premera)
- ▶ **Q492 Začetek konture Z?**: koordinata Z začetne točke konture
- ▶ **Q493 Premer ob koncu konture?**: koordinata X končne točke konture (navedba premera)
- ▶ **Q494 Konec konture Z?**: koordinata Z končne točke konture
- ▶ **Q495 Kot površine obsega?**: kot med obodno površino in rotacijsko osjo
- ▶ **Q501 Vrsta začetnega elem. (0/1/2)?**: določanje vrste elementa na začetku konture (obodna površina):
 - 0: brez dodatnega elementa
 - 1: element je posneti rob
 - 2: element je polmer
- ▶ **Q502 Velikost začetnega elementa?**: velikost začetnega elementa (odsek s posnetim robom)
- ▶ **Q500 Polmer roba konture?**: polmer notranjega roba konture. Če ne vnesete polmera, se ustvari polmer rezalne plošče.
- ▶ **Q496 Kot površine?**: kot med plansko površino in rotacijsko osjo



Primer

11 CYCL DEF 812 SEGMENT VZDOL. RAZS.	
Q215=+0	;OBSEG OBDELAVE
Q460=+2	;VARNOSTNI RAZMAK
Q491=+75	;PREMER OB ZACETKU KONTURE
Q492=+0	;ZACETEK KONTURE Z
Q493=+50	;KONEC KONTURE X
Q494=-55	;KONEC KONTURE Z

- ▶ **Q503 Vrsta končnega elementa (0/1/2)?:**
določanje vrste elementa na koncu konture (planska površina):
0: brez dodatnega elementa
1: element je posneti rob
2: element je polmer
- ▶ **Q504 Velikost končnega elementa?:** velikost končnega elementa (odsek s posnetim robom)
- ▶ **Q463 Največja globina reza?:** največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Razpon vnosa od 0,001 do 999,999.
- ▶ **Q478 Pomik grobo rezkanje?:** hitrost pomikanja pri grobem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q483 Predizmera premera? (inkrementalno):** nadmera premera na definirano konturo. Razpon vnosa od 0 do 99,999.
- ▶ **Q484 Predizmera Z? (inkrementalno):** nadmera na definirano konturo v smeri osi
- ▶ **Q505 Poravnanje dovoda?:** hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q506 Glajenje konture(0/1/2)?:**
0: po vsakem rezu vzdolž konture (znotraj območja primika)
1: glajenje konture po zadnjem rezu (celotne konture); dvig za kot 45°
2: brez glajenja konture; dvig za kot 45°

Q495=+5	;KOT POVRŠINE OBSEGA
Q501=+1	;VRSTA ZACETNEGA ELEMENTA
Q502=+0.5	;VELIKOST ZACETNEGA ELEM.
Q500=+1.5	;POLMER ROBA KONTURE
Q496=+0	;KOT POVRŠINE
Q503=+1	;VRSTA KONCNEGA ELEMENTA
Q504=+0.5	;VELIKOST KONCNEGA ELEM.
Q463=+3	;NAJVECJA GLOBINA REZA
Q478=+0.3	;POMIK GROBO REZKANJE
Q483=+0.4	;PREDIZMERA PREMERA
Q484=+0.2	;PREDIZMERA Z
Q505=+0.2	;PORAVN. DOVODA
Q506=+0	;GLAJENJE KONTURE
12 L	X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL

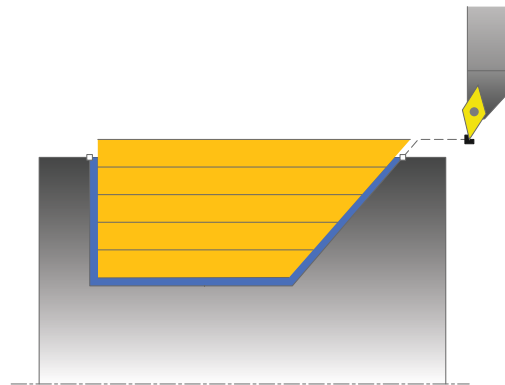
14.9 POTOPNO VZDOLŽNO STRUŽENJE (cikel 813, DIN/ISO: G813)

Uporaba

S tem ciklom lahko vzdolžno stružite segmente s potopnimi elementi (spodrezi).

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje. Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** večji od končnega premera **Q493**, izvede cikel zunanje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** manjši od končnega premera **Q493**, izvede cikel notranje obdelovanje.



Potek cikla za grobo obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je Z-koordinata začetne točke manjša od **Q492 začetek konture Z**, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na varnostno razdaljo in od tam začne cikel.

Znotraj spodreza krmiljenje izvede primik s pomikom **Q478**. Nato se vsakič izvede odmik na varnostno razdaljo.

- 1 Krmiljenje v hitrem teku izvede primik, vzporeden z osjo. Krmiljenje izračuna vrednost primika glede na **Q463 NAJVEČJA REZ. GLOBINA**.
- 2 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko v vzdolžni smeri z definiranim pomikom **Q478**.
- 3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom za vrednost primika.
- 4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetek rezanja.
- 5 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 1 do 4), dokler kontura ni končana.
- 6 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

- 1 Krmiljenje izvede primik v hitrem teku.
- 2 Krmiljenje fino obdela konturo izdelka (od začetne do končne točke konture) z definiranim pomikom **Q505**.
- 3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom na varnostno razdaljo.
- 4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Upoštevajte pri programiranju!



Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja
FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE.

Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s
popravkom polmera **RO** na varni položaj.

Položaj orodja pri priklicu cikla (začetna točka cikla)
vpliva na območje, ki ga želite strojno obdelati.

Krmiljenje upošteva rezalno geometrijo orodja tako, da
ne more priti do poškodb konturnih elementov. Če z
aktivnim orodjem ni mogoča celotna obdelava, krmiljenje
prikaže opozorilo.

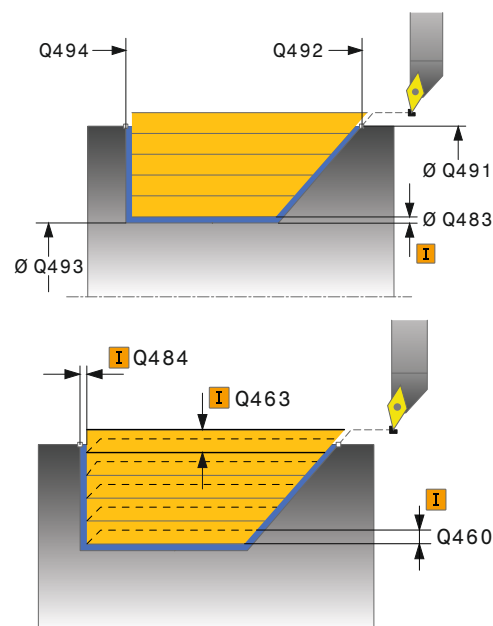
Če je v **CUTLENGTH** vnesena vrednost, je upoštevana
pri grobem rezkanju v ciklu. Sledi napotek in avtomatsko
zmanjševanje globine primika.

Upoštevajte tudi osnove za vpenjalne cikle (Glej
Stran 448).

Parameter cikla



- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**: določanje obsega obdelave:
0: grobo in fino rezkanje
1: le grobo rezkanje
2: le fino rezkanje pri končni vrednosti
3: le fino rezkanje pri nadmeri
- ▶ **Q460 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja za odmik in predpozicioniranje.
- ▶ **Q491 Premer ob začetku konture?**: koordinata X začetne točke konture (navedba premera)
- ▶ **Q492 Začetek konture Z?**: koordinata Z začetne točke za pot spuščanja
- ▶ **Q493 Premer ob koncu konture?**: koordinata X končne točke konture (navedba premera)
- ▶ **Q494 Konec konture Z?**: koordinata Z končne točke konture
- ▶ **Q495 Kot boka?**: kot boka za spuščanje. Referenčni kot je pravokoten na rotacijsko os.
- ▶ **Q463 Največja globina reza?**: največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Razpon vnosa od 0,001 do 999,999.
- ▶ **Q478 Pomik grobo rezkanje?**: hitrost pomikanja pri grobem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q483 Predizmera premera?** (inkrementalno): nadmera premera na definirano konturo. Razpon vnosa od 0 do 99,999.
- ▶ **Q484 Predizmera Z?** (inkrementalno): nadmera na definirano konturo v smeri osi
- ▶ **Q505 Poravnanje dovoda?**: hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q506 Glajenje konture(0/1/2)?**:
0: po vsakem rezu vzdolž konture (znotraj območja primika)
1: glajenje konture po zadnjem rezu (celotne konture); dvig za kot 45°
2: brez glajenja konture; dvig za kot 45°



Primer

11 CYCL DEF 813 POTOPNO VZDOLŽNO STRUŽENJE	
Q215=+0	;OBSEG OBDELAVE
Q460=+2	;VARNOSTNI RAZMAK
Q491=+75	;PREMER OB ZACETKU KONTURE
Q492=-10	;ZACETEK KONTURE Z
Q493=+50	;KONEC KONTURE X
Q494=-55	;KONEC KONTURE Z
Q495=+70	;KOT BOKA
Q463=+3	;NAJVECJA GLOBINA REZA
Q478=+0.3	;POMIK GROBO REZKANJE
Q483=+0.4	;PREDIZMERA PREMERA
Q484=+0.2	;PREDIZMERA Z
Q505=+0.2	;PORAVN. DOVODA
Q506=+0	;GLAJENJE KONTURE
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

14.10 RAZŠIRJENO POTOPNO VZDOLŽNO STRUŽENJE (cikel 814, DIN/ISO: G814)

Uporaba

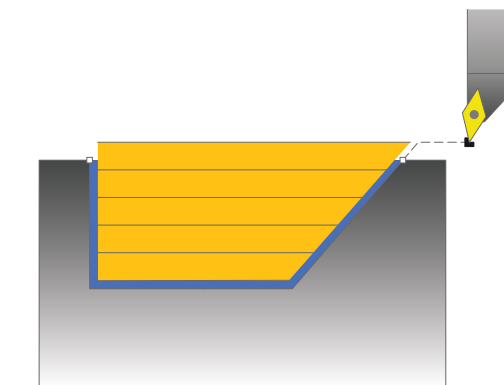
S tem ciklom lahko vzdolžno stružite segmente s potopnimi elementi (spodrezi). Razširjen obseg funkcij:

- Na začetku in koncu konture lahko dodate posneti rob ali zaobljenost.
- V ciklu lahko definirate kot za čelno površino in polmer za vogal konture.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje.

Odrežovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** večji od končnega premera **Q493**, izvede cikel zunanje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** manjši od končnega premera **Q493**, izvede cikel notranje obdelovanje.



Potek cikla za grobo obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je Z-koordinata začetne točke manjša od **Q492 začetek konture Z**, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na varnostno razdaljo in od tam začne cikel.

Znotraj spodreza krmiljenje izvede primik s pomikom **Q478**. Nato se vsakič izvede odmik na varnostno razdaljo.

- 1 Krmiljenje v hitrem teku izvede primik, vzporeden z osjo.
Krmiljenje izračuna vrednost primika glede na **Q463 NAJVEČJA REZ. GLOBINA**.
- 2 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko v vzdolžni smeri z definiranim pomikom **Q478**.
- 3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom za vrednost primika.
- 4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetek rezanja.
- 5 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 1 do 4), dokler kontura ni končana.
- 6 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

- 1 Krmiljenje izvede primik v hitrem teku.
- 2 Krmiljenje fino obdela konturo izdelka (od začetne do končne točke konture) z definiranim pomikom **Q505**.
- 3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom na varnostno razdaljo.
- 4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Upoštevajte pri programiranju!



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

Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na varni položaj.

Položaj orodja pri priklicu cikla (začetna točka cikla) vpliva na območje, ki ga želite strojno obdelati.

Krmiljenje upošteva rezalno geometrijo orodja tako, da ne more priti do poškodb konturnih elementov. Če z aktivnim orodjem ni mogoča celotna obdelava, krmiljenje prikaže opozorilo.

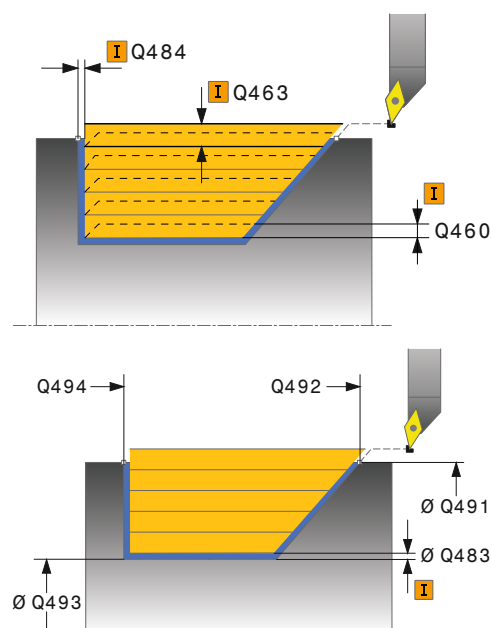
Če je v **CUTLENGTH** vnesena vrednost, je upoštevana pri grobem rezkanju v ciklu. Sledi napotek in avtomatsko zmanjševanje globine primika.

Upoštevajte tudi osnove za vpenjalne cikle (Glej Stran 448).

Parameter cikla



- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**: določanje obsega obdelave:
0: grobo in fino rezkanje
1: le grobo rezkanje
2: le fino rezkanje pri končni vrednosti
3: le fino rezkanje pri nadmeri
- ▶ **Q460 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja za odmik in predpozicioniranje.
- ▶ **Q491 Premer ob začetku konture?**: koordinata X začetne točke konture (navedba premera)
- ▶ **Q492 Začetek konture Z?**: koordinata Z začetne točke za pot spuščanja
- ▶ **Q493 Premer ob koncu konture?**: koordinata X končne točke konture (navedba premera)
- ▶ **Q494 Konec konture Z?**: koordinata Z končne točke konture
- ▶ **Q495 Kot boka?**: kot boka za spuščanje. Referenčni kot je pravokoten na rotacijsko os.
- ▶ **Q501 Vrsta začetnega elem. (0/1/2)?**: določanje vrste elementa na začetku konture (obodna površina):
0: brez dodatnega elementa
1: element je posneti rob
2: element je polmer
- ▶ **Q502 Velikost začetnega elementa?**: velikost začetnega elementa (odsek s posnetim robom)
- ▶ **Q500 Polmer roba konture?**: polmer notranjega roba konture. Če ne vnesete polmera, se ustvari polmer rezalne plošče.
- ▶ **Q496 Kot površine?**: kot med plansko površino in rotacijsko osjo



Primer

11 CYCL DEF 814 POTOPNO RAZS.
VZDOLŽNO STRUŽENJE

Q215=+0 ;OBSEG OBDELAVE

Q460=+2 ;VARNOSTNI RAZMAK

Q491=+75 ;PREMER OB ZACETKU
KONTURE

Q492=-10 ;ZACETEK KONTURE Z

Q493=+50 ;KONEC KONTURE X

Q494=-55 ;KONEC KONTURE Z

- ▶ **Q503 Vrsta končnega elementa (0/1/2)?:**
določanje vrste elementa na koncu konture (planska površina):
0: brez dodatnega elementa
1: element je posneti rob
2: element je polmer
- ▶ **Q504 Velikost končnega elementa?:** velikost končnega elementa (odsek s posnetim robom)
- ▶ **Q463 Največja globina reza?:** največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Razpon vnosa od 0,001 do 999,999.
- ▶ **Q478 Pomik grobo rezkanje?:** hitrost pomikanja pri grobem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q483 Predizmera premera? (inkrementalno):** nadmera premera na definirano konturo. Razpon vnosa od 0 do 99,999.
- ▶ **Q484 Predizmera Z? (inkrementalno):** nadmera na definirano konturo v smeri osi
- ▶ **Q505 Poravnanje dovoda?:** hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q506 Glajenje konture(0/1/2)?:**
0: po vsakem rezu vzdolž konture (znotraj območja primika)
1: glajenje konture po zadnjem rezu (celotne konture); dvig za kot 45°
2: brez glajenja konture; dvig za kot 45°

Q495=+70	;KOT BOKA
Q501=+1	;VRSTA ZACETNEGA ELEMENTA
Q502=+0.5	;VELIKOST ZACETNEGA ELEM.
Q500=+1.5	;POLMER ROBA KONTURE
Q496=+0	;KOT POVRŠINE
Q503=+1	;VRSTA KONCNEGA ELEMENTA
Q504=+0.5	;VELIKOST KONCNEGA ELEM.
Q463=+3	;NAJVEČJA GLOBINA REZA
Q478=+0.3	;POMIK GROBO REZKANJE
Q483=+0.4	;PREDIZMERA PREMERA
Q484=+0.2	;PREDIZMERA Z
Q505=+0.2	;PORAVN. DOVODA
Q506=+0	;GLAJENJE KONTURE
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

14.11 VZDOLŽNO STRUŽENJE KONTURE (cikel 810, DIN/ISO: G810)

Uporaba

S tem ciklom lahko vzdolžno stružite obdelovance s poljubnimi konturami za struženje. Kontura je opisana v podprogramu.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje.

Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Kadar je začetna točka konture večja od končne točke konture, cikel izvede zunanje obdelovanje. Kadar pa je začetna točka konture manjša od končne točke, cikel izvede notranje obdelovanje.



Potek cikla za grobo obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je Z-koordinata začetne točke manjša od začetne točke konture, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na varnostno razdaljo in od tam začne cikel.

- 1 Krmiljenje v hitrem teku izvede primik, vzporeden z osjo. Krmiljenje izračuna vrednost primika glede na **Q463 NAJVEČJA REZ. GLOBINA**.
- 2 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko v vzdolžni smeri. Vzdolžni rez se izvede vzporedno z osjo in z definiranim pomikom **Q478**.
- 3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom za vrednost primika.
- 4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetek rezanja.
- 5 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 1 do 4), dokler kontura ni končana.
- 6 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

Če je Z-koordinata začetne točke manjša od začetne točke konture, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na varnostno razdaljo in od tam začne cikel.

- 1 Krmiljenje izvede primik v hitrem teku.
- 2 Krmiljenje fino obdela konturo izdelka (od začetne do končne točke konture) z definiranim pomikom **Q505**.
- 3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom na varnostno razdaljo.
- 4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Omejitev reza omejuje konturno območje za obdelavo. Poti premikanja in speljevanja lahko prevozijo omejitev reza. Položaj orodja pred priklicem cikla vpliva na izvedbo omejitve reza. TNC 640 strojno obdelava material na strani omejitve reza, na kateri stoji orodje pred priklicem cikla.

- Orodje pozicionirajte pred priklicem cikla tako, da orodje stoji na strani omejitve reza, na kateri se material drobi



Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja
FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE.

Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na varni položaj.

Položaj orodja pri priklicu cikla (začetna točka cikla) vpliva na območje, ki ga želite strojno obdelati.

Krmiljenje upošteva rezalno geometrijo orodja tako, da ne more priti do poškodb konturnih elementov. Če z aktivnim orodjem ni mogoča celotna obdelava, krmiljenje prikaže opozorilo.

Pred priklicem cikla morate programirati cikel **14 KONTURA** ali **SEL CONTOUR**, da definirate številko podprograma.

Upoštevajte tudi osnove za vpenjalne cikle (Glej Stran 448).

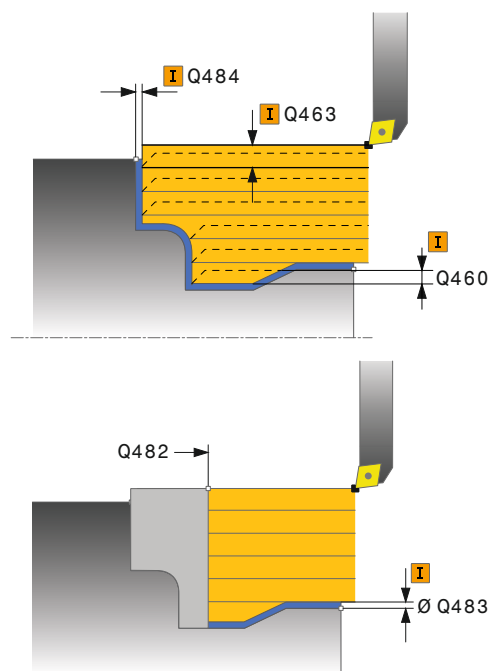
Če uporabite lokalne Q-parametre **QL** v konturnem podprogramu, jih morate v konturnem podprogramu tudi dodeliti ali izračunati.

Če je v **CUTLENGTH** vnesena vrednost, je upoštevana pri grobem rezkanju v ciklu. Sledi napotek in avtomatsko zmanjševanje globine primika.

Parameter cikla



- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**: določanje obsega obdelave:
 - 0: grobo in fino rezkanje
 - 1: le grobo rezkanje
 - 2: le fino rezkanje pri končni vrednosti
 - 3: le fino rezkanje pri nadmeri
- ▶ **Q460 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja za odmik in predpozicioniranje.
- ▶ **Q499 Obračanje konture (0-2)?**: določanje smeri obdelovanja konture:
 - 0: kontura bo obdelana v programirani smeri
 - 1: kontura bo obdelana v nasprotni smeri od programirane
 - 2: kontura bo obdelana v nasprotni smeri od programirane, prav tako se bo prilagodil položaj orodja
- ▶ **Q463 Največja globina reza?**: največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Razpon vnosa od 0,001 do 999,999.



- ▶ **Q478 Pomik grobo rezkanje?:** hitrost pomikanja pri grobem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q483 Predizmera premera?** (inkrementalno): nadmera premera na definirano konturo. Razpon vnosa od 0 do 99,999.
- ▶ **Q484 Predizmera Z?** (inkrementalno): nadmera na definirano konturo v smeri osi
- ▶ **Q505 Poravnanje dovoda?:** hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q487 Vbod dovoljen (0/1)?:** dovoljenje za obdelavo potopnih elementov:
0: ni obdelave potopnih elementov
1: obdelava potopnih elementov
- ▶ **Q488 Pomik pri vbodu (0=samodejno)?:** hitrost pomikanja pri obdelavi potopnih elementov. Vnos te vrednosti ni obvezen. Če vrednosti ne programirate, velja definirani pomik za struženje.
- ▶ **Q479 Obdelovalne meje (0/1)?:** aktiviranje omejitve reza:
0: nobena omejitev reza ni aktivna
1: omejitev reza (Q480/Q482)
- ▶ **Q480 Mejna vrednost premera?:** vrednost X za omejitev konture (navedba premera)
- ▶ **Q482 Mejna vrednost reza Z?:** vrednost Z za omejitev konture
- ▶ **Q506 Glajenje konture(0/1/2)?:**
0: po vsakem rezu vzdolž konture (znotraj območja primika)
1: glajenje konture po zadnjem rezu (celotne konture); dvig za kot 45°
2: brez glajenja konture; dvig za kot 45°

Primer

9	CYCL DEF 14.0 KONTURA
10	CYCL DEF 14.1 KONTUR. LABEL2
11	CYCL DEF 810 KONT. VRT. VZDOLZNO
	Q215=+0 ;OBSEG OBDELAVE
	Q460=+2 ;VARNOSTNI RAZMAK
	Q499=+0 ;OBRACANJE KONTURE
	Q463=+3 ;NAJVECJA GLOBINA REZA
	Q478=+0.3 ;POMIK GROBO REZKANJE
	Q483=+0.4 ;PREDIZMERA PREMERA
	Q484=+0.2 ;PREDIZMERA Z
	Q505=+0.2 ;PORAVN. DOVODA
	Q487=+1 ;POTAPLJANJE
	Q488=+0 ;POMIK PRI VBODU
	Q479=+0 ;OMEJITEV REZA
	Q480=+0 ;PREMER MEJNE VREDN.
	Q482=+0 ;MEJNA VREDNOST Z
	Q506=+0 ;GLAJENJE KONTURE
12	L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL
14	M30
15	LBL 2
16	L X+60 Z+0
17	L Z-10
18	RND R5
19	L X+40 Z-35
20	RND R5
21	L X+50 Z-40
22	L Z-55
23	CC X+60 Z-55
24	C X+60 Z-60
25	L X+100
26	LBL 0

14.12 STRUŽENJE, VZPOREDNO S KONTURO (cikel 815, DIN/ISO: G815)

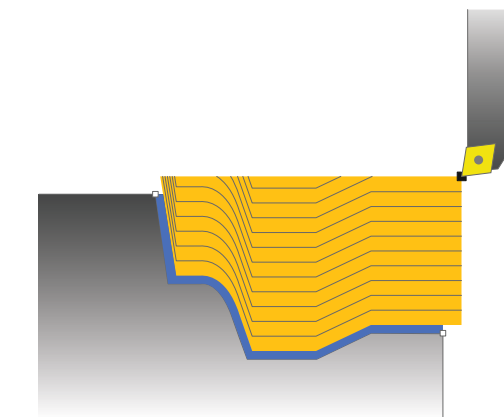
Uporaba

S tem ciklom lahko obdelate obdelovance s poljubnimi konturami za struženje. Kontura je opisana v podprogramu.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje.

Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno s konturo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Kadar je začetna točka konture večja od končne točke konture, cikel izvede zunanje obdelovanje. Kadar pa je začetna točka konture manjša od končne točke, cikel izvede notranje obdelovanje.



Potek cikla za grobo obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je Z-koordinata začetne točke manjša od začetne točke konture, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na varnostno razdaljo in od tam začne cikel.

- 1 Krmiljenje v hitrem teku izvede primik, vzporeden z osjo. Krmiljenje izračuna vrednost primika glede na **Q463 NAJVEČJA REZ. GLOBINA**.
- 2 Krmiljenje strojno območje med začetnim položajem in končno točko. Rez se izvede vzporedno s konturo in z definiranim pomikom **Q478**.
- 3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom na začetni položaj na koordinati X.
- 4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetek rezanja.
- 5 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 1 do 4), dokler kontura ni končana.
- 6 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

Če je Z-koordinata začetne točke manjša od začetne točke konture, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na varnostno razdaljo in od tam začne cikel.

- 1 Krmiljenje izvede primik v hitrem teku.
- 2 Krmiljenje fino obdelo konturo izdelka (od začetne do končne točke konture) z definiranim pomikom **Q505**.
- 3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom na varnostno razdaljo.
- 4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Upoštevajte pri programiranju!



Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja
FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE.

Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s
popravkom polmera **RO** na varni položaj.

Položaj orodja pri priklicu cikla (začetna točka cikla)
vpliva na območje, ki ga želite strojno obdelati.

Krmiljenje upošteva rezalno geometrijo orodja tako, da
ne more priti do poškodb konturnih elementov. Če z
aktivnim orodjem ni mogoča celotna obdelava, krmiljenje
prikaže opozorilo.

Pred priklicem cikla morate programirati cikel **14**
KONTURA ali **SEL CONTOUR**, da definirate številko
podprograma.

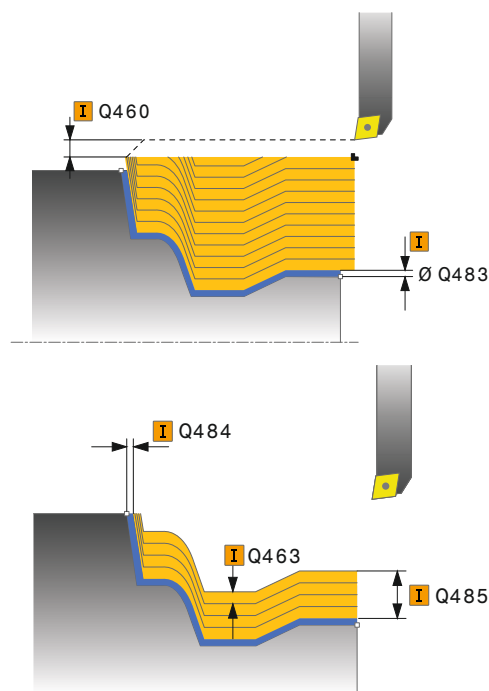
Upoštevajte tudi osnove za vpenjalne cikle (Glej
Stran 448).

Če uporabite lokalne Q-parametre **QL** v konturnem
podprogramu, jih morate v konturnem podprogramu tudi
dodeliti ali izračunati.

Parameter cikla



- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**: določanje obsega obdelave:
 0: grobo in fino rezkanje
 1: le grobo rezkanje
 2: le fino rezkanje pri končni vrednosti
 3: le fino rezkanje pri nadmeri
- ▶ **Q460 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja za odmik in predpozicioniranje.
- ▶ **Q485 Nadmera za surovec?** (inkrementalno): nadmera, vzporedna s konturo, na definirano konturo
- ▶ **Q486 Vrsta reznih črt (0/1)?**: določanje vrste reznih črt:
 0: rezi z nespremenljivim prečnim prerezom ostružkov
 1: ekvidistantna razporeditev rezov
- ▶ **Q499 Obračanje konture (0-2)?**: določanje smeri obdelovanja konture:
 0: kontura bo obdelana v programirani smeri
 1: kontura bo obdelana v nasprotni smeri od programirane
 2: kontura bo obdelana v nasprotni smeri od programirane, prav tako se bo prilagodil položaj orodja
- ▶ **Q463 Največja globina reza?**: največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Razpon vnosa od 0,001 do 999,999.
- ▶ **Q478 Pomik grobo rezkanje?**: hitrost pomikanja pri grobem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q483 Predizmera premera?** (inkrementalno): nadmera premera na definirano konturo. Razpon vnosa od 0 do 99,999.
- ▶ **Q484 Predizmera Z?** (inkrementalno): nadmera na definirano konturo v smeri osi
- ▶ **Q505 Poravnanje dovoda?**: hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.



Primer

11 CYCL DEF 815 VRTI VZPOR. S KONT.	
Q215=+0	;OBSEG OBDELAVE
Q460=+2	;VARNOSTNI RAZMAK
Q485=+5	;NADMERA SUROVCA
Q486=+0	;REZNE CRTE
Q499=+0	;OBRACANJE KONTURE
Q463=+3	;NAJVEČJA GLOBINA REZA
Q478=0.3	;POMIK GROBO REZKANJE
Q483=+0.4	;PREDIZMERA PREMERA
Q484=+0.2	;PREDIZMERA Z
Q505=+0.2	;PORAVN. DOVODA
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

14.13 ČELNO STRUŽENJE SEGMENTA (cikel 821, DIN/ISO: G821)

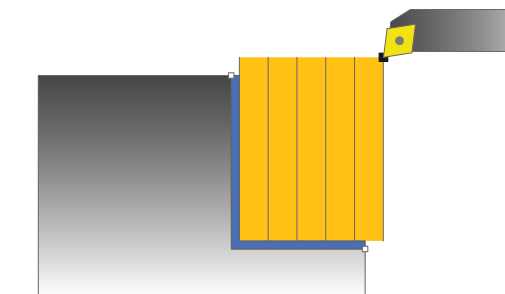
Uporaba

S tem ciklom lahko čelno stružite pravokotne segmente.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje.

Odrežovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Kadar je orodje pri priklicu cikla zunaj konture za obdelavo, izvede cikel zunanje obdelovanje. Kadar pa je orodje znotraj konture, ki jo obdelujete, cikel izvede notranje obdelovanje.



Potek cikla za grobo obdelovanje

Cikel obdela območje od začetne točke cikla do končne točke, definirane v ciklu.

- 1 Krmiljenje v hitrem teku izvede primik, vzporeden z osjo.
Krmiljenje izračuna vrednost primika glede na **Q463 NAJVEČJA REZ. GLOBINA**.
- 2 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko v čelni smeri z definiranim pomikom **Q478**.
- 3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom za vrednost primika.
- 4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetek rezanja.
- 5 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 1 do 4), dokler kontura ni končana.
- 6 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

- 1 Krmiljenje premakne orodje po Z-koordinati na varnostno razdaljo **Q460**. Premik se izvede v hitrem teku.
- 2 Krmiljenje v hitrem teku izvede primik, vzporeden z osjo.
- 3 Krmiljenje fino obdela konturo izdelka z definiranim pomikom **Q505**.
- 4 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom na varnostno razdaljo.
- 5 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Upoštevajte pri programiranju!

Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja
FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE.

Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s
popravkom polmera **RO** na začetni položaj.

Položaj orodja pri priklicu cikla (začetna točka cikla)
vpliva na območje, ki ga želite strojno obdelati.

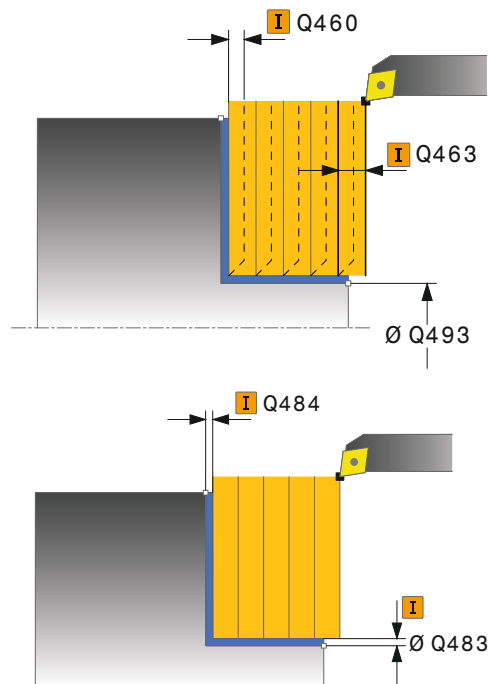
Če je v **CUTLENGTH** vnesena vrednost, je upoštevana
pri grobem rezkanju v ciklu. Sledi napotek in avtomatsko
zmanjševanje globine primika.

Upoštevajte tudi osnove za vpenjalne cikle (Glej
Stran 448).

Parameter cikla



- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**: določanje obsega obdelave:
 0: grobo in fino rezkanje
 1: le grobo rezkanje
 2: le fino rezkanje pri končni vrednosti
 3: le fino rezkanje pri nadmeri
- ▶ **Q460 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja za odmik in predpozicioniranje.
- ▶ **Q493 Premer ob koncu konture?**: koordinata X končne točke konture (navedba premera)
- ▶ **Q494 Konec konture Z?**: koordinata Z končne točke konture
- ▶ **Q463 Največja globina reza?**: največji primik v smeri osi. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju.
- ▶ **Q478 Pomik grobo rezkanje?**: hitrost pomikanja pri grobem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q483 Predizmera premera?** (inkrementalno): nadmera premera na definirano konturo. Razpon vnosa od 0 do 99,999.
- ▶ **Q484 Predizmera Z?** (inkrementalno): nadmera na definirano konturo v smeri osi
- ▶ **Q505 Poravnanje dovoda?**: hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q506 Glajenje konture(0/1/2)?**:
 0: po vsakem rezu vzdolž konture (znotraj območja primika)
 1: glajenje konture po zadnjem rezu (celotne konture); dvig za kot 45°
 2: brez glajenja konture; dvig za kot 45°



Primer

11	CYCL DEF 821	SEGMENT PLANSKO
Q215=+0	;OBSEG OBDELAVE	
Q460=+2	;VARNOSTNI RAZMAK	
Q493=+30	;KONEC KONTURE X	
Q494=-5	;KONEC KONTURE Z	
Q463=+3	;NAJVECJA GLOBINA REZA	
Q478=+0.3	;POMIK GROBO REZKANJE	
Q483=+0.4	;PREDIZMERA PREMERA	
Q484=+0.2	;PREDIZMERA Z	
Q505=+0.2	;PORAVN. DOVODA	
Q506=+0	;GLAJENJE KONTURE	
12	L	X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL	

14.14 ČELNO STRUŽENJE SEGMENTA RAZŠIRJENO (cikel 822, DIN/ISO: G822)

Uporaba

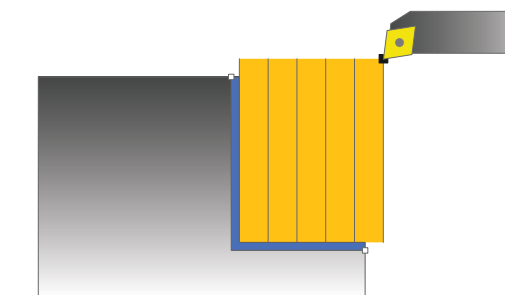
S tem ciklom lahko čelno stružite segmente. Razširjen obseg funkcij:

- Na začetku in koncu konture lahko dodate posneti rob ali zaobljenost.
- V ciklu lahko definirate kot za čelno in obodno površino.
- Na vogal konture lahko dodate polmer.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje.

Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** večji od končnega premera **Q493**, izvede cikel zunanje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** manjši od končnega premera **Q493**, izvede cikel notranje obdelovanje.



Potek cikla za grobo obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je začetna točka znotraj območja, ki ga želite strojno obdelati, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati in nato na X-koordinati na varnostno razdaljo ter od tam zažene cikel.

- 1 Krmiljenje v hitrem teku izvede primik, vzporeden z osjo.
Krmiljenje izračuna vrednost primika glede na **Q463 NAJVEČJA REZ. GLOBINA**.
- 2 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko v čelni smeri z definiranim pomikom **Q478**.
- 3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom za vrednost primika.
- 4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetek rezanja.
- 5 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 1 do 4), dokler kontura ni končana.
- 6 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

- 1 Krmiljenje v hitrem teku izvede primik, vzporeden z osjo.
- 2 Krmiljenje fino obdela konturo izdelka (od začetne do končne točke konture) z definiranim pomikom **Q505**.
- 3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom na varnostno razdaljo.
- 4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Upoštevajte pri programiranju!



Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja
FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE.

Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s
popravkom polmera **RO** na začetni položaj.

Položaj orodja pri priklicu cikla (začetna točka cikla)
vpliva na območje, ki ga želite strojno obdelati.

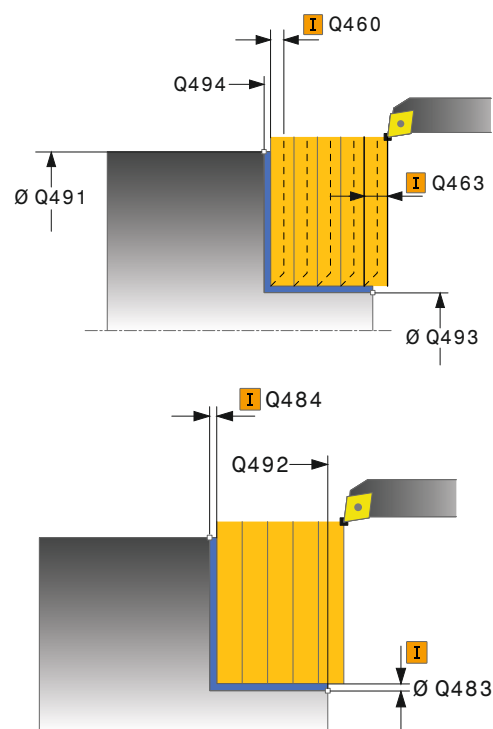
Če je v **CUTLENGTH** vnesena vrednost, je upoštevana
pri grobem rezkanju v ciklu. Sledi napotek in avtomatsko
zmanjševanje globine primika.

Upoštevajte tudi osnove za vpenjalne cikle (Glej
Stran 448).

Parameter cikla



- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**: določanje obsega obdelave:
 0: grobo in fino rezkanje
 1: le grobo rezkanje
 2: le fino rezkanje pri končni vrednosti
 3: le fino rezkanje pri nadmeri
- ▶ **Q460 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja za odmik in predpozicioniranje.
- ▶ **Q491 Premer ob začetku konture?**: koordinata X začetne točke konture (navedba premera)
- ▶ **Q492 Začetek konture Z?**: koordinata Z začetne točke konture
- ▶ **Q493 Premer ob koncu konture?**: koordinata X končne točke konture (navedba premera)
- ▶ **Q494 Konec konture Z?**: koordinata Z končne točke konture
- ▶ **Q495 Kot na površini?**: kot med plansko površino in rotacijsko osjo
- ▶ **Q501 Vrsta začetnega elem. (0/1/2)?**: določanje vrste elementa na začetku konture (obodna površina):
 0: brez dodatnega elementa
 1: element je posneti rob
 2: element je polmer



- ▶ **Q502 Velikost začetnega elementa?:** velikost začetnega elementa (odsek s posnetim robom)
- ▶ **Q500 Polmer roba konture?:** polmer notranjega roba konture. Če ne vnesete polmera, se ustvari polmer rezalne plošče.
- ▶ **Q496 Kot površine obsega?:** kot med obodno površino in rotacijsko osjo
- ▶ **Q503 Vrsta končnega elementa (0/1/2)?:** določanje vrste elementa na koncu konture (planska površina):
 0: brez dodatnega elementa
 1: element je posneti rob
 2: element je polmer
- ▶ **Q504 Velikost končnega elementa?:** velikost končnega elementa (odsek s posnetim robom)
- ▶ **Q463 Največja globina reza?:** največji primik v smeri osi. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju.
- ▶ **Q478 Pomik grobo rezkanje?:** hitrost pomikanja pri grobem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q483 Predizmera premera?** (inkrementalno): nadmera premera na definirano konturo. Razpon vnosa od 0 do 99,999.
- ▶ **Q484 Predizmera Z?** (inkrementalno): nadmera na definirano konturo v smeri osi
- ▶ **Q505 Poravnanje dovoda?:** hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q506 Glajenje konture(0/1/2)?:**
 0: po vsakem rezu vzdolž konture (znotraj območja primika)
 1: glajenje konture po zadnjem rezu (celotne konture); dvig za kot 45°
 2: brez glajenja konture; dvig za kot 45°

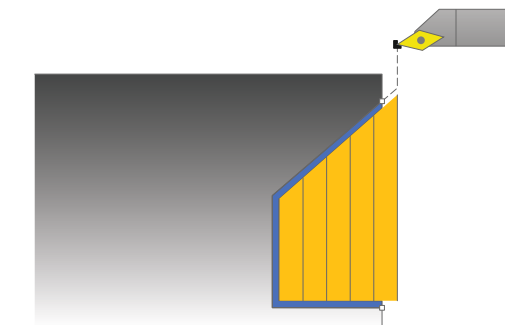
Primer

11	CYCL DEF 822	SEGMENT PLAN.	RAZS.
Q215	=+0	;OBSEG OBDELAVE	
Q460	=+2	;VARNOSTNI RAZMAK	
Q491	=+75	;PREMER OB ZACETKU KONTURE	
Q492	=+0	;ZACETEK KONTURE Z	
Q493	=+30	;KONEC KONTURE X	
Q494	=-15	;KONEC KONTURE Z	
Q495	=+0	;KOT POVRŠINE	
Q501	=+1	;VRSTA ZACETNEGA ELEMENTA	
Q502	=+0.5	;VELIKOST ZACETNEGA ELEM.	
Q500	=+1.5	;POLMER ROBA KONTURE	
Q496	=+5	;KOT POVRŠINE OBSEGA	
Q503	=+1	;VRSTA KONCNEGA ELEMENTA	
Q504	=+0.5	;VELIKOST KONCNEGA ELEM.	
Q463	=+3	;NAJVECJA GLOBINA REZA	
Q478	=+0.3	;POMIK GROBO REZKANJE	
Q483	=+0.4	;PREDIZMERA PREMERA	
Q484	=+0.2	;PREDIZMERA Z	
Q505	=+0.2	;PORAVN. DOVODA	
Q506	=+0	;GLAJENJE KONTURE	
12	L	X+75 Y+0 Z+2	FMAX M303
13	CYCL CALL		

14.15 POTOPNO ČELNO STRUŽENJE (cikel 823, DIN/ISO: G823)

Uporaba

S tem ciklom lahko čelno stružite potopne elemente (spodrezi). Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje. Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo. Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** večji od končnega premera **Q493**, izvede cikel zunanje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** manjši od končnega premera **Q493**, izvede cikel notranje obdelovanje.



Potek cikla za grobo obdelovanje

Znotraj spodreza krmiljenje izvede primik s pomikom **Q478**. Nato se vsakič izvede odmik na varnostno razdaljo.

- 1 Krmiljenje v hitrem teku izvede primik, vzporeden z osjo. Krmiljenje izračuna vrednost primika glede na **Q463 NAJVEČJA REZ. GLOBINA**.
- 2 Krmiljenje strojno obdelo območje med začetnim položajem in končno točko v čelni smeri z definiranim pomikom.
- 3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom za vrednost primika **Q478**.
- 4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetek rezanja.
- 5 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 1 do 4), dokler kontura ni končana.
- 6 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je Z-koordinata začetne točke manjša od začetne točke konture, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na varnostno razdaljo in od tam začne cikel.

- 1 Krmiljenje izvede primik v hitrem teku.
- 2 Krmiljenje fino obdelo konturo izdelka (od začetne do končne točke konture) z definiranim pomikom **Q505**.
- 3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom na varnostno razdaljo.
- 4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Upoštevajte pri programiranju!



Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja
FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE.

Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **RO** na varni položaj.

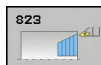
Položaj orodja pri priklicu cikla (začetna točka cikla) vpliva na območje, ki ga želite strojno obdelati.

Krmiljenje upošteva rezalno geometrijo orodja tako, da ne more priti do poškodb konturnih elementov. Če z aktivnim orodjem ni mogoča celotna obdelava, krmiljenje prikaže opozorilo.

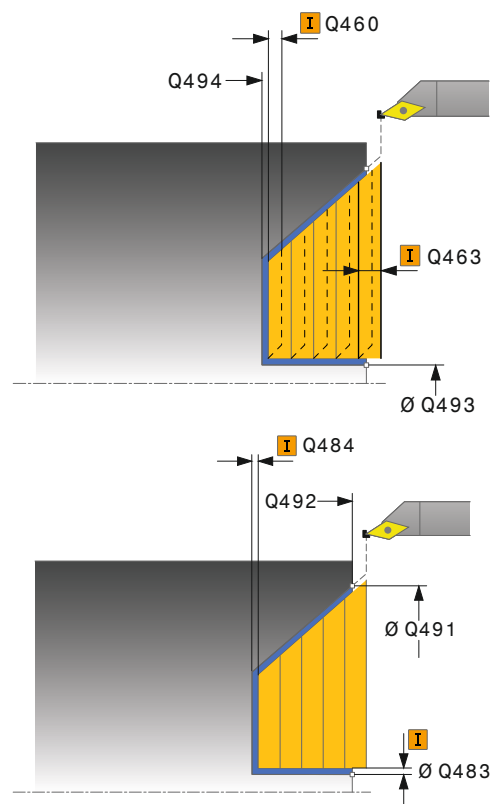
Če je v **CUTLENGTH** vnesena vrednost, je upoštevana pri grobem rezkanju v ciklu. Sledi napotek in avtomatsko zmanjševanje globine primika.

Upoštevajte tudi osnove za vpenjalne cikle (Glej Stran 448).

Parameter cikla



- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**: določanje obsega obdelave:
 0: grobo in fino rezkanje
 1: le grobo rezkanje
 2: le fino rezkanje pri končni vrednosti
 3: le fino rezkanje pri nadmeri
- ▶ **Q460 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja za odmik in predpozicioniranje.
- ▶ **Q491 Premer ob začetku konture?**: koordinata X začetne točke konture (navedba premera)
- ▶ **Q492 Začetek konture Z?**: koordinata Z začetne točke za pot spuščanja
- ▶ **Q493 Premer ob koncu konture?**: koordinata X končne točke konture (navedba premera)
- ▶ **Q494 Konec konture Z?**: koordinata Z končne točke konture
- ▶ **Q495 Kot boka?**: kot boka za spuščanje. Referenčni kot je vzporeden z rotacijsko osjo.
- ▶ **Q463 Največja globina reza?**: največji primik v smeri osi. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju.
- ▶ **Q478 Pomik grobo rezkanje?**: hitrost pomikanja pri grobem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q483 Predizmera premera?** (inkrementalno): nadmera premera na definirano konturo. Razpon vnosa od 0 do 99,999.
- ▶ **Q484 Predizmera Z?** (inkrementalno): nadmera na definirano konturo v smeri osi
- ▶ **Q505 Poravnanje dovoda?**: hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q506 Glajenje konture(0/1/2)?**:
 0: po vsakem rezu vzdolž konture (znotraj območja primika)
 1: glajenje konture po zadnjem rezu (celotne konture); dvig za kot 45°
 2: brez glajenja konture; dvig za kot 45°



Primer

11 CYCL DEF 823 POTOPNO CELNO STRUŽENJE	
Q215=+0	;OBSEG OBDELAVE
Q460=+2	;VARNOSTNI RAZMAK
Q491=+75	;PREMER OB ZACETKU KONTURE
Q492=+0	;ZACETEK KONTURE Z
Q493=+20	;KONEC KONTURE X
Q494=-5	;KONEC KONTURE Z
Q495=+60	;KOT BOKA
Q463=+3	;NAJVEČJA GLOBINA REZA
Q478=+0.3	;POMIK GROBO REZKANJE
Q483=+0.4	;PREDIZMERA PREMERA
Q484=+0.2	;PREDIZMERA Z
Q505=+0.2	;PORAVN. DOVODA
Q506=+0	;GLAJENJE KONTURE
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

14.16 RAZŠIRJENO POTOPNO ČELNO STRUŽENJE (cikel 824, DIN/ISO: G824)

Uporaba

S tem ciklom lahko čelno stružite potopne elemente (spodrezi).

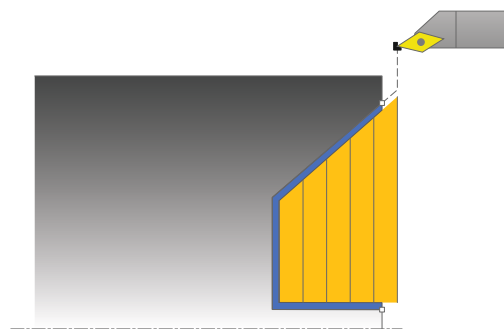
Razširjen obseg funkcij:

- Na začetku in koncu konture lahko dodate posneti rob ali zaobljenost.
- V ciklu lahko definirate kot za čelno površino in polmer za vogal konture.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje.

Odrežovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** večji od končnega premera **Q493**, izvede cikel zunanje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** manjši od končnega premera **Q493**, izvede cikel notranje obdelovanje.



Potek cikla za grobo obdelovanje

Znotraj spodreza krmiljenje izvede primik s pomikom **Q478**. Nato se vsakič izvede odmik na varnostno razdaljo.

- 1 Krmiljenje v hitrem teku izvede primik, vzporeden z osjo. Krmiljenje izračuna vrednost primika glede na **Q463 NAJVEČJA REZ. GLOBINA**.
- 2 Krmiljenje strojno obdelo območje med začetnim položajem in končno točko v čelni smeri z definiranim pomikom.
- 3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom za vrednost primika **Q478**.
- 4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetek rezanja.
- 5 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 1 do 4), dokler kontura ni končana.
- 6 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je Z-koordinata začetne točke manjša od začetne točke konture, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na varnostno razdaljo in od tam začne cikel.

- 1 Krmiljenje izvede primik v hitrem teku.
- 2 Krmiljenje fino obdelo konturo izdelka (od začetne do končne točke konture) z definiranim pomikom **Q505**.
- 3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom na varnostno razdaljo.
- 4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Upoštevajte pri programiranju!



Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja
FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE.

Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **RO** na varni položaj.

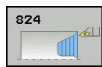
Položaj orodja pri priklicu cikla (začetna točka cikla) vpliva na območje, ki ga želite strojno obdelati.

Krmiljenje upošteva rezalno geometrijo orodja tako, da ne more priti do poškodb konturnih elementov. Če z aktivnim orodjem ni mogoča celotna obdelava, krmiljenje prikaže opozorilo.

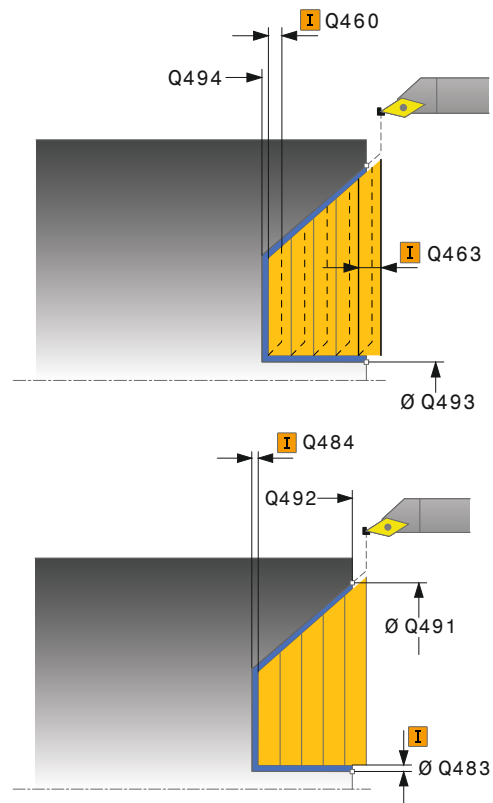
Če je v **CUTLENGTH** vnesena vrednost, je upoštevana pri grobem rezkanju v ciklu. Sledi napotek in avtomatsko zmanjševanje globine primika.

Upoštevajte tudi osnove za vpenjalne cikle (Glej Stran 448).

Parameter cikla



- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**: določanje obsega obdelave:
 0: grobo in fino rezkanje
 1: le grobo rezkanje
 2: le fino rezkanje pri končni vrednosti
 3: le fino rezkanje pri nadmeri
- ▶ **Q460 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja za odmik in predpozicioniranje.
- ▶ **Q491 Premer ob začetku konture?**: koordinata X začetne točke za pot spuščanja (navedba premera)
- ▶ **Q492 Začetek konture Z?**: koordinata Z začetne točke za pot spuščanja
- ▶ **Q493 Premer ob koncu konture?**: koordinata X končne točke konture (navedba premera)
- ▶ **Q494 Konec konture Z?**: koordinata Z končne točke konture
- ▶ **Q495 Kot boka?**: kot boka za spuščanje. Referenčni kot je vzporeden z rotacijsko osjo.
- ▶ **Q501 Vrsta začetnega elem. (0/1/2)?**: določanje vrste elementa na začetku konture (obodna površina):
 0: brez dodatnega elementa
 1: element je posneti rob
 2: element je polmer
- ▶ **Q502 Velikost začetnega elementa?**: velikost začetnega elementa (odsek s posnetim robom)



- ▶ **Q500 Polmer roba konture?:** polmer notranjega roba konture. Če ne vnesete polmera, se ustvari polmer rezalne plošče.
- ▶ **Q496 Kot površine obsega?:** kot med obodno površino in rotacijsko osjo
- ▶ **Q503 Vrsta končnega elementa (0/1/2)?:** določanje vrste elementa na koncu konture (planska površina):
 0: brez dodatnega elementa
 1: element je posneti rob
 2: element je polmer
- ▶ **Q504 Velikost končnega elementa?:** velikost končnega elementa (odsek s posnetim robom)
- ▶ **Q463 Največja globina reza?:** največji primik v smeri osi. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju.
- ▶ **Q478 Pomik grobo rezkanje?:** hitrost pomikanja pri grobem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q483 Predizmera premera? (inkrementalno):** nadmera premera na definirano konturo. Razpon vnosa od 0 do 99,999.
- ▶ **Q484 Predizmera Z? (inkrementalno):** nadmera na definirano konturo v smeri osi
- ▶ **Q505 Poravnanje dovoda?:** hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q506 Glajenje konture(0/1/2)?:**
 0: po vsakem rezu vzdolž konture (znotraj območja primika)
 1: glajenje konture po zadnjem rezu (celotne konture); dvig za kot 45°
 2: brez glajenja konture; dvig za kot 45°

Primer

11 CYCL DEF 824 POTOPNO RAZS. CELNO STUZENJE	
Q215=+0	;OBSEG OBDELAVE
Q460=+2	;VARNOSTNI RAZMAK
Q491=+75	;PREMER OB ZACETKU KONTURE
Q492=+0	;ZACETEK KONTURE Z
Q493=+20	;KONEC KONTURE X
Q494=-10	;KONEC KONTURE Z
Q495=+70	;KOT BOKA
Q501=+1	;VRSTA ZACETNEGA ELEMENTA
Q502=+0.5	;VELIKOST ZACETNEGA ELEM.
Q500=+1.5	;POLMER ROBA KONTURE
Q496=+0	;KOT POVRŠINE
Q503=+1	;VRSTA KONCNEGA ELEMENTA
Q504=+0.5	;VELIKOST KONCNEGA ELEM.
Q463=+3	;NAJVECJA GLOBINA REZA
Q478=+0.3	;POMIK GROBO REZKANJE
Q483=+0.4	;PREDIZMERA PREMERA
Q484=+0.2	;PREDIZMERA Z
Q505=+0.2	;PORAVN. DOVODA
Q506=+0	;GLAJENJE KONTURE
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

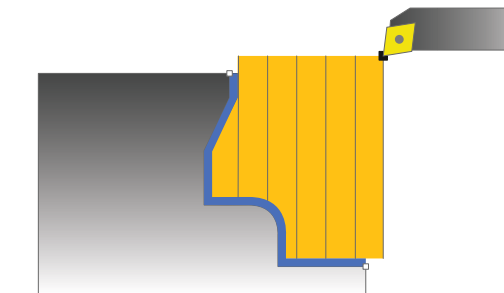
14.17 ČELNO STRUŽENJE KONTURE (cikel 820, DIN/ISO: G820)

Uporaba

S tem ciklom lahko čelno stružite obdelovance s poljubnimi konturami za struženje. Kontura je opisana v podprogramu.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje. Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Kadar je začetna točka konture večja od končne točke konture, cikel izvede zunanje obdelovanje. Kadar pa je začetna točka konture manjša od končne točke, cikel izvede notranje obdelovanje.



Potek cikla za grobo obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je Z-koordinata začetne točke manjša od začetne točke konture, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na začetno točko konture in od tam začne cikel.

- 1 Krmiljenje v hitrem teku izvede primik, vzporeden z osjo. Krmiljenje izračuna vrednost primika glede na **Q463 NAJVEČJA REZ. GLOBINA**.
- 2 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko v čelni smeri. Čelni rez se izvede vzporedno z osjo in z definiranim pomikom **Q478**.
- 3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom za vrednost primika.
- 4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetek rezanja.
- 5 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 1 do 4), dokler kontura ni končana.
- 6 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

Če je Z-koordinata začetne točke manjša od začetne točke konture, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na varnostno razdaljo in od tam začne cikel.

- 1 Krmiljenje izvede primik v hitrem teku.
- 2 Krmiljenje fino obdela konturo izdelka (od začetne do končne točke konture) z definiranim pomikom **Q505**.
- 3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom na varnostno razdaljo.
- 4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK**Pozor, nevarnost trka!**

Omejitev reza omejuje konturno območje za obdelavo. Poti premikanja in speljevanja lahko prevozijo omejitev reza. Položaj orodja pred priklicem cikla vpliva na izvedbo omejitve reza. TNC 640 strojno obdelava material na strani omejitve reza, na kateri stoji orodje pred priklicem cikla.

- Orodje pozicionirajte pred priklicem cikla tako, da orodje stoji na strani omejitve reza, na kateri se material drobi



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

Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **RO** na varni položaj.

Položaj orodja pri priklicu cikla (začetna točka cikla) vpliva na območje, ki ga želite strojno obdelati.

Krmiljenje upošteva rezalno geometrijo orodja tako, da ne more priti do poškodb konturnih elementov. Če z aktivnim orodjem ni mogoča celotna obdelava, krmiljenje prikaže opozorilo.

Pred priklicem cikla morate programirati cikel **14 KONTURA** ali **SEL CONTOUR**, da definirate številko podprograma.

Če uporabite lokalne Q-parametre **QL** v konturnem podprogramu, jih morate v konturnem podprogramu tudi dodeliti ali izračunati.

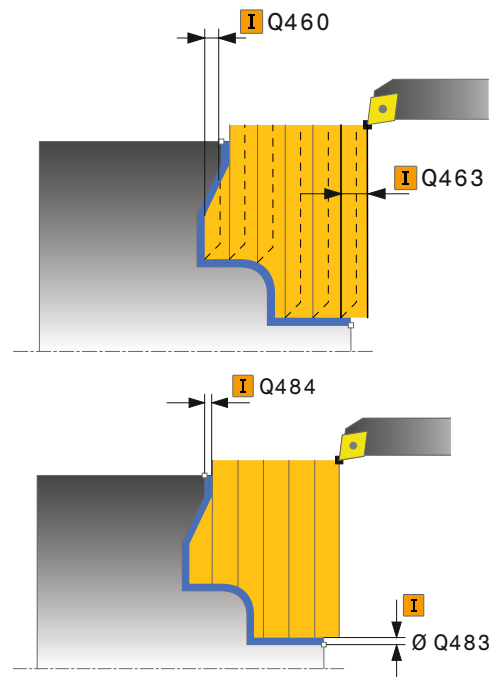
Če je v **CUTLENGTH** vnesena vrednost, je upoštevana pri grobem rezkanju v ciklu. Sledi napotek in avtomatsko zmanjševanje globine primika.

Upoštevajte tudi osnove za vpenjalne cikle (Glej Stran 448).

Parameter cikla



- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**: določanje obsega obdelave:
 - 0: grobo in fino rezkanje
 - 1: le grobo rezkanje
 - 2: le fino rezkanje pri končni vrednosti
 - 3: le fino rezkanje pri nadmeri
- ▶ **Q460 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja za odmik in predpozicioniranje.
- ▶ **Q499 Obračanje konture (0-2)?**: določanje smeri obdelovanja konture:
 - 0: kontura bo obdelana v programirani smeri
 - 1: kontura bo obdelana v nasprotni smeri od programirane
 - 2: kontura bo obdelana v nasprotni smeri od programirane, prav tako se bo prilagodil položaj orodja
- ▶ **Q463 Največja globina reza?**: največji primik v smeri osi. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju.
- ▶ **Q478 Pomik grobo rezkanje?**: hitrost pomikanja pri grobem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.



- ▶ **Q483 Predizmera premera?** (inkrementalno): nadmera premera na definirano konturo. Razpon vnosa od 0 do 99,999.
- ▶ **Q484 Predizmera Z?** (inkrementalno): nadmera na definirano konturo v smeri osi
- ▶ **Q505 Poravnanje dovoda?**: hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q487 Vbod dovoljen (0/1)?**: dovoljenje za obdelavo potopnih elementov:
0: ni obdelave potopnih elementov
1: obdelava potopnih elementov
- ▶ **Q488 Pomik pri vbodu (0=samodejno)?**: hitrost pomikanja pri obdelavi potopnih elementov. Vnos te vrednosti ni obvezen. Če vrednosti ne programirate, velja definirani pomik za struženje.
- ▶ **Q479 Obdelovalne meje (0/1)?**: aktiviranje omejitve reza:
0: nobena omejitev reza ni aktivna
1: omejitev reza (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Mejna vrednost premera?**: vrednost X za omejitev konture (navedba premera)
- ▶ **Q482 Mejna vrednost reza Z?**: vrednost Z za omejitev konture
- ▶ **Q506 Glajenje konture(0/1/2)?**:
0: po vsakem rezu vzdolž konture (znotraj območja primika)
1: glajenje konture po zadnjem rezu (celotne konture); dvig za kot 45°
2: brez glajenja konture; dvig za kot 45°

Primer

9	CYCL DEF 14.0 KONTURA
10	CYCL DEF 14.1 KONTUR. LABEL2
11	CYCL DEF 820 KONT. VRT. V RAVNINI
	Q215=+0 ;OBSEG OBDELAVE
	Q460=+2 ;VARNOSTNI RAZMAK
	Q499=+0 ;OBRACANJE KONTURE
	Q463=+3 ;NAJVECJA GLOBINA REZA
	Q478=+0.3 ;POMIK GROBO REZKANJE
	Q483=+0.4 ;PREDIZMERA PREMERA
	Q484=+0.2 ;PREDIZMERA Z
	Q505=+0.2 ;PORAVN. DOVODA
	Q487=+1 ;POTAPLJANJE
	Q488=+0 ;POMIK PRI VBODU
	Q479=+0 ;OMEJITEV REZA
	Q480=+0 ;PREMER MEJNE VREDN.
	Q482=+0 ;MEJNA VREDNOST Z
	Q506=+0 ;GLAJENJE KONTURE
12	L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL
14	M30
15	LBL 2
16	L X+75 Z-20
17	L X+50
18	RND R2
19	L X+20 Z-25
20	RND R2
21	L Z+0
22	LBL 0

14.18 PREPROSTO RADIALNO VBODNO REZKANJE (cikel 841, DIN/ISO: G841)

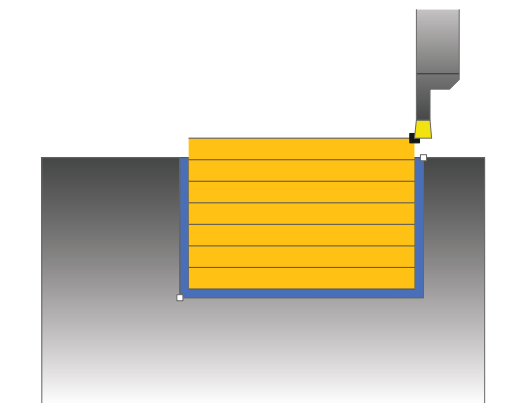
Uporaba

S tem ciklom lahko vzdolžno obdelujete pravokotne uture z vbodnim rezkanjem. Pri vbodnem rezkanju se izmenično izvajajo vbodi na globini pomika in grobo rezkanje. To zagotavlja obdelavo s čim manjšim številom dvigov in primikov.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje.

Odrežovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Kadar je orodje pri priklicu cikla zunaj konture za obdelavo, izvede cikel zunanje obdelovanje. Kadar pa je orodje znotraj konture, ki jo obdelujete, cikel izvede notranje obdelovanje.



Potek cikla za grobo obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Cikel obdelava samo območje od začetne točke cikla do končne točke, definirane v ciklu.

- 1 Krmiljenje izvaja vbode od začetne točke cikla do prve globine primika.
- 2 Krmiljenje strojno obdelava območje med začetnim položajem in končno točko v vzdolžni smeri z definiranim pomikom **Q478**.
- 3 Če je bil v ciklu definiran parameter za vnos **Q488**, bodo potopni elementi obdelani s tem pomikom pri spuščanju.
- 4 Če je v ciklu izbrana samo ena smer obdelave **Q507 = 1**, krmiljenje dvigne orodje na varnostno razdaljo, se v hitrem teku pomakne nazaj ter znova primakne konturo z definiranim pomikom. Pri smeri obdelave **Q507 = 0** se primik izvede na obeh straneh.
- 5 Orodje izvaja vbode do naslednje globine pomika.
- 6 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 2 do 4), dokler ni dosežena globina utora.
- 7 Krmiljenje znova pozicionira orodje na varnostno razdaljo in na obeh bočnih stenah izvede vbod.
- 8 Krmiljenje v hitrem teku premakne orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

- 1 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na prvi bok utora.
- 2 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
- 3 Krmiljenje fino obdela dno utora z definiranim pomikom.
- 4 Krmiljenje odmakne orodje v hitrem teku.
- 5 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na drugi bok utora.
- 6 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
- 7 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Upoštevajte pri programiranju!

Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja
FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE.

Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.

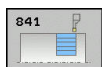
Položaj orodja pri priklicu cikla določa velikost območja, ki ga želite strojno obdelati (začetna točka cikla).

Po drugem primiku krmiljenje zmanjša vsak naslednji rez za 0,1 mm. Na ta način se zmanjša stranska obremenitev na orodje. Če je v ciklu določena širina razmaka **Q508**, krmiljenje zmanjša rez za to vrednost.

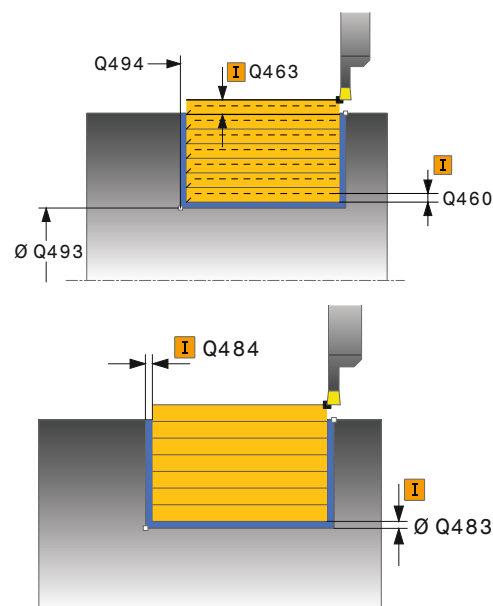
Odvečni material se na koncu vbadanja obdela z vbodnim gibom. Če bočni zamik presega 80 % učinkovite rezalne debeline (učinkovita rezalna debelina = rezalna debelina – 2*rezalni polmer), krmiljenje sporoči napako.

Če je v **CUTLENGTH** vnesena vrednost, je upoštevana pri grobem rezkanju v ciklu. Sledi napotek in avtomatsko zmanjševanje globine primika.

Parameter cikla



- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**: določanje obsega obdelave:
0: grobo in fino rezkanje
1: le grobo rezkanje
2: le fino rezkanje pri končni vrednosti
3: le fino rezkanje pri nadmeri
- ▶ **Q460 Varnostna razdalja?**: rezervirano, trenutno brez funkcije
- ▶ **Q493 Premer ob koncu konture?**: koordinata X končne točke konture (navedba premera)
- ▶ **Q494 Konec konture Z?**: koordinata Z končne točke konture
- ▶ **Q478 Pomik grobo rezkanje?**: hitrost pomikanja pri grobem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q483 Predizmera premera?** (inkrementalno): nadmera premera na definirano konturo. Razpon vnosa od 0 do 99,999.
- ▶ **Q484 Predizmera Z?** (inkrementalno): nadmera na definirano konturo v smeri osi
- ▶ **Q505 Poravnanje dovoda?**: hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q463 Največja globina reza?**: največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Razpon vnosa od 0,001 do 999,999.
- ▶ **Q507 Smer (0=dvosmer. /1=enosmer.)?**: smer strojne obdelave:
0: dvosmerno (v obeh smereh)
1: enosmerno (v smeri konture)
- ▶ **Q508 Širina zamika?**: zmanjšanje dolžine reza. Odvečni material se na koncu vbadanja zdrobi z vbodnim gibom. Krmiljenje po potrebi omeji programirano širino zamika.
- ▶ **Q509 Popr. globine za fino rezkanje?**: odvisno od materiala, hitrosti pomikanja itd. se rezilo pri struženju "zamakne". Napako primika, ki jo ta zamik povzroči, odpravite s popravkom globine rezkanja.
- ▶ **Q488 Pomik pri vbodu (0=samodejno)?**: hitrost pomikanja pri obdelavi potopnih elementov. Vnos te vrednosti ni obvezen. Če vrednosti ne programirate, velja definirani pomik za struženje.



Primer

11 CYCL DEF 841 ENOST. VBODNO REZK., RADIALNO
Q215=+0 ;OBSEG OBDELAVE
Q460=+2 ;VARNOSTNI RAZMAK
Q493=+50 ;KONEC KONTURE X
Q494=-50 ;KONEC KONTURE Z
Q478=+0.3 ;POMIK GROBO REZKANJE
Q483=+0.4 ;PREDIZMERA PREMERA
Q484=+0.2 ;PREDIZMERA Z
Q505=+0.2 ;PORAVN. DOVODA
Q463=+2 ;NAJVEČJA GLOBINA REZA
Q507=+0 ;SMER OBDELAVE
Q508=+0 ;ŠIRINA ZAMIKA
Q509=+0 ;POPRAVILO GLOBINE
Q488=+0 ;POMIK PRI VBODU
12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303
13 CYCL CALL

14.19 RAZŠIRJENO RADIALNO VBODNO REZKANJE (cikel 842, DIN/ISO: G842)

Uporaba

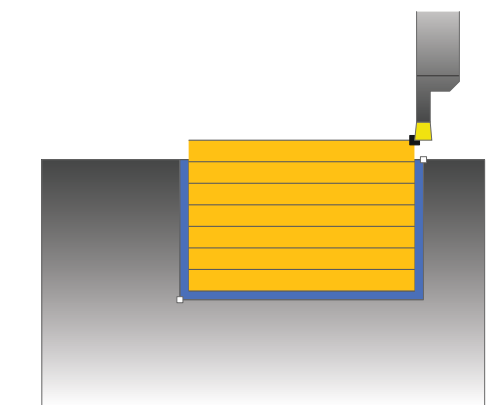
S tem ciklom lahko vzdolžno obdelujete pravokotne uture z vbodnim rezkanjem. Pri vbodnem rezkanju se izmenično izvajajo vbodi na globini pomika in grobo rezkanje. To zagotavlja obdelavo s čim manjšim številom dvigov in primikov. Razširjen obseg funkcij:

- Na začetku in koncu konture lahko dodate posneti rob ali zaobljenost.
- V ciklu lahko definirate kot za bočne stene utora.
- Na vogalih konture lahko dodate polmere.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje.

Odrežovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** večji od končnega premera **Q493**, izvede cikel zunanje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** manjši od končnega premera **Q493**, izvede cikel notranje obdelovanje.



Potek cikla za grobo obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je X-koordinata začetne točke manjša od **Q491 premer začetka konture**, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na **Q491** in od tam začne cikel.

- 1 Krmiljenje izvaja vbode od začetne točke cikla do prve globine primika.
- 2 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko v vzdolžni smeri z definiranim pomikom **Q478**.
- 3 Če je bil v ciklu definiran parameter za vnos **Q488**, bodo potopni elementi obdelani s tem pomikom pri spuščanju.
- 4 Če je v ciklu izbrana samo ena smer obdelave **Q507 = 1**, krmiljenje dvigne orodje na varnostno razdaljo, se v hitrem teku pomakne nazaj ter znova primakne konturo z definiranim pomikom. Pri smeri obdelave **Q507 = 0** se primik izvede na obeh straneh.
- 5 Orodje izvaja vbode do naslednje globine pomika.
- 6 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 2 do 4), dokler ni dosežena globina utora.
- 7 Krmiljenje znova pozicionira orodje na varnostno razdaljo in na obeh bočnih stenah izvede vbod.
- 8 Krmiljenje v hitrem teku premakne orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je X-koordinata začetne točke manjša od **Q491 PREMIER OB ZACETKU KONTURE**, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na **Q491** in od tam začne cikel.

- 1 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na prvi bok utora.
- 2 Krmiljenje fino obdeli bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
- 3 Krmiljenje fino obdeli dno utora z definiranim pomikom. Če je za konturni vogal **Q500** določen polmer, krmiljenje obdeli celotni utor v enem prehodu.
- 4 Krmiljenje odmakne orodje v hitrem teku.
- 5 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na drugi bok utora.
- 6 Krmiljenje fino obdeli bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
- 7 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Upoštevajte pri programiranju!



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

Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.

Položaj orodja pri priklicu cikla določa velikost območja, ki ga želite strojno obdelati (začetna točka cikla).

Po drugem primiku krmiljenje zmanjša vsak naslednji rez za 0,1 mm. Na ta način se zmanjša stranska obremenitev na orodje. Če je v ciklu določena širina razmaka **Q508**, krmiljenje zmanjša rez za to vrednost.

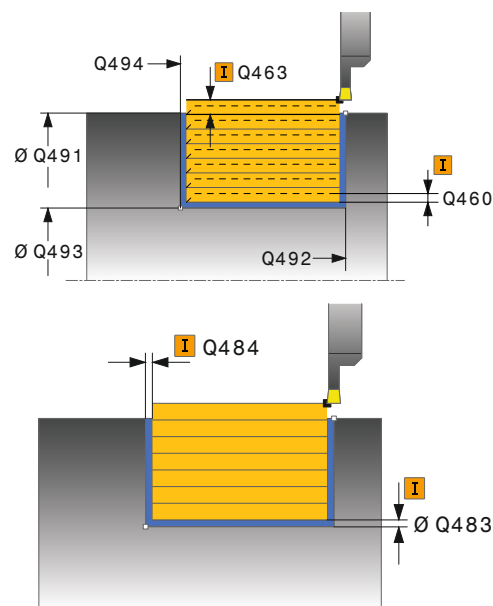
Odvečni material se na koncu vbadanja obdeli z vbodnim gibom. Če bočni zamik presega 80 % učinkovite rezalne debeline (učinkovita rezalna debelina = rezalna debelina – 2*rezalni polmer), krmiljenje sporoči napako.

Če je v **CUTLENGTH** vnesena vrednost, je upoštevana pri grobem rezkanju v ciklu. Sledi napotek in avtomatsko zmanjševanje globine primika.

Parameter cikla



- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**: določanje obsega obdelave:
 0: grobo in fino rezkanje
 1: le grobo rezkanje
 2: le fino rezkanje pri končni vrednosti
 3: le fino rezkanje pri nadmeri
- ▶ **Q460 Varnostna razdalja?**: rezervirano, trenutno brez funkcije
- ▶ **Q491 Premer ob začetku konture?**: koordinata X začetne točke konture (navedba premera)
- ▶ **Q492 Začetek konture Z?**: koordinata Z začetne točke konture
- ▶ **Q493 Premer ob koncu konture?**: koordinata X končne točke konture (navedba premera)
- ▶ **Q494 Konec konture Z?**: koordinata Z končne točke konture
- ▶ **Q495 Kot boka?**: kot med bokom na začetni točki konture in pravim kotom na rotacijsko os
- ▶ **Q501 Vrsta začetnega elem. (0/1/2)?**: določanje vrste elementa na začetku konture (obodna površina):
 0: brez dodatnega elementa
 1: element je posneti rob
 2: element je polmer
- ▶ **Q502 Velikost začetnega elementa?**: velikost začetnega elementa (odsek s posnetim robom)
- ▶ **Q500 Polmer roba konture?**: polmer notranjega roba konture. Če ne vnesete polmera, se ustvari polmer rezalne plošče.
- ▶ **Q496 Kot drugega boka?**: kot med bokom na končni točki konture in pravim kotom na rotacijsko os
- ▶ **Q503 Vrsta končnega elementa (0/1/2)?**: določanje vrste elementa na koncu konture:
 0: brez dodatnega elementa
 1: element je posneti rob
 2: element je polmer
- ▶ **Q504 Velikost končnega elementa?**: velikost končnega elementa (odsek s posnetim robom)



Primer

11 CYCL DEF 842 RAZS. STRUZ., RAD.	
Q215=+0	;OBSEG OBDELAVE
Q460=+2	;VARNOSTNI RAZMAK
Q491=+75	;PREMER OB ZACETKU KONTURE
Q492=-20	;ZACETEK KONTURE Z
Q493=+50	;KONEC KONTURE X
Q494=-50	;KONEC KONTURE Z
Q495=+5	;KOT BOKA
Q501=+1	;VRSTA ZACETNEGA ELEMENTA
Q502=+0.5	;VELIKOST ZACETNEGA ELEM.
Q500=+1.5	;POLMER ROBA KONTURE
Q496=+5	;KOT BOKA

- ▶ **Q478 Pomik grobo rezkanje?:** hitrost pomikanja pri grobem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q483 Predizmera premera?** (inkrementalno): nadmera premera na definirano konturo. Razpon vnosa od 0 do 99,999.
- ▶ **Q484 Predizmera Z?** (inkrementalno): nadmera na definirano konturo v smeri osi
- ▶ **Q505 Poravnanje dovoda?:** hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q463 Največja globina reza?:** največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Razpon vnosa od 0,001 do 999,999.
- ▶ **Q507 Smer (0=dvosmer. /1=enosmer.):** smer strojne obdelave:
0: dvosmerno (v obeh smereh)
1: enosmerno (v smeri konture)
- ▶ **Q508 Širina zamika?:** zmanjšanje dolžine reza. Odvečni material se na koncu vbadanja zdrobi z vbodnim gibom. Krmiljenje po potrebi omeji programirano širino zamika.
- ▶ **Q509 Popr. globine za fino rezkanje?:** odvisno od materiala, hitrosti pomikanja itd. se rezilo pri struženju "zamakne". Napako primika, ki jo ta zamik povzroči, odpravite s popravkom globine rezkanja.
- ▶ **Q488 Pomik pri vbodu (0=samodejno):** hitrost pomikanja pri obdelavi potopnih elementov. Vnos te vrednosti ni obvezen. Če vrednosti ne programirate, velja definirani pomik za struženje.

Q503=+1	;VRSTA KONCNEGA ELEMENTA
Q504=+0.5	;VELIKOST KONCNEGA ELEM.
Q478=+0.3	;POMIK GROBO REZKANJE
Q483=+0.4	;PREDIZMERA PREMERA
Q484=+0.2	;PREDIZMERA Z
Q505=+0.2	;PORAVN. DOVODA
Q463=+2	;NAJVEČJA GLOBINA REZA
Q507=+0	;SMER OBDELAVE
Q508=+0	;SIRINA ZAMIKA
Q509=+0	;POPRAVILO GLOBINE
Q488=+0	;POMIK PRI VBODU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

14.20 PREPROSTO AKSIALNO VBODNO REZKANJE (cikel 851, DIN/ISO: G851)

Uporaba

S tem ciklom lahko čelno obdelujete pravokotne utore z vbodnim rezkanjem. Pri vbodnem rezkanju se izmenično izvajajo vbodi na globini pomika in grobo rezkanje. To zagotavlja obdelavo s čim manjšim številom dvigov in primikov.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje.

Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Kadar je orodje pri priklicu cikla zunaj konture za obdelavo, izvede cikel zunanje obdelovanje. Kadar pa je orodje znotraj konture, ki jo obdelujete, cikel izvede notranje obdelovanje.

Potek cikla za grobo obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Cikel obdela območje od začetne točke cikla do končne točke, definirane v ciklu.

- 1 Krmiljenje izvaja vbode od začetne točke cikla do prve globine primika.
- 2 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko v čelni smeri z definiranim pomikom **Q478**.
- 3 Če je bil v ciklu definiran parameter za vnos **Q488**, bodo potopni elementi obdelani s tem pomikom pri spuščanju.
- 4 Če je v ciklu izbrana samo ena smer obdelave **Q507 = 1**, krmiljenje dvigne orodje na varnostno razdaljo, se v hitrem teku pomakne nazaj ter znova primakne konturo z definiranim pomikom. Pri smeri obdelave **Q507 = 0** se primik izvede na obeh straneh.
- 5 Orodje izvaja vbode do naslednje globine pomika.
- 6 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 2 do 4), dokler ni dosežena globina utora.
- 7 Krmiljenje znova pozicionira orodje na varnostno razdaljo in na obeh bočnih stenah izvede vbod.
- 8 Krmiljenje v hitrem teku premakne orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

- 1 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na prvi bok utora.
- 2 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
- 3 Krmiljenje fino obdela dno utora z definiranim pomikom.
- 4 Krmiljenje odmakne orodje v hitrem teku.
- 5 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na drugi bok utora.
- 6 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
- 7 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Upoštevajte pri programiranju!



Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja
FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE.

Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s
popravkom polmera **R0** na začetni položaj.

Položaj orodja pri priklicu cikla določa velikost območja,
ki ga želite strojno obdelati (začetna točka cikla).

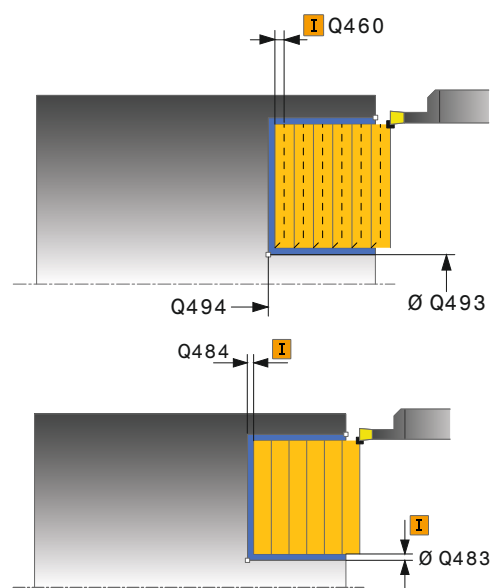
Po drugem primiku krmiljenje zmanjša vsak naslednji
rez za 0,1 mm. Na ta način se zmanjša stranska
obremenitev na orodje. Če je v ciklu določena širina
razmaka **Q508**, krmiljenje zmanjša rez za to vrednost.
Odvečni material se na koncu vbadanja obdelava
z vbodnim gibom. Če bočni zamik presega 80 %
učinkovite rezalne debeline (učinkovita rezalna debelina
= rezalna debelina – 2*rezalni polmer), krmiljenje
sporoči napako.

Če je v **CUTLENGTH** vnesena vrednost, je upoštevana
pri grobem rezkanju v ciklu. Sledi napotek in avtomatsko
zmanjševanje globine primika.

Parameter cikla



- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?:** določanje obsega obdelave:
0: grobo in fino rezkanje
1: le grobo rezkanje
2: le fino rezkanje pri končni vrednosti
3: le fino rezkanje pri nadmeri
- ▶ **Q460 Varnostna razdalja?:** rezervirano, trenutno brez funkcije
- ▶ **Q493 Premer ob koncu konture?:** koordinata X končne točke konture (navedba premera)
- ▶ **Q494 Konec konture Z?:** koordinata Z končne točke konture
- ▶ **Q478 Pomik grobo rezkanje?:** hitrost pomikanja pri grobem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q483 Predizmera premera? (inkrementalno):** nadmera premera na definirano konturo. Razpon vnosa od 0 do 99,999.
- ▶ **Q484 Predizmera Z? (inkrementalno):** nadmera na definirano konturo v smeri osi
- ▶ **Q505 Poravnanje dovoda?:** hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q463 Največja globina reza?:** največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Razpon vnosa od 0,001 do 999,999.
- ▶ **Q507 Smer (0=dvosmer. /1=enosmer.)?:** smer strojne obdelave:
0: dvosmerno (v obeh smereh)
1: enosmerno (v smeri konture)
- ▶ **Q508 Širina zamika?:** zmanjšanje dolžine reza. Odvečni material se na koncu vbadanja zdrobi z vbodnim gibom. Krmiljenje po potrebi omeji programirano širino zamika.
- ▶ **Q509 Popr. globine za fino rezkanje?:** odvisno od materiala, hitrosti pomikanja itd. se rezilo pri struženju "zamakne". Napako primika, ki jo ta zamik povzroči, odpravite s popravkom globine rezkanja.
- ▶ **Q488 Pomik pri vbodu (0=samodejno)?:** hitrost pomikanja pri obdelavi potopnih elementov. Vnos te vrednosti ni obvezen. Če vrednosti ne programirate, velja definirani pomik za struženje.



Primer

11 CYCL DEF 851 EN. VB. REZK., AKS.
Q215=+0 ;OBSEG OBDELAVE
Q460=+2 ;VARNOSTNI RAZMAK
Q493=+50 ;KONEC KONTURE X
Q494=-10 ;KONEC KONTURE Z
Q478=+0.3 ;POMIK GROBO REZKANJE
Q483=+0.4 ;PREDIZMERA PREMERA
Q484=+0.2 ;PREDIZMERA Z
Q505=+0.2 ;PORAVN. DOVODA
Q463=+2 ;NAJVEČJA GLOBINA REZA
Q507=+0 ;SMER OBDELAVE
Q508=+0 ;ŠIRINA ZAMIKA
Q509=+0 ;POPRAVILO GLOBINE
Q488=+0 ;POMIK PRI VBODU
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL

14.21 RAZŠIRJENO AKSIALNO VBODNO REZKANJE (cikel 852, DIN/ISO: G852)

Uporaba

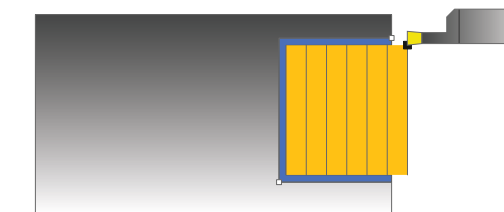
S tem ciklom lahko prečno obdelujete pravokotne uture z vbodnim rezkanjem. Pri vbodnem rezkanju se izmenično izvajajo vbodi na globini pomika in grobo rezkanje. To zagotavlja obdelavo s čim manjšim številom dvigov in primikov. Razširjen obseg funkcij:

- Na začetku in koncu konture lahko dodate posneti rob ali zaobljenost.
- V ciklu lahko definirate kot za bočne stene utora.
- Na vogalih konture lahko dodate polmere.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje.

Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** večji od končnega premera **Q493**, izvede cikel zunanje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** manjši od končnega premera **Q493**, izvede cikel notranje obdelovanje.



Potek cikla za grobo obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je Z-koordinata začetne točke manjša od **Q492 začetek konture Z**, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na **Q492** in od tam začne cikel.

- 1 Krmiljenje izvaja vbode od začetne točke cikla do prve globine primika.
- 2 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko v čelni smeri z definiranim pomikom **Q478**.
- 3 Če je bil v ciklu definiran parameter za vnos **Q488**, bodo potopni elementi obdelani s tem pomikom pri spuščanju.
- 4 Če je v ciklu izbrana samo ena smer obdelave **Q507 = 1**, krmiljenje dvigne orodje na varnostno razdaljo, se v hitrem teku pomakne nazaj ter znova primakne konturo z definiranim pomikom. Pri smeri obdelave **Q507 = 0** se primik izvede na obeh straneh.
- 5 Orodje izvaja vbode do naslednje globine pomika.
- 6 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 2 do 4), dokler ni dosežena globina utora.
- 7 Krmiljenje znova pozicionira orodje na varnostno razdaljo in na obeh bočnih stenah izvede vbod.
- 8 Krmiljenje v hitrem teku premakne orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je Z-koordinata začetne točke manjša od **Q492 začetek konture Z**, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na **Q492** in od tam začne cikel.

- 1 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na prvi bok utora.
- 2 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
- 3 Krmiljenje fino obdela dno utora z definiranim pomikom. Če je za konturni vogal **Q500** določen polmer, krmiljenje obdela celotni utor v enem prehodu.
- 4 Krmiljenje odmakne orodje v hitrem teku.
- 5 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na drugi bok utora.
- 6 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
- 7 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Upoštevajte pri programiranju!



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

Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.

Položaj orodja pri priklicu cikla določa velikost območja, ki ga želite strojno obdelati (začetna točka cikla).

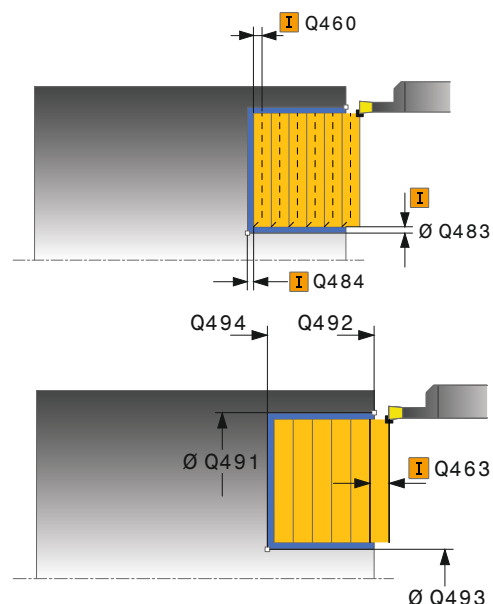
Po drugem primiku krmiljenje zmanjša vsak naslednji rez za 0,1 mm. Na ta način se zmanjša stranska obremenitev na orodje. Če je v ciklu določena širina razmaka **Q508**, krmiljenje zmanjša rez za to vrednost. Odvečni material se na koncu vbadanja obdela z vbodnim gibom. Če bočni zamik presega 80 % učinkovite rezalne debeline (učinkovita rezalna debelina = rezalna debelina – 2*rezalni polmer), krmiljenje sporoči napako.

Če je v **CUTLENGTH** vnesena vrednost, je upoštevana pri grobem rezkanju v ciklu. Sledi napotek in avtomatsko zmanjševanje globine primika.

Parameter cikla



- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**: določanje obsega obdelave:
0: grobo in fino rezkanje
1: le grobo rezkanje
2: le fino rezkanje pri končni vrednosti
3: le fino rezkanje pri nadmeri
- ▶ **Q460 Varnostna razdalja?**: rezervirano, trenutno brez funkcije
- ▶ **Q491 Premer ob začetku konture?**: koordinata X začetne točke konture (navedba premera)
- ▶ **Q492 Začetek konture Z?**: koordinata Z začetne točke konture
- ▶ **Q493 Premer ob koncu konture?**: koordinata X končne točke konture (navedba premera)
- ▶ **Q494 Konec konture Z?**: koordinata Z končne točke konture
- ▶ **Q495 Kot boka?**: kot med bokom na začetni točki konture in vzporednico k rotacijski osi
- ▶ **Q501 Vrsta začetnega elem. (0/1/2)?**: določanje vrste elementa na začetku konture (obodna površina):
0: brez dodatnega elementa
1: element je posneti rob
2: element je polmer
- ▶ **Q502 Velikost začetnega elementa?**: velikost začetnega elementa (odsek s posnetim robom)
- ▶ **Q500 Polmer roba konture?**: polmer notranjega roba konture. Če ne vnesete polmera, se ustvari polmer rezalne plošče.
- ▶ **Q496 Kot drugega boka?**: kot med bokom na končni točki konture in vzporednico z rotacijsko osjo
- ▶ **Q503 Vrsta končnega elementa (0/1/2)?**: določanje vrste elementa na koncu konture:
0: brez dodatnega elementa
1: element je posneti rob
2: element je polmer
- ▶ **Q504 Velikost končnega elementa?**: velikost končnega elementa (odsek s posnetim robom)



Primer

11 CYCL DEF 852 RAZS. VB. REZK., AKS	
Q215=+0	;OBSEG OBDELAVE
Q460=+2	;VARNOSTNI RAZMAK
Q491=+75	;PREMER OB ZACETKU KONTURE
Q492=-20	;ZACETEK KONTURE Z
Q493=+50	;KONEC KONTURE X
Q494=-50	;KONEC KONTURE Z
Q495=+5	;KOT BOKA
Q501=+1	;VRSTA ZACETNEGA ELEMENTA
Q502=+0.5	;VELIKOST ZACETNEGA ELEM.
Q500=+1.5	;POLMER ROBA KONTURE
Q496=+5	;KOT BOKA

- ▶ **Q478 Pomik grobo rezkanje?:** hitrost pomikanja pri grobem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q483 Predizmera premera?** (inkrementalno): nadmera premera na definirano konturo. Razpon vnosa od 0 do 99,999.
- ▶ **Q484 Predizmera Z?** (inkrementalno): nadmera na definirano konturo v smeri osi
- ▶ **Q505 Poravnanje dovoda?:** hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q463 Največja globina reza?:** največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Razpon vnosa od 0,001 do 999,999.
- ▶ **Q507 Smer (0=dvosmer. /1=enosmer.):** smer strojne obdelave:
0: dvosmerno (v obeh smereh)
1: enosmerno (v smeri konture)
- ▶ **Q508 Širina zamika?:** zmanjšanje dolžine reza. Odvečni material se na koncu vbadanja zdrobi z vbodnim gibom. Krmiljenje po potrebi omeji programirano širino zamika.
- ▶ **Q509 Popr. globine za fino rezkanje?:** odvisno od materiala, hitrosti pomikanja itd. se rezilo pri struženju "zamakne". Napako primika, ki jo ta zamik povzroči, odpravite s popravkom globine rezkanja.
- ▶ **Q488 Pomik pri vbodu (0=samodejno):** hitrost pomikanja pri obdelavi potopnih elementov. Vnos te vrednosti ni obvezen. Če vrednosti ne programirate, velja definirani pomik za struženje.

Q503=+1	;VRSTA KONCNEGA ELEMENTA
Q504=+0.5	;VELIKOST KONCNEGA ELEM.
Q478=+0.3	;POMIK GROBO REZKANJE
Q483=+0.4	;PREDIZMERA PREMERA
Q484=+0.2	;PREDIZMERA Z
Q505=+0.2	;PORAVN. DOVODA
Q463=+2	;NAJVEČJA GLOBINA REZA
Q507=+0	;SMER OBDELAVE
Q508=+0	;SIRINA ZAMIKA
Q509=+0	;POPRAVILO GLOBINE
Q488=+0	;POMIK PRI VBODU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

14.22 RADIALNO VBODNO REZKANJE KONTUR (cikel 840, DIN/ISO: G840)

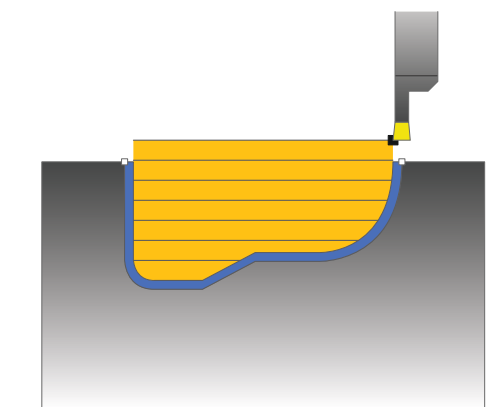
Uporaba

S tem ciklom lahko v poljubni obliki vzdolžno obdelujete utore z vbodnim rezkanjem. Pri vbodnem rezkanju se izmenično izvajajo vbodi na globini pomika in grobo rezkanje.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje.

Odrežovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Kadar je začetna točka konture večja od končne točke konture, cikel izvede zunanje obdelovanje. Kadar pa je začetna točka konture manjša od končne točke, cikel izvede notranje obdelovanje.



Potek cikla za grobo obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je X-koordinata začetne točke manjša od začetne točke konture, krmiljenje pozicionira orodje na X-koordinati na začetno točko konture in od tam začne cikel.

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje v hitrem teku na Z-koordinati (prvi položaj za struženje).
- 2 Krmiljenje izvaja vbode do prve globine primika.
- 3 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko v vzdolžni smeri z definiranim pomikom **Q478**.
- 4 Če je bil v ciklu definiran parameter za vnos **Q488**, bodo potopni elementi obdelani s tem pomikom pri spuščanju.
- 5 Če je v ciklu izbrana samo ena smer obdelave **Q507 = 1**, krmiljenje dvigne orodje na varnostno razdaljo, se v hitrem teku pomakne nazaj ter znova primakne konturo z definiranim pomikom. Pri smeri obdelave **Q507 = 0** se primik izvede na obeh straneh.
- 6 Orodje izvaja vbode do naslednje globine pomika.
- 7 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 2 do 4), dokler ni dosežena globina utora.
- 8 Krmiljenje znova pozicionira orodje na varnostno razdaljo in na obeh bočnih stenah izvede vbod.
- 9 Krmiljenje v hitrem teku premakne orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

- 1 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na prvi bok utora.
- 2 Krmiljenje fino obdela bočne stene utora z definiranim pomikom **Q505**.
- 3 Krmiljenje fino obdela dno utora z definiranim pomikom.
- 4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Upoštevajte pri programiranju!**NAPOTEK****Pozor, nevarnost trka!**

Omejitev reza omejuje konturno območje za obdelavo. Poti premikanja in speljevanja lahko prevozijo omejitev reza. Položaj orodja pred priklicem cikla vpliva na izvedbo omejitve reza. TNC 640 strojno obdelava material na strani omejitve reza, na kateri stoji orodje pred priklicem cikla.

- Orodje pozicionirajte pred priklicem cikla tako, da orodje stoji na strani omejitve reza, na kateri se material drobi



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

Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.

Položaj orodja pri priklicu cikla določa velikost območja, ki ga želite strojno obdelati (začetna točka cikla).

Pred priklicem cikla morate programirati cikel **14 KONTURA** ali **SEL CONTOUR**, da definirate številko podprograma.

Če uporabite lokalne Q-parametre **QL** v konturnem podprogramu, jih morate v konturnem podprogramu tudi dodeliti ali izračunati.

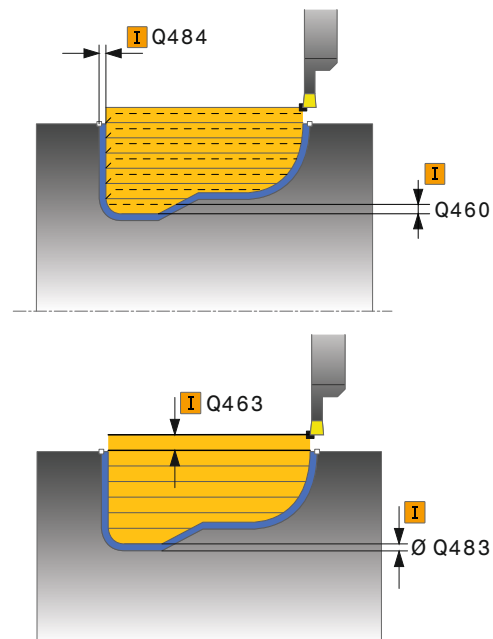
Po drugem primiku krmiljenje zmanjša vsak naslednji rez za 0,1 mm. Na ta način se zmanjša stranska obremenitev na orodje. Če je v ciklu določena širina razmaka **Q508**, krmiljenje zmanjša rez za to vrednost. Odvečni material se na koncu vbadanja obdelava z vbodnim gibom. Če bočni zamik presega 80 % učinkovite rezalne debeline (učinkovita rezalna debelina = rezalna debelina – 2*rezalni polmer), krmiljenje sporoči napako.

Če je v **CUTLENGTH** vnesena vrednost, je upoštevana pri grobem rezkanju v ciklu. Sledi napotek in avtomatsko zmanjševanje globine primika.

Parameter cikla



- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**: določanje obsega obdelave:
0: grobo in fino rezkanje
1: le grobo rezkanje
2: le fino rezkanje pri končni vrednosti
3: le fino rezkanje pri nadmeri
- ▶ **Q460 Varnostna razdalja?**: rezervirano, trenutno brez funkcije
- ▶ **Q478 Pomik grobo rezkanje?**: hitrost pomikanja pri grobem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q488 Pomik pri vbodu (0=samodejno)?**: hitrost pomikanja pri obdelavi potopnih elementov. Vnos te vrednosti ni obvezen. Če vrednosti ne programirate, velja definirani pomik za struženje.
- ▶ **Q483 Predizmera premera?** (inkrementalno): nadmera premera na definirano konturo. Razpon vnosa od 0 do 99,999.
- ▶ **Q484 Predizmera Z?** (inkrementalno): nadmera na definirano konturo v smeri osi



- ▶ **Q505 Poravnanje dovoda?:** hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q479 Obdelovalne meje (0/1)?:** aktiviranje omejitev reza:
0: nobena omejitev reza ni aktivna
1: omejitev reza (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Mejna vrednost premera?:** vrednost X za omejitev konture (navedba premera)
- ▶ **Q482 Mejna vrednost reza Z?:** vrednost Z za omejitev konture
- ▶ **Q463 Največja globina reza?:** največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Razpon vnosa od 0,001 do 999,999.
- ▶ **Q507 Smer (0=dvosmer. /1=enosmer.)?:** smer strojne obdelave:
0: dvosmerno (v obeh smereh)
1: enosmerno (v smeri konture)
- ▶ **Q508 Širina zamika?:** zmanjšanje dolžine reza. Odvečni material se na koncu vbadanja zdrobi z vbodnim gibom. Krmiljenje po potrebi omeji programirano širino zamika.
- ▶ **Q509 Popr. globine za fino rezkanje?:** odvisno od materiala, hitrosti pomikanja itd. se rezilo pri struženju "zamakne". Napako primika, ki jo ta zamik povzroči, odpravite s popravkom globine rezkanja.
- ▶ **Q499 Obračanje konture (0=ne/1=da)?:** smer obdelave:
0: obdelava v smeri konture
1: obdelava v nasprotni smeri konture

Primer

9	CYCL DEF 14.0 KONTURA
10	CYCL DEF 14.1 KONTUR. LABEL2
11	CYCL DEF 840 VB. REZK. KONT, RAD.
Q215	=+0 ;OBSEG OBDELAVE
Q460	=+2 ;VARNOSTNI RAZMAK
Q478	=+0.3 ;POMIK GROBO REZKANJE
Q488	=+0 ;POMIK PRI VBODU
Q483	=+0.4 ;PREDIZMERA PREMERA
Q484	=+0.2 ;PREDIZMERA Z
Q505	=+0.2 ;PORAVN. DOVODA
Q479	=+0 ;OMEJITEV REZA
Q480	=+0 ;PREMER MEJNE VREDN.
Q482	=+0 ;MEJNA VREDNOST Z
Q463	=+2 ;NAJVECJA GLOBINA REZA
Q507	=+0 ;SMER OBDELAVE
Q508	=+0 ;ŠIRINA ZAMIKA
Q509	=+0 ;POPRAVILO GLOBINE
Q499	=+0 ;OBRACANJE KONTURE
12	L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL
14	M30
15	LBL 2
16	L X+60 Z-10
17	L X+40 Z-15
18	RND R3
19	CR X+40 Z-35 R+30 DR+
18	RND R3
20	L X+60 Z-40
21	LBL 0

14.23 AKSIALNO VBODNO REZKANJE KONTUR (cikel 850, DIN/ISO: G850)

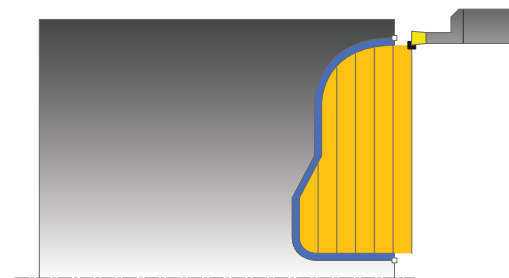
Uporaba

S tem ciklom lahko v poljubni obliki vzdolžno obdelujete utore z vbodnim rezkanjem. Pri vbodnem rezkanju se izmenično izvajajo vbodi na globini pomika in grobo rezkanje.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje.

Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Kadar je začetna točka konture večja od končne točke konture, cikel izvede zunanje obdelovanje. Kadar pa je začetna točka konture manjša od končne točke, cikel izvede notranje obdelovanje.



Potek cikla za grobo obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je Z-koordinata začetne točke manjša od začetne točke konture, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na začetno točko konture in od tam začne cikel.

- 1 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na X-koordinati (prvi položaj za struženje).
- 2 Krmiljenje izvaja vbode do prve globine primika.
- 3 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko v prečni smeri z definiranim pomikom **Q478**.
- 4 Če je bil v ciklu definiran parameter za vnos **Q488**, bodo potopni elementi obdelani s tem pomikom pri spuščanju.
- 5 Če je v ciklu izbrana samo ena smer obdelave **Q507 = 1**, krmiljenje dvigne orodje na varnostno razdaljo, se v hitrem teku pomakne nazaj ter znova primakne konturo z definiranim pomikom. Pri smeri obdelave **Q507 = 0** se primik izvede na obeh straneh.
- 6 Orodje izvaja vbode do naslednje globine pomika.
- 7 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 2 do 4), dokler ni dosežena globina utora.
- 8 Krmiljenje znova pozicionira orodje na varnostno razdaljo in na obeh bočnih stenah izvede vbod.
- 9 Krmiljenje v hitrem teku premakne orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja.

- 1 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na prvi bok utora.
- 2 Krmiljenje fino obdela bočne stene utora z definiranim pomikom **Q505**.
- 3 Krmiljenje fino obdela dno utora z definiranim pomikom.
- 4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Upoštevajte pri programiranju!



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

Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.

Položaj orodja pri priklicu cikla določa velikost območja, ki ga želite strojno obdelati (začetna točka cikla).

Pred priklicem cikla morate programirati cikel **14 KONTURA** ali **SEL CONTOUR**, da definirate številko podprograma.

Če uporabite lokalne Q-parametre **QL** v konturnem podprogramu, jih morate v konturnem podprogramu tudi dodeliti ali izračunati.

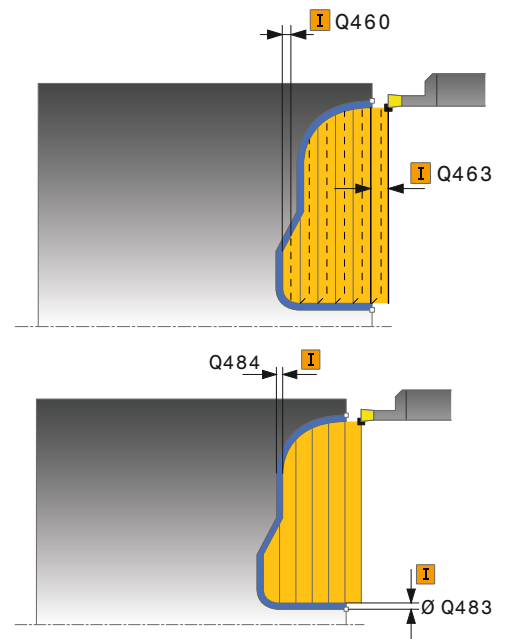
Po drugem primiku krmiljenje zmanjša vsak naslednji rez za 0,1 mm. Na ta način se zmanjša stranska obremenitev na orodje. Če je v ciklu določena širina razmaka **Q508**, krmiljenje zmanjša rez za to vrednost. Odvečni material se na koncu vbadanja obdela z vbodnim gibom. Če bočni zamik presega 80 % učinkovite rezalne debeline (učinkovita rezalna debelina = rezalna debelina – 2*rezalni polmer), krmiljenje sporoči napako.

Če je v **CUTLENGTH** vnesena vrednost, je upoštevana pri grobem rezkanju v ciklu. Sledi napotek in avtomatsko zmanjševanje globine primika.

Parameter cikla



- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**: določanje obsega obdelave:
 0: grobo in fino rezkanje
 1: le grobo rezkanje
 2: le fino rezkanje pri končni vrednosti
 3: le fino rezkanje pri nadmeri
- ▶ **Q460 Varnostna razdalja?**: rezervirano, trenutno brez funkcije
- ▶ **Q478 Pomik grobo rezkanje?**: hitrost pomikanja pri grobem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q488 Pomik pri vbodu (0=samodejno)?**: hitrost pomikanja pri obdelavi potopnih elementov. Vnos te vrednosti ni obvezen. Če vrednosti ne programirate, velja definirani pomik za struženje.
- ▶ **Q483 Predizmera premera?** (inkrementalno): nadmera premera na definirano konturo. Razpon vnosa od 0 do 99,999.
- ▶ **Q484 Predizmera Z?** (inkrementalno): nadmera na definirano konturo v smeri osi



- ▶ **Q505 Poravnanje dovoda?:** hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q479 Obdelovalne meje (0/1)?:** aktiviranje omejitev reza:
0: nobena omejitev reza ni aktivna
1: omejitev reza (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Mejna vrednost premera?:** vrednost X za omejitev konture (navedba premera)
- ▶ **Q482 Mejna vrednost reza Z?:** vrednost Z za omejitev konture
- ▶ **Q463 Največja globina reza?:** največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Razpon vnosa od 0,001 do 999,999.
- ▶ **Q507 Smer (0=dvosmer. /1=enosmer.)?:** smer strojne obdelave:
0: dvosmerno (v obeh smereh)
1: enosmerno (v smeri konture)
- ▶ **Q508 Širina zamika?:** zmanjšanje dolžine reza. Odvečni material se na koncu vbadanja zdrobi z vbodnim gibom. Krmiljenje po potrebi omeji programirano širino zamika.
- ▶ **Q509 Popr. globine za fino rezkanje?:** odvisno od materiala, hitrosti pomikanja itd. se rezilo pri struženju "zamakne". Napako primika, ki jo ta zamik povzroči, odpravite s popravkom globine rezkanja.
- ▶ **Q499 Obračanje konture (0=ne/1=da)?:** smer obdelave:
0: obdelava v smeri konture
1: obdelava v nasprotni smeri konture

Primer

9	CYCL DEF 14.0 KONTURA
10	CYCL DEF 14.1 KONTUR. LABEL2
11	CYCL DEF 850 VB. REZK. KONT, AKS.
Q215	=+0 ;OBSEG OBDELAVE
Q460	=+2 ;VARNOSTNI RAZMAK
Q478	=+0.3 ;POMIK GROBO REZKANJE
Q488	=0 ;POMIK PRI VBODU
Q483	=+0.4 ;PREDIZMERA PREMERA
Q484	=+0.2 ;PREDIZMERA Z
Q505	=+0.2 ;PORAVN. DOVODA
Q479	=+0 ;OMEJITEV REZA
Q480	=+0 ;PREMER MEJNE VREDN.
Q482	=+0 ;MEJNA VREDNOST Z
Q463	=+2 ;NAJVEČJA GLOBINA REZA
Q507	=+0 ;SMER OBDELAVE
Q508	=+0 ;ŠIRINA ZAMIKA
Q509	=+0 ;POPRAVILO GLOBINE
Q499	=+0 ;OBRACANJE KONTURE
12	L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL
14	M30
15	LBL 2
16	L X+60 Z+0
17	L Z-10
18	RND R5
19	L X+40 Z-15
20	L Z+0
21	LBL 0

14.24 RADIALNO STRUŽENJE (cikel 861, DIN/ISO: G861)

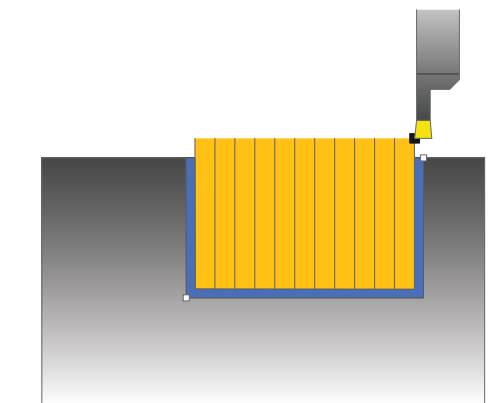
Uporaba

S tem ciklom lahko radialno stružite pravokotne uture.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje.

Odrežovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

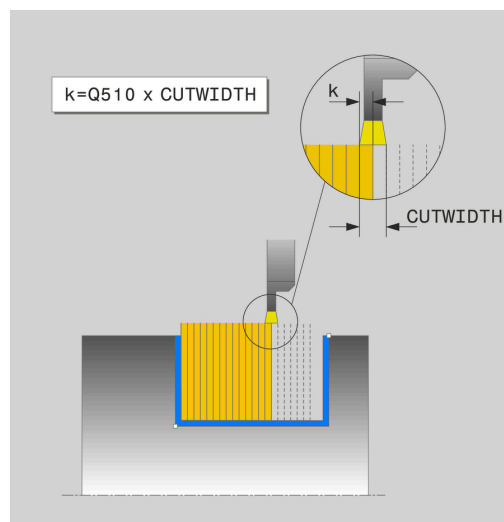
Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Kadar je orodje pri priklicu cikla zunaj konture za obdelavo, izvede cikel zunanje obdelovanje. Kadar pa je orodje znotraj konture, ki jo obdelujete, cikel izvede notranje obdelovanje.



Potek cikla za grobo obdelovanje

Cikel obdela samo območje od začetne točke cikla do končne točke, definirane v ciklu.

- 1 Krmiljenje premakne pri prvem vbodu v polno orodje z zmanjšanim pomikom **Q511** na globino vboda + nadmero.
- 2 Krmiljenje odmakne orodje v hitrem teku.
- 3 Krmiljenje premakne orodje s strani, in sicer za vrednost **Q510** x širina orodja (**Cutwidth**).
- 4 V pomiku **Q478** krmiljenje ponovno vbode.
- 5 Glede na parameter **Q462** krmiljenje potegne orodje nazaj.
- 6 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko s ponavljanjem korakov 2 do 4.
- 7 Takoj ko se doseže širina utora, krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.



Potek cikla za fino obdelovanje

- 1 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na prvi bok utora.
- 2 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
- 3 Krmiljenje fino obdela polovico širine utora z definiranim pomikom.
- 4 Krmiljenje odmakne orodje v hitrem teku.
- 5 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na drugi bok utora.
- 6 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
- 7 Krmiljenje fino obdela polovico širine utora z definiranim pomikom.
- 8 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Upoštevajte pri programiranju!



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

Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.

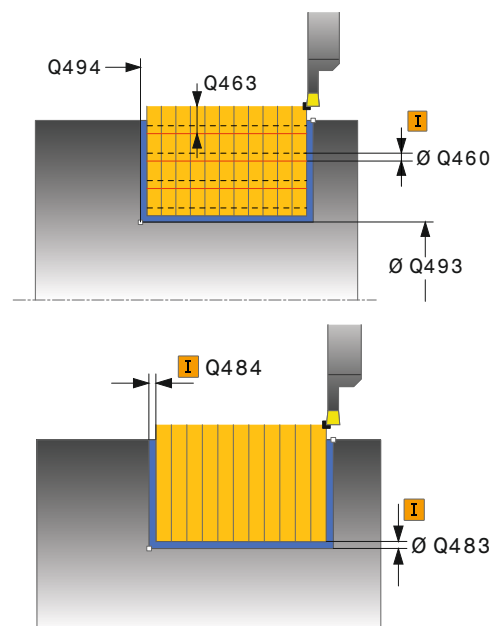
Položaj orodja pri priklicu cikla določa velikost območja, ki ga želite strojno obdelati (začetna točka cikla).

S **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** in/ali vnosom v stolpec DCW preglednice stružnih orodij je mogoče aktivirati predizmero širine graverja. DCW lahko zavzame pozitivne in negativne vrednosti in se doda širini graverja: $CUTWIDTH + DCW_{Tab} + FUNCTION\ TURNDATA\ CORR\ TCS: Z/X\ DCW$. Medtem ko je v preglednici vnesen DCW aktiven v grafiki, s **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** programiran DCW ni viden.

Parameter cikla



- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**: določanje obsega obdelave:
 - 0: grobo in fino rezkanje
 - 1: le grobo rezkanje
 - 2: le fino rezkanje pri končni vrednosti
 - 3: le fino rezkanje pri nadmeri
- ▶ **Q460 Varnostna razdalja?**: rezervirano, trenutno brez funkcije
- ▶ **Q493 Premier ob koncu konture?**: koordinata X končne točke konture (navedba premera)
- ▶ **Q494 Konec konture Z?**: koordinata Z končne točke konture
- ▶ **Q478 Pomik grobo rezkanje?**: hitrost pomikanja pri grobem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q483 Predizmera premera?** (inkrementalno): nadmera premera na definirano konturo. Razpon vnosa od 0 do 99,999.
- ▶ **Q484 Predizmera Z?** (inkrementalno): nadmera na definirano konturo v smeri osi
- ▶ **Q505 Poravnanje dovoda?**: hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q463 Meja globine primika?**: največja globina vboda na rez
- ▶ **Q510 Prekrivanje za širino vboda?** S faktorjem **Q510** vplivate na stranski primik orodja pri grobem rezkanju. **Q510** se pomnoži s širino **CUTWIDTH** orodja. S tem se izračuna stranski primik "k". Razpon vnosa od 0.001 do 1.



Primer

11 CYCL DEF 861 ENOST. STRUŽ., RAD.	
Q215=+0	;OBSEG OBDELAVE
Q460=+2	;VARNOSTNI RAZMAK
Q493=+50	;KONEC KONTURE X
Q494=-50	;KONEC KONTURE Z
Q478=+0.3	;POMIK GROBO REZKANJE
Q483=+0.4	;PREDIZMERA PREMERA
Q484=+0.2	;PREDIZMERA Z
Q505=+0.2	;PORAVN. DOVODA

- ▶ **Q511 Faktor potiska naprej v %?** S faktorjem **Q511** vplivate na pomik pri vbodu v polno, torej pri vbodu s celotno širino orodja **CUTWIDTH**. Če uporabljate faktor pomika, lahko med preostalim postopkom grobega rezkanja ustvarite optimalne pogoje za rezanje. S tem lahko določite pomik pri grobem rezkanju **Q478** na tako veliko, da ta pri posameznem prekrivanju širine vboda (**Q510**) dovoljuje optimalne pogoje za rezanje. Krmiljenje nato samo pri vbodu v polno zmanjša pomik za faktor **Q511**. Skupno se lahko tako zmanjša obdelovalni čas. Razpon vnosa od 0.001 do 150.
- ▶ **Q462 Del. povratka (0/1)?** S **Q462** določite delovanje povratka po vbodu.
0: krmiljenje potegne orodje nazaj vzdolž konture
1: krmiljenje premakne orodje najprej poševno stran od konture in ga nato potegne nazaj.
- ▶ **Q211 Čas zadrževanja/1/min?** V vrtljajih vretena orodja vnesite čas zadrževanja, ki po vbodu v dno zakasni odmik. Odmik se izvede, šele ko je orodje zakasnjeno za **Q211** vrtljajev. Razpon vnosa od 0 do 999,9999.

Q463=+0	;MEJA PRIMIKA
Q510=+0.8	;PREKRIV. VBODI
Q511=+100	;FAKTOR POMIKA
Q462=0	;NACIN POVRATKA
Q211=3	;CAS ZADRZ. OBRAT.
12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

14.25 RAZŠIRJENO RADIALNO VBADANJE (cikel 862, DIN/ISO: G862)

Uporaba

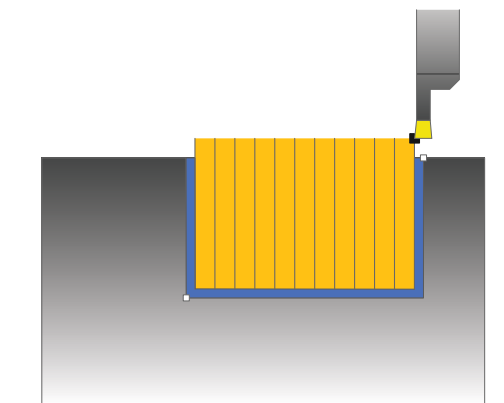
S tem ciklom lahko radialno stružite utor. Razširjen obseg funkcij:

- Na začetku in koncu konture lahko dodate posneti rob ali zaobljenost.
- V ciklu lahko definirate kot za bočne stene utora.
- Na vogalih konture lahko dodate polmere.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje.

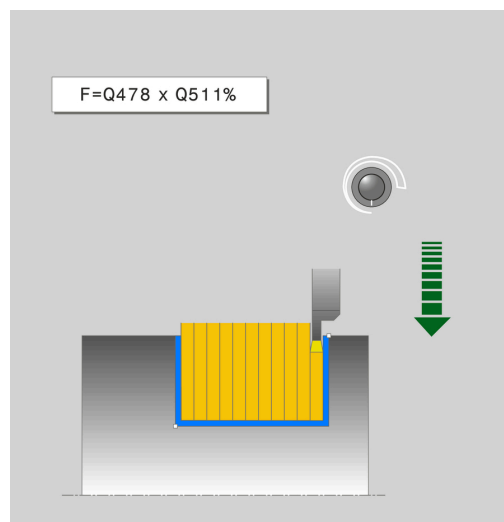
Odrežovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** večji od končnega premera **Q493**, izvede cikel zunanje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** manjši od končnega premera **Q493**, izvede cikel notranje obdelovanje.



Potek cikla za grobo obdelovanje

- 1 Krmiljenje premakne pri prvem vbodu v polno orodje z zmanjšanim pomikom **Q511** na globino vboda + nadmero.
- 2 Krmiljenje odmakne orodje v hitrem teku.
- 3 Krmiljenje premakne orodje s strani, in sicer za vrednost **Q510** x širina orodja (**Cutwidth**).
- 4 V pomiku **Q478** krmiljenje ponovno vbode.
- 5 Glede na parameter **Q462** krmiljenje potegne orodje nazaj.
- 6 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko s ponavljanjem korakov 2 do 4.
- 7 Takoj ko se doseže širina utora, krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.



Potek cikla za fino obdelovanje

- 1 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na prvi bok utora.
- 2 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
- 3 Krmiljenje fino obdela polovico širine utora z definiranim pomikom.
- 4 Krmiljenje odmakne orodje v hitrem teku.
- 5 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na drugi bok utora.
- 6 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
- 7 Krmiljenje fino obdela polovico širine utora z definiranim pomikom.
- 8 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Upoštevajte pri programiranju!



Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja
FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE.

Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s
popravkom polmera **R0** na začetni položaj.

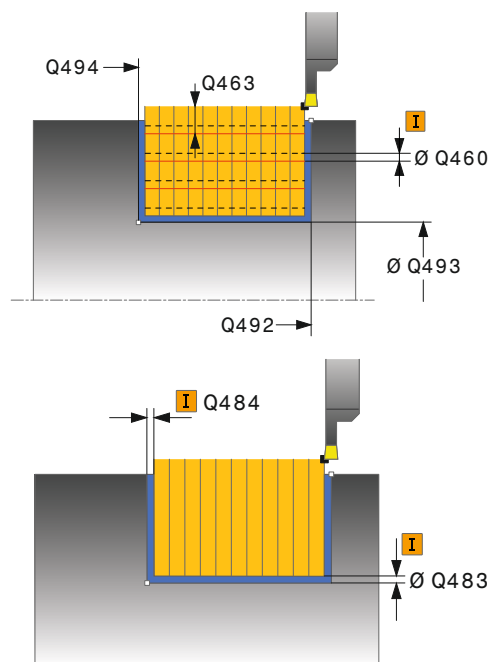
Položaj orodja pri priklicu cikla določa velikost območja,
ki ga želite strojno obdelati (začetna točka cikla).

S FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW in/ali
vnosom v stolpec DCW preglednice stružnih orodij je
mogoče aktivirati predizmero širine graverja. DCW lahko
zavzame pozitivne in negativne vrednosti in se doda
širini graverja: $CUTWIDTH + DCW_{Tab} + FUNCTION$
TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Medtem ko je v
preglednici vnesen DCW aktiven v grafiki, s **FUNCTION**
TURNDATA CORR TCS programiran DCW ni viden.

Parameter cikla



- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**: določanje obsega obdelave:
 0: grobo in fino rezkanje
 1: le grobo rezkanje
 2: le fino rezkanje pri končni vrednosti
 3: le fino rezkanje pri nadmeri
- ▶ **Q460 Varnostna razdalja?**: rezervirano, trenutno brez funkcije
- ▶ **Q491 Premer ob začetku konture?**: koordinata X začetne točke konture (navedba premera)
- ▶ **Q492 Začetek konture Z?**: koordinata Z začetne točke konture
- ▶ **Q493 Premer ob koncu konture?**: koordinata X končne točke konture (navedba premera)
- ▶ **Q494 Konec konture Z?**: koordinata Z končne točke konture
- ▶ **Q495 Kot boka?**: kot med bokom na začetni točki konture in pravim kotom na rotacijsko os
- ▶ **Q501 Vrsta začetnega elem. (0/1/2)?**: določanje vrste elementa na začetku konture (obodna površina):
 0: brez dodatnega elementa
 1: element je posneti rob
 2: element je polmer
- ▶ **Q502 Velikost začetnega elementa?**: velikost začetnega elementa (odsek s posnetim robom)
- ▶ **Q500 Polmer roba konture?**: polmer notranjega roba konture. Če ne vnesete polmera, se ustvari polmer rezalne plošče.
- ▶ **Q496 Kot drugega boka?**: kot med bokom na končni točki konture in pravim kotom na rotacijsko os
- ▶ **Q503 Vrsta končnega elementa (0/1/2)?**: določanje vrste elementa na koncu konture:
 0: brez dodatnega elementa
 1: element je posneti rob
 2: element je polmer
- ▶ **Q504 Velikost končnega elementa?**: velikost končnega elementa (odsek s posnetim robom)



Primer

11 CYCL DEF 862 RAZS. STRUZ., RAD.	
Q215=+0	;OBSEG OBDELAVE
Q460=+2	;VARNOSTNI RAZMAK
Q491=+75	;PREMER OB ZACETKU KONTURE
Q492=-20	;ZACETEK KONTURE Z
Q493=+50	;KONEC KONTURE X
Q494=-50	;KONEC KONTURE Z
Q495=+5	;KOT BOKA
Q501=+1	;VRSTA ZACETNEGA ELEMENTA
Q502=+0.5	;VELIKOST ZACETNEGA ELEM.
Q500=+1.5	;POLMER ROBA KONTURE
Q496=+5	;KOT BOKA

- ▶ **Q478 Pomik grobo rezkanje?**: hitrost pomikanja pri grobem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q483 Predizmera premera?** (inkrementalno): nadmera premera na definirano konturo. Razpon vnosa od 0 do 99,999.
- ▶ **Q484 Predizmera Z?** (inkrementalno): nadmera na definirano konturo v smeri osi
- ▶ **Q505 Poravnanje dovoda?**: hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q463 Meja globine primika?**: največja globina vboda na rez
- ▶ **Q510 Prekrivanje za širino vboda?** S faktorjem **Q510** vplivate na stranski primik orodja pri grobem rezkanju. **Q510** se pomnoži s širino **CUTWIDTH** orodja. S tem se izračuna stranski primik "k". Razpon vnosa od 0.001 do 1.
- ▶ **Q511 Faktor potiska naprej v %?** S faktorjem **Q511** vplivate na pomik pri vbodu v polno, torej pri vbodu s celotno širino orodja **CUTWIDTH**. Če uporabljate faktor pomika, lahko med preostalim postopkom grobega rezkanja ustvarite optimalne pogoje za rezanje. S tem lahko določite pomik pri grobem rezkanju **Q478** na tako veliko, da ta pri posameznem prekrivanju širine vboda (**Q510**) dovoljuje optimalne pogoje za rezanje. Krmiljenje nato samo pri vbodu v polno zmanjša pomik za faktor **Q511**. Skupno se lahko tako zmanjša obdelovalni čas. Razpon vnosa od 0.001 do 150.
- ▶ **Q462 Del. povratka (0/1)?** S **Q462** določite delovanje povratka po vbodu.
0: krmiljenje potegne orodje nazaj vzdolž konture
1: krmiljenje premakne orodje najprej poševno stran od konture in ga nato potegne nazaj.
- ▶ **Q211 Čas zadrževanja/1/min?** V vrtljajih vretena orodja vnesite čas zadrževanja, ki po vbodu v dno zakasni odmik. Odmik se izvede, šele ko je orodje zakasnjeno za **Q211** vrtljajev. Razpon vnosa od 0 do 999,9999.

Q503=+1	;VRSTA KONCNEGA ELEMENTA
Q504=+0.5	;VELIKOST KONCNEGA ELEM.
Q478=+0.3	;POMIK GROBO REZKANJE
Q483=+0.4	;PREDIZMERA PREMERA
Q484=+0.2	;PREDIZMERA Z
Q505=+0.2	;PORAVN. DOVODA
Q463=+0	;MEJA PRIMIKA
Q510=0.8	;PREKRIV. VBODI
Q511=+100	;FAKTOR POMIKA
Q462=+0	;NACIN POVRATKA
Q211=3	;CAS ZADRZ. OBRAT.
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

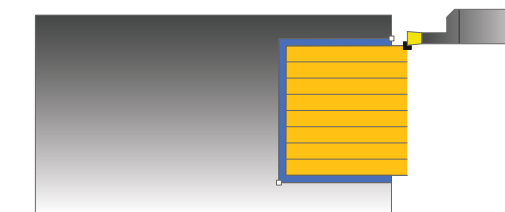
14.26 AKSIALNO VBADANJE (cikel 871, DIN/ISO: G871)

Uporaba

S tem ciklom lahko osno stružite pravokotne uture (čelno struženje).

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje.

Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.



Potek cikla za grobo obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Cikel obdela samo območje od začetne točke cikla do končne točke, definirane v ciklu.

- 1 Krmiljenje premakne pri prvem vbodu v polno orodje z zmanjšanim pomikom **Q511** na globino vboda + nadmero.
- 2 Krmiljenje odmakne orodje v hitrem teku.
- 3 Krmiljenje premakne orodje s strani, in sicer za vrednost **Q510** x širina orodja (**Cutwidth**).
- 4 V pomiku **Q478** krmiljenje ponovno vbode.
- 5 Glede na parameter **Q462** krmiljenje potegne orodje nazaj.
- 6 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko s ponavljanjem korakov 2 do 4.
- 7 Takoj ko se doseže širina utora, krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

- 1 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na prvi bok utora.
- 2 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
- 3 Krmiljenje fino obdela polovico širine utora z definiranim pomikom.
- 4 Krmiljenje odmakne orodje v hitrem teku.
- 5 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na drugi bok utora.
- 6 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
- 7 Krmiljenje fino obdela polovico širine utora z definiranim pomikom.
- 8 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Upoštevajte pri programiranju!



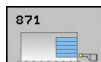
Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.

Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.

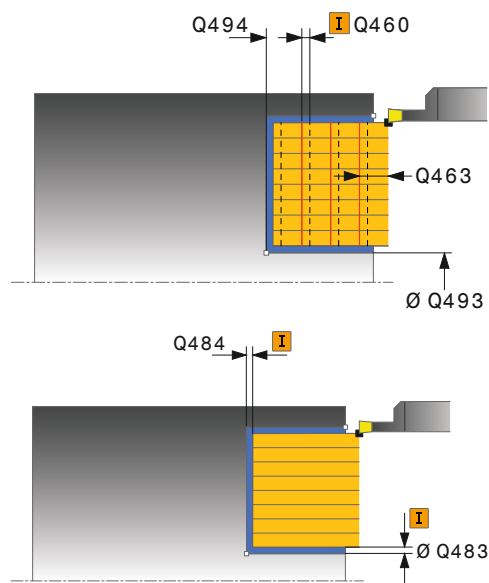
Položaj orodja pri priklicu cikla določa velikost območja, ki ga želite strojno obdelati (začetna točka cikla).

S **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** in/ali vnosom v stolpec DCW preglednice stružnih orodij je mogoče aktivirati predizmero širine graverja. DCW lahko zavzame pozitivne in negativne vrednosti in se doda širini graverja: $CUTWIDTH + DCW_{Tab} + FUNCTION\ TURNDATA\ CORR\ TCS: Z/X\ DCW$. Medtem ko je v preglednici vnesen DCW aktiven v grafiki, s **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** programiran DCW ni viden.

Parameter cikla



- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**: določanje obsega obdelave:
0: grobo in fino rezkanje
1: le grobo rezkanje
2: le fino rezkanje pri končni vrednosti
3: le fino rezkanje pri nadmeri
- ▶ **Q460 Varnostna razdalja?**: rezervirano, trenutno brez funkcije
- ▶ **Q493 Premier ob koncu konture?**: koordinata X končne točke konture (navedba premera)
- ▶ **Q494 Konec konture Z?**: koordinata Z končne točke konture
- ▶ **Q478 Pomik grobo rezkanje?**: hitrost pomikanja pri grobem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q483 Predizmera premera?** (inkrementalno): nadmera premera na definirano konturo. Razpon vnosa od 0 do 99,999.
- ▶ **Q484 Predizmera Z?** (inkrementalno): nadmera na definirano konturo v smeri osi
- ▶ **Q505 Poravnanje dovoda?**: hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q463 Meja globine primika?**: največja globina vboda na rez
- ▶ **Q510 Prekrivanje za širino vboda?** S faktorjem **Q510** vplivate na stranski primik orodja pri grobem rezkanju. **Q510** se pomnoži s širino **CUTWIDTH** orodja. S tem se izračuna stranski primik "k". Razpon vnosa od 0.001 do 1.



Primer

11 CYCL DEF 871	ENOST. STRUŽ., AKS.
Q215=+0	;OBSEG OBDELAVE
Q460=+2	;VARNOSTNI RAZMAK
Q493=+50	;KONEC KONTURE X
Q494=-10	;KONEC KONTURE Z
Q478=+0.3	;POMIK GROBO REZKANJE
Q483=+0.4	;PREDIZMERA PREMERA
Q484=+0.2	;PREDIZMERA Z
Q505=+0.2	;PORAVN. DOVODA
Q463=+0	;MEJA PRIMIKA

- ▶ **Q511 Faktor potiska naprej v %?** S faktorjem **Q511** vplivate na pomik pri vbodu v polno, torej pri vbodu s celotno širino orodja **CUTWIDTH**. Če uporabljate faktor pomika, lahko med preostalim postopkom grobega rezkanja ustvarite optimalne pogoje za rezanje. S tem lahko določite pomik pri grobem rezkanju **Q478** na tako veliko, da ta pri posameznem prekrivanju širine vboda (**Q510**) dovoljuje optimalne pogoje za rezanje. Krmiljenje nato samo pri vbodu v polno zmanjša pomik za faktor **Q511**. Skupno se lahko tako zmanjša obdelovalni čas. Razpon vnosa od 0.001 do 150.
- ▶ **Q462 Del. povratka (0/1)?** S **Q462** določite delovanje povratka po vbodu.
0: krmiljenje potegne orodje nazaj vzdolž konture
1: krmiljenje premakne orodje najprej poševno stran od konture in ga nato potegne nazaj.
- ▶ **Q211 Čas zadrževanja/1/min?** V vrtljajih vretena orodja vnesite čas zadrževanja, ki po vbodu v dno zakasni odmik. Odmik se izvede, šele ko je orodje zakasnjeno za **Q211** vrtljajev. Razpon vnosa od 0 do 999,9999.

Q510=+0.8 ;PREKRIV. VBODI

Q511=+100 ;FAKTOR POMIKA

Q462=0 ;NACIN POVRATKA

Q211=3 ;CAS ZADRZ. OBRAT.

12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303

13 CYCL CALL

14.27 RAZŠIRJENO AKSIALNO VBADANJE (cikel 872, DIN/ISO: G872)

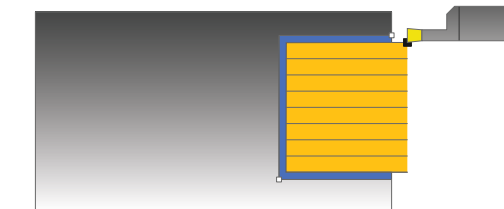
Uporaba

S tem ciklom lahko osno stružite utora (čelno struženje). Razširjen obseg funkcij:

- Na začetku in koncu konture lahko dodate posneti rob ali zaobljenost.
- V ciklu lahko definirate kot za bočne stene utora.
- Na vogalih konture lahko dodate polmere.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje.

Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.



Potek cikla za grobo obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je Z-koordinata začetne točke manjša od **Q492 začetek konture Z**, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na **Q492** in od tam začne cikel.

- 1 Krmiljenje premakne pri prvem vbodu v polno orodje z zmanjšanim pomikom **Q511** na globino vboda + nadmero.
- 2 Krmiljenje odmakne orodje v hitrem teku.
- 3 Krmiljenje premakne orodje s strani, in sicer za vrednost **Q510** x širina orodja (**Cutwidth**).
- 4 V pomiku **Q478** krmiljenje ponovno vbode.
- 5 Glede na parameter **Q462** krmiljenje potegne orodje nazaj.
- 6 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko s ponavljanjem korakov 2 do 4.
- 7 Takoj ko se doseže širina utora, krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je Z-koordinata začetne točke manjša od **Q492 začetek konture Z**, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na **Q492** in od tam začne cikel.

- 1 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na prvi bok utora.
- 2 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
- 3 Krmiljenje odmakne orodje v hitrem teku.
- 4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na drugi bok utora.
- 5 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
- 6 Krmiljenje fino obdela polovico utora z definiranim pomikom.
- 7 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na prvo stran.
- 8 Krmiljenje fino obdela drugo polovico utora z definiranim pomikom.
- 9 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Upoštevajte pri programiranju!



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

Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.

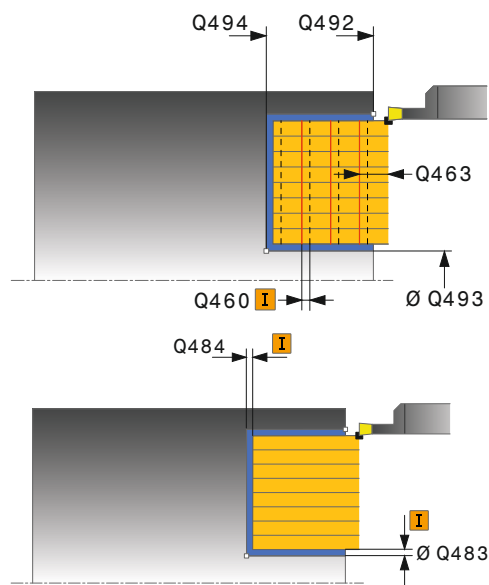
Položaj orodja pri priklicu cikla določa velikost območja, ki ga želite strojno obdelati (začetna točka cikla).

S **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** in/ali vnosom v stolpec DCW preglednice stružnih orodij je mogoče aktivirati predizmero širine graverja. DCW lahko zavzame pozitivne in negativne vrednosti in se doda širini graverja: $CUTWIDTH + DCW_{Tab} + FUNCTION\ TURNDATA\ CORR\ TCS: Z/X\ DCW$. Medtem ko je v preglednici vnesen DCW aktiven v grafiki, s **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** programiran DCW ni viden.

Parameter cikla



- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**: določanje obsega obdelave:
 - 0: grobo in fino rezkanje
 - 1: le grobo rezkanje
 - 2: le fino rezkanje pri končni vrednosti
 - 3: le fino rezkanje pri nadmeri
- ▶ **Q460 Varnostna razdalja?**: rezervirano, trenutno brez funkcije
- ▶ **Q491 Premer ob začetku konture?**: koordinata X začetne točke konture (navedba premera)
- ▶ **Q492 Začetek konture Z?**: koordinata Z začetne točke konture
- ▶ **Q493 Premer ob koncu konture?**: koordinata X končne točke konture (navedba premera)
- ▶ **Q494 Konec konture Z?**: koordinata Z končne točke konture
- ▶ **Q495 Kot boka?**: kot med bokom na začetni točki konture in vzporednico k rotacijski osi
- ▶ **Q501 Vrsta začetnega elem. (0/1/2)?**: določanje vrste elementa na začetku konture (obodna površina):
 - 0: brez dodatnega elementa
 - 1: element je posneti rob
 - 2: element je polmer
- ▶ **Q502 Velikost začetnega elementa?**: velikost začetnega elementa (odsek s posnetim robom)
- ▶ **Q500 Polmer roba konture?**: polmer notranjega roba konture. Če ne vnesete polmera, se ustvari polmer rezalne plošče.
- ▶ **Q496 Kot drugega boka?**: kot med bokom na končni točki konture in vzporednico z rotacijsko osjo



Primer

11 CYCL DEF 871 RAZS. STRUŽ., AKS.	
Q215=+0	;OBSEG OBDELAVE
Q460=+2	;VARNOSTNI RAZMAK
Q491=+75	;PREMER OB ZACETKU KONTURE
Q492=-20	;ZACETEK KONTURE Z
Q493=+50	;KONEC KONTURE X
Q494=-50	;KONEC KONTURE Z
Q495=+5	;KOT BOKA
Q501=+1	;VRSTA ZACETNEGA ELEMENTA

- ▶ **Q503 Vrsta končnega elementa (0/1/2)?:** določanje vrste elementa na koncu konture:
0: brez dodatnega elementa
1: element je posneti rob
2: element je polmer
- ▶ **Q504 Velikost končnega elementa?:** velikost končnega elementa (odsek s posnetim robom)
- ▶ **Q478 Pomik grobo rezkanje?:** hitrost pomikanja pri grobem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q483 Predizmera premera? (inkrementalno):** nadmera premera na definirano konturo. Razpon vnosa od 0 do 99,999.
- ▶ **Q484 Predizmera Z? (inkrementalno):** nadmera na definirano konturo v smeri osi
- ▶ **Q505 Poravnanje dovoda?:** hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q463 Meja globine primika?:** največja globina vboda na rez
- ▶ **Q510 Prekrivanje za širino vboda? S faktorjem Q510** vplivate na stranski primik orodja pri grobem rezkanju. **Q510** se pomnoži s širino **CUTWIDTH** orodja. S tem se izračuna stranski primik "k". Razpon vnosa od 0.001 do 1.

Q502=+0.5	;VELIKOST ZACETNEGA ELEM.
Q500=+1.5	;POLMER ROBA KONTURE
Q496=+5	;KOT BOKA
Q503=+1	;VRSTA KONCNEGA ELEMENTA
Q504=+0.5	;VELIKOST KONCNEGA ELEM.
Q478=+0.3	;POMIK GROBO REZKANJE
Q483=+0.4	;PREDIZMERA PREMERA
Q484=+0.2	;PREDIZMERA Z
Q505=+0.2	;PORAVN. DOVODA
Q463=+0	;MEJA PRIMIKA
Q510=+0.08	;PREKRIV. VBODI
Q511=+100	;FAKTOR POMIKA
Q462=0	;NACIN POVRATKA
Q211=3	;CAS ZADRZ. OBRAT.
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

- ▶ **Q511 Faktor potiska naprej v %?** S faktorjem **Q511** vplivate na pomik pri vbodu v polno, torej pri vbodu s celotno širino orodja **CUTWIDTH**. Če uporabljate faktor pomika, lahko med preostalim postopkom grobega rezkanja ustvarite optimalne pogoje za rezanje. S tem lahko določite pomik pri grobem rezkanju **Q478** na tako veliko, da ta pri posameznem prekrivanju širine vboda (**Q510**) dovoljuje optimalne pogoje za rezanje. Krmiljenje nato samo pri vbodu v polno zmanjša pomik za faktor **Q511**. Skupno se lahko tako zmanjša obdelovalni čas. Razpon vnosa od 0.001 do 150.
- ▶ **Q462 Del. povratka (0/1)?** S **Q462** določite delovanje povratka po vbodu.
0: krmiljenje potegne orodje nazaj vzdolž konture
1: krmiljenje premakne orodje najprej poševno stran od konture in ga nato potegne nazaj.
- ▶ **Q211 Čas zadrževanja/1/min?** V vrtljajih vretena orodja vnesite čas zadrževanja, ki po vbodu v dno zakasni odmik. Odmik se izvede, šele ko je orodje zakasnjeno za **Q211** vrtljajev. Razpon vnosa od 0 do 999,9999.

14.28 RADIALNO VBADANJE KONTURE (cikel 860, DIN/ISO: G860)

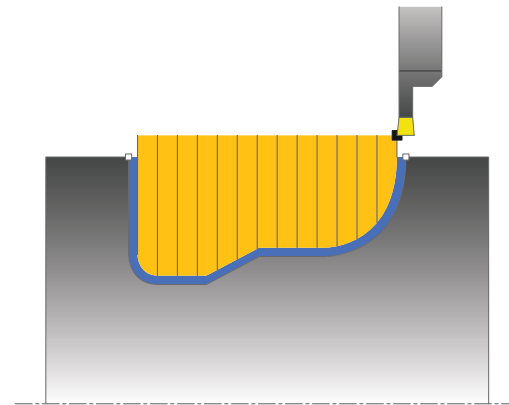
Uporaba

S tem ciklom lahko radialno stružite utore poljubne oblike.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje.

Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Kadar je začetna točka konture večja od končne točke konture, cikel izvede zunanje obdelovanje. Kadar pa je začetna točka konture manjša od končne točke, cikel izvede notranje obdelovanje.



Potek cikla za grobo obdelovanje

- 1 Krmiljenje premakne pri prvem vbodu v polno orodje z zmanjšanim pomikom **Q511** na globino vboda + nadmero.
- 2 Krmiljenje odmakne orodje v hitrem teku.
- 3 Krmiljenje premakne orodje s strani, in sicer za vrednost **Q510** x širina orodja (**Cutwidth**).
- 4 V pomiku **Q478** krmiljenje ponovno vbode.
- 5 Glede na parameter **Q462** krmiljenje potegne orodje nazaj.
- 6 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko s ponavljanjem korakov 2 do 4.
- 7 Takoj ko se doseže širina utora, krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

- 1 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na prvi bok utora.
- 2 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
- 3 Krmiljenje fino obdela polovico utora z definiranim pomikom.
- 4 Krmiljenje odmakne orodje v hitrem teku.
- 5 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na drugi bok utora.
- 6 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
- 7 Krmiljenje fino obdela drugo polovico utora z definiranim pomikom.
- 8 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Upoštevajte pri programiranju!**NAPOTEK****Pozor, nevarnost trka!**

Omejitev reza omejuje konturno območje za obdelavo. Poti premikanja in speljevanja lahko prevozijo omejitev reza. Položaj orodja pred priklicem cikla vpliva na izvedbo omejitve reza. TNC 640 strojno obdelava material na strani omejitve reza, na kateri stoji orodje pred priklicem cikla.

- Orodje pozicionirajte pred priklicem cikla tako, da orodje stoji na strani omejitve reza, na kateri se material drobi



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

Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.

Položaj orodja pri priklicu cikla določa velikost območja, ki ga želite strojno obdelati (začetna točka cikla).

Pred priklicem cikla morate programirati cikel **14 KONTURA** ali **SEL CONTOUR**, da definirate številko podprograma.

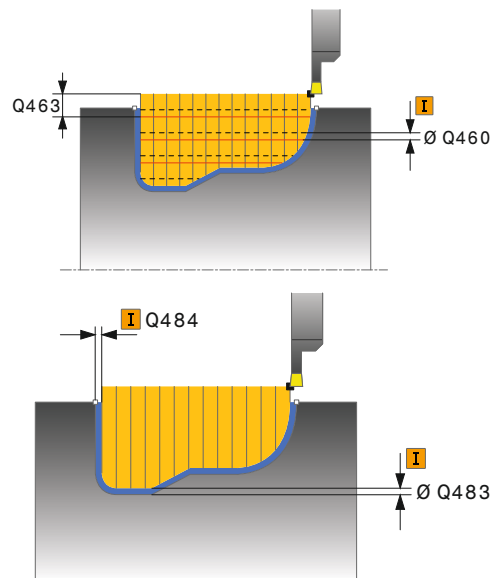
Če uporabite lokalne Q-parametre **QL** v konturnem podprogramu, jih morate v konturnem podprogramu tudi dodeliti ali izračunati.

S **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** in/ali vnosom v stolpec DCW preglednice stružnih orodij je mogoče aktivirati predizmero širine graverja. DCW lahko zavzame pozitivne in negativne vrednosti in se doda širini graverja: **CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW**. Medtem ko je v preglednici vnesen DCW aktiven v grafiki, s **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** programiran DCW ni viden.

Parameter cikla



- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?:** določanje obsega obdelave:
 0: grobo in fino rezkanje
 1: le grobo rezkanje
 2: le fino rezkanje pri končni vrednosti
 3: le fino rezkanje pri nadmeri
- ▶ **Q460 Varnostna razdalja?:** rezervirano, trenutno brez funkcije
- ▶ **Q478 Pomik grobo rezkanje?:** hitrost pomikanja pri grobem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q483 Predizmera premera? (inkrementalno):** nadmera premera na definirano konturo. Razpon vnosa od 0 do 99,999.
- ▶ **Q484 Predizmera Z? (inkrementalno):** nadmera na definirano konturo v smeri osi
- ▶ **Q505 Poravnanje dovoda?:** hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q479 Obdelovalne meje (0/1)?:** aktiviranje omejitve reza:
 0: nobena omejitev reza ni aktivna
 1: omejitev reza (Q480/Q482)
- ▶ **Q480 Mejna vrednost premera?:** vrednost X za omejitev konture (navedba premera)
- ▶ **Q482 Mejna vrednost reza Z?:** vrednost Z za omejitev konture
- ▶ **Q463 Meja globine primika?:** največja globina vboda na rez



Primer

9	CYCL DEF 14.0 KONTURA
10	CYCL DEF 14.1 KONTUR. LABEL2
11	CYCL DEF 860 VBOD KONT. RADIALNO
Q215=+0	;OBSEG OBDELAVE
Q460=+2	;VARNOSTNI RAZMAK
Q478=+0.3	;POMIK GROBO REZKANJE
Q483=+0.4	;PREDIZMERA PREMERA
Q484=+0.2	;PREDIZMERA Z

- ▶ **Q510 Prekrivanje za širino vboda?** S faktorjem **Q510** vplivate na stranski primik orodja pri grobem rezkanju. **Q510** se pomnoži s širino **CUTWIDTH** orodja. S tem se izračuna stranski primik "k". Razpon vnosa od 0.001 do 1.
- ▶ **Q511 Faktor potiska naprej v %?** S faktorjem **Q511** vplivate na pomik pri vbodu v polno, torej pri vbodu s celotno širino orodja **CUTWIDTH**. Če uporabljate faktor pomika, lahko med preostalim postopkom grobega rezkanja ustvarite optimalne pogoje za rezanje. S tem lahko določite pomik pri grobem rezkanju **Q478** na tako veliko, da ta pri posameznem prekrivanju širine vboda (**Q510**) dovoljuje optimalne pogoje za rezanje. Krmiljenje nato samo pri vbodu v polno zmanjša pomik za faktor **Q511**. Skupno se lahko tako zmanjša obdelovalni čas. Razpon vnosa od 0.001 do 150.
- ▶ **Q462 Del. povratka (0/1)?** S **Q462** določite delovanje povratka po vbodu.
0: krmiljenje potegne orodje nazaj vzdolž konture
1: krmiljenje premakne orodje najprej poševno stran od konture in ga nato potegne nazaj.
- ▶ **Q211 Čas zadrževanja/1/min?** V vrtljajih vretena orodja vnesite čas zadrževanja, ki po vbodu v dno zakasni odmik. Odmik se izvede, šele ko je orodje zakasnjeno za **Q211** vrtljajev. Razpon vnosa od 0 do 999,9999.

Q505=+0.2 ;PORAVN. DOVODA
Q479=+0 ;OMEJITEV REZA
Q480=+0 ;PREMER MEJNE VREDN.
Q482=+0 ;MEJNA VREDNOST Z
Q463=+0 ;MEJA PRIMIKA
Q510=0.08 ;PREKRIV. VBODI
Q511=+100 ;FAKTOR POMIKA
Q462=+0 ;NACIN POVRATKA
Q211=3 ;CAS ZADRZ. OBRAT.
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z-20
17 L X+45
18 RND R2
19 L X+40 Z-25
20 L Z+0
21 LBL 0

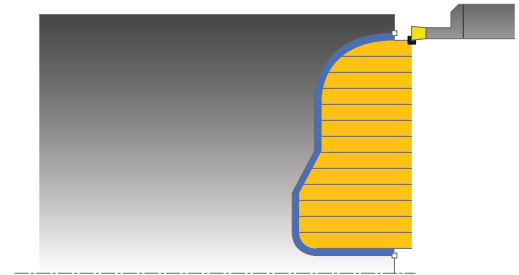
14.29 AKSIALNO VBADANJE KONTURE (cikel 870, DIN/ISO: G870)

Uporaba

S tem ciklom lahko osno stružite utore poljubne oblike (čelno struženje).

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje.

Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.



Potek cikla za grobo obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je Z-koordinata začetne točke manjša od začetne točke konture, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na začetno točko konture in od tam začne cikel.

- 1 Krmiljenje premakne pri prvem vbodu v polno orodje z zmanjšanim pomikom **Q511** na globino vboda + nadmero.
- 2 Krmiljenje odmakne orodje v hitrem teku.
- 3 Krmiljenje premakne orodje s strani, in sicer za vrednost **Q510** x širina orodja (**Cutwidth**).
- 4 V pomiku **Q478** krmiljenje ponovno vbode.
- 5 Glede na parameter **Q462** krmiljenje potegne orodje nazaj.
- 6 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko s ponavljanjem korakov 2 do 4.
- 7 Takoj ko se doseže širina utora, krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja.

- 1 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na prvi bok utora.
- 2 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
- 3 Krmiljenje fino obdela polovico utora z definiranim pomikom.
- 4 Krmiljenje odmakne orodje v hitrem teku.
- 5 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na drugi bok utora.
- 6 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
- 7 Krmiljenje fino obdela drugo polovico utora z definiranim pomikom.
- 8 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Upoštevajte pri programiranju!**NAPOTEK****Pozor, nevarnost trka!**

Omejitev reza omejuje konturno območje za obdelavo. Poti premikanja in speljevanja lahko prevozijo omejitev reza. Položaj orodja pred priklicem cikla vpliva na izvedbo omejitve reza. TNC 640 strojno obdelava material na strani omejitve reza, na kateri stoji orodje pred priklicem cikla.

- Orodje pozicionirajte pred priklicem cikla tako, da orodje stoji na strani omejitve reza, na kateri se material drobi



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

Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.

Položaj orodja pri priklicu cikla določa velikost območja, ki ga želite strojno obdelati (začetna točka cikla).

Pred priklicem cikla morate programirati cikel **14 KONTURA** ali **SEL CONTOUR**, da definirate številko podprograma.

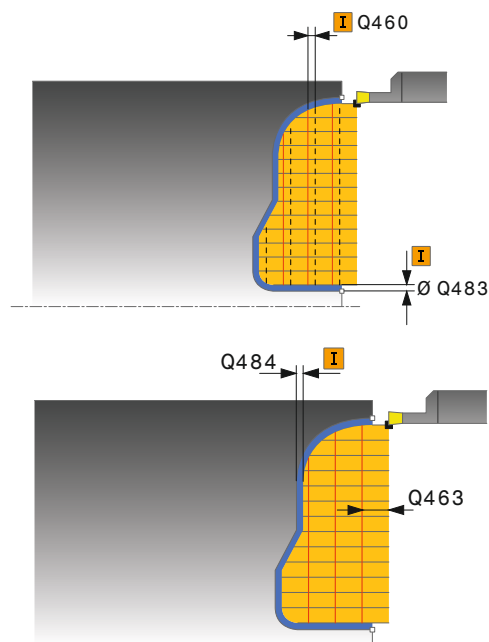
S FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW in/ali vnosom v stolpec DCW preglednice stružnih orodij je mogoče aktivirati predizmero širine graverja. DCW lahko zavzame pozitivne in negativne vrednosti in se doda širini graverja: $CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW$. Medtem ko je v preglednici vnesen DCW aktiven v grafiki, s **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** programiran DCW ni viden.

Če uporabite lokalne Q-parametre **QL** v konturnem podprogramu, jih morate v konturnem podprogramu tudi dodeliti ali izračunati.

Parameter cikla



- ▶ **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**: določanje obsega obdelave:
0: grobo in fino rezkanje
1: le grobo rezkanje
2: le fino rezkanje pri končni vrednosti
3: le fino rezkanje pri nadmeri
- ▶ **Q460 Varnostna razdalja?**: rezervirano, trenutno brez funkcije
- ▶ **Q478 Pomik grobo rezkanje?**: hitrost pomikanja pri grobem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q483 Predizmera premera?** (inkrementalno): nadmera premera na definirano konturo. Razpon vnosa od 0 do 99,999.
- ▶ **Q484 Predizmera Z?** (inkrementalno): nadmera na definirano konturo v smeri osi
- ▶ **Q505 Poravnanje dovoda?**: hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q479 Obdelovalne meje (0/1)?**: aktiviranje omejitve reza:
0: nobena omejitev reza ni aktivna
1: omejitev reza (Q480/Q482)
- ▶ **Q480 Mejna vrednost premera?**: vrednost X za omejitev konture (navedba premera)
- ▶ **Q482 Mejna vrednost reza Z?**: vrednost Z za omejitev konture
- ▶ **Q463 Meja globine primika?**: največja globina vboda na rez
- ▶ **Q510 Prekrivanje za širino vboda?** S faktorjem Q510 vplivate na stranski primik orodja pri grobem rezkanju. Q510 se pomnoži s širino CUTWIDTH orodja. S tem se izračuna stranski primik "k". Razpon vnosa od 0.001 do 1.



Primer

9	CYCL DEF 14.0	KONTURA
10	CYCL DEF 14.1	KONTUR. LABEL2
11	CYCL DEF 870	KONT. STRUZ., AKS.
Q215=+0	;OBSEG OBDELAVE	
Q460=+2	;VARNOSTNI RAZMAK	
Q478=+0.3	;POMIK GROBO REZKANJE	
Q483=+0.4	;PREDIZMERA PREMERA	
Q484=+0.2	;PREDIZMERA Z	
Q505=+0.2	;PORAVN. DOVODA	
Q479=+0	;OMEJITEV REZA	
Q480=+0	;PREMER MEJNE VREDN.	
Q482=+0	;MEJNA VREDNOST Z	

- ▶ **Q511 Faktor potiska naprej v %?** S faktorjem **Q511** vplivate na pomik pri vbodu v polno, torej pri vbodu s celotno širino orodja **CUTWIDTH**. Če uporabljate faktor pomika, lahko med preostalim postopkom grobega rezkanja ustvarite optimalne pogoje za rezanje. S tem lahko določite pomik pri grobem rezkanju **Q478** na tako veliko, da ta pri posameznem prekrivanju širine vboda (**Q510**) dovoljuje optimalne pogoje za rezanje. Krmiljenje nato samo pri vbodu v polno zmanjša pomik za faktor **Q511**. Skupno se lahko tako zmanjša obdelovalni čas. Razpon vnosa od 0.001 do 150.
- ▶ **Q462 Del. povratka (0/1)?** S **Q462** določite delovanje povratka po vbodu.
0: krmiljenje potegne orodje nazaj vzdolž konture
1: krmiljenje premakne orodje najprej poševno stran od konture in ga nato potegne nazaj.
- ▶ **Q211 Čas zadrževanja/1/min?** V vrtljajih vretena orodja vnesite čas zadrževanja, ki po vbodu v dno zakasni odmik. Odmik se izvede, šele ko je orodje zakasnjeno za **Q211** vrtljajev. Razpon vnosa od 0 do 999,9999.

Q463=+0	;MEJA PRIMIKA
Q510=0.8	;PREKRIV. VBODI
Q511=+100	;FAKTOR POMIKA
Q462=+0	;NACIN POVRATKA
Q211=3	;CAS ZADRZ. OBRAT.
12 L	X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL
14	M30
15	LBL 2
16 L	X+60 Z+0
17 L	Z-10
18	RND R5
19 L	X+40 Z-15
20 L	Z+0
21	LBL 0

14.30 VZDOLŽNI NAVOJ (cikel 831, DIN/ISO: G831)

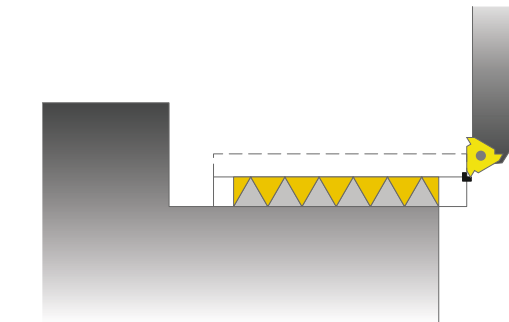
Uporaba

S tem ciklom lahko vzdolžno stružite navoje.

S ciklom lahko izdelate eno- ali večstopenjske navoje.

Če v ciklu ne vnesete globine navoja, cikel uporabi globino navoja po standardu ISO1502.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje.



Potek cikla

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja.

- 1 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na varnostno razdaljo pred navojem in izvede primik.
- 2 Krmiljenje izvede vzdolžni rez, vzporeden z osjo. Pri tem krmiljenje sinhronizira pomik in število vrtljajev tako, da se ustvari definiran korak.
- 3 Krmiljenje v hitrem teku dvigne orodje na varnostno razdaljo.
- 4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetek rezanja.
- 5 Krmiljenje izvede primik. Primiki so izvedeni v skladu s kotom za primik **Q467**.
- 6 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 2 do 5), dokler ne doseže globine navoja.
- 7 Krmiljenje izvede število praznih rezov, definirano v **Q476**.
- 8 Krmiljenje ponavlja potek (od 2 do 7) v skladu s številom hodov **Q475**.
- 9 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Upoštevajte pri programiranju!**NAPOTEK****Pozor, nevarnost trka!**

Pri predpozicioniranju v negativnem območju premera je delovanja parametra **Q471** Položaj navoja obrnjeno. Zunanji navoj je 1, notranji pa 0. Lahko pride do trka med orodjem in obdelovancem.

- Pri nekaterih vrstah strojev stružno orodje ni vpeto v rezkalno vreteno, temveč v ločeno držalo zraven vretena. Stružno orodje se ne more zavrteti za 180°, da bi bilo npr. mogoče izdelati zunanji in notranji navoj samo z enim orodjem. Če želite na takšnem stroju uporabiti zunanje orodje za notranjo obdelavo, lahko izvedete obdelavo v negativnem območju premera (-X) in obrnete smer vrtenja obdelovanca.

NAPOTEK**Pozor, nevarnost trka!**

Odmik se izvede na neposredni poti do začetnega položaja

- Orodje vedno predpozicionirajte tako, da lahko krmiljenje na koncu cikla nastavi začetno točko brez nevarnosti trka.

NAPOTEK**Pozor, nevarnost trka!**

Če programirate kot primika **Q467**, ki je večji od kota boka navoja, lahko ta uniči bok navoja. Če spremenite kot primika, se položaj navoja v smeri osi premakne. Orodje pri spremenjenem kotu primika ne more znova slediti zavojem navoja.

- Kota primika **Q467** ne programirajte tako, da je večji od kota boka navoja.



Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja
FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE.

Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.

Število zavojev pri rezkanju navoje je omejeno na 500.

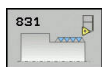
Krmiljenje uporablja varnostno razdaljo **Q460** kot pot zagona. Pot zagona mora biti ustrezno dolga, da je osi za pomik mogoče pospešiti na potrebno hitrost.

Krmiljenje uporablja korak navoja kot pot prekoračitve. Pot prekoračitve mora biti ustrezno dolga, da je hitrost osi za pomik možno zavirati.

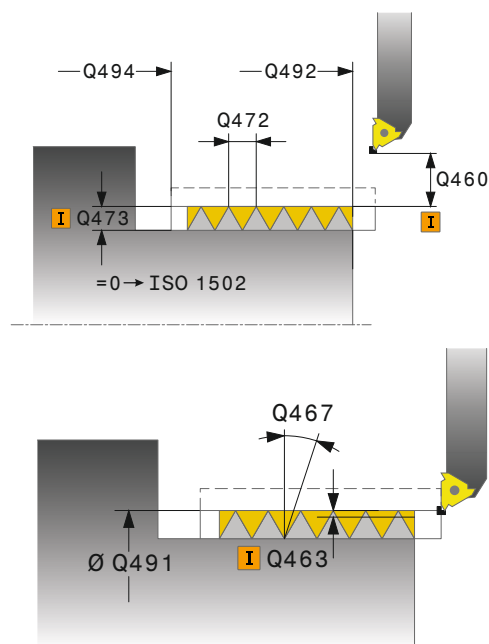
V ciklu 832 **RAZŠIRJEN NAVOJ** so na voljo parametri za zagon in prekoračitev.

Medtem ko krmiljenje izvaja rez navoja, vrtljivi gumb za prednostni pomik ne deluje. Vrtljivi gumb za prednostni pomik je še delno aktiven (določi proizvajalec stroja, upoštevajte priročnik za stroj).

Parameter cikla



- ▶ **Q471 Dolžina navoja (0=zun./1=notr.):** določanje položaja navoja:
0: zunanji navoj
1: notranji navoj
- ▶ **Q460 Varnostna razdalja?:** varnostna razdalja v radialni in aksialni smeri. V aksialni smeri služi varnostna razdalja za pospešitev (pot zagona) na sinhronizirano hitrost pomika.
- ▶ **Q491 Premer navoja?:** Določite nazivni premer navoja.
- ▶ **Q472 Višina navoja?:** Višina navoja
- ▶ **Q473 Globina navoja (polmer)?** (inkrementalno): globina navoja. Pri vnosu 0 prevzame krmilni sistem za metrični navoj globino glede na korak.
- ▶ **Q492 Začetek konture Z?:** koordinata Z začetne točke
- ▶ **Q494 Konec konture Z?:** koordinata Z končne točke z iztekom navoja **Q474**.
- ▶ **Q474 Dolžina izteka navoja?** (inkrementalno): dolžina poti, na kateri se na koncu navoja izvede dvig s trenutne globine pomika na premeru navoja **Q460**.
- ▶ **Q463 Največja globina reza?:** največja globina primika v radialni smeri glede na polmer.
- ▶ **Q467 Kot primika?:** kot, za katerega se izvede primik **Q463**. Referenčni kot je pravokoten na rotacijsko os.
- ▶ **Q468 Vrsta primika (0/1)?:** določite vrsto primika:
0: nespremenljiv prečni prerez ostružkov (primik se zmanjšuje z globino)
1: nespremenljiva globina primika
- ▶ **Q470 Začetni kot?:** kot delovnega vretena, pri katerem se naj začne navoj.
- ▶ **Q475 Število korakov navoja?:** število zavojev navoja
- ▶ **Q476 Število praznih rezov?:** število praznih rezov brez primika na končani globini navoja



Primer

11 CYCL DEF 831 NAVOJ VZDOLŽNO	
Q471=+0	; POLOZAJ NAVOJA
Q460=+5	; VARNOSTNI RAZMAK
Q491=+75	; PREMER NAVOJA
Q472=+2	; STOPNJEVANJE NAVOJA
Q473=+0	; GLOBINA NAVOJA
Q492=+0	; ZACETEK KONTURE Z
Q494=-15	; KONEC KONTURE Z
Q474=+0	; IZTEK NAVOJA
Q463=+0.5	; NAJVECJA GLOBINA REZA
Q467=+30	; KOT PRIMIKA
Q468=+0	; VRSTA PRIMIKA
Q470=+0	; STARTNI KOT
Q475=+30	; STEVILO KORAKOV
Q476=+30	; STEVILO PRAZNIH REZOV
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

14.31 RAZŠIRJEN NAVOJ (cikel 832, DIN/ISO: G832)

Uporaba

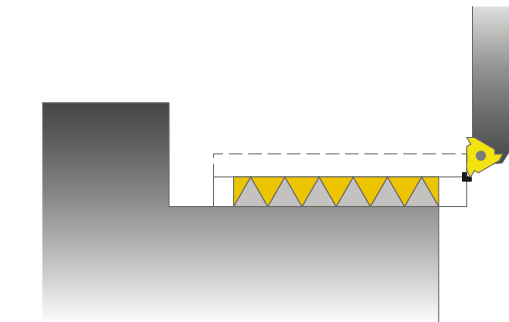
S tem ciklom lahko vzdolžno ali čelno rezkate navoje ali stožčaste navoje. Razširjen obseg funkcij:

- Izbira vzdolžnega navoja ali čelnega navoja
- Parametri za vrsto dimenzioniranja stožca, kota stožca in začetne točke konture X omogočajo definicijo različnih stožčastih navojev.
- Parametra pot zagona in pot prekoračitve definirata pot, na kateri se os za pomik pospeši in zakasni.

S ciklom lahko izdelate eno- ali večstopenjske navoje.

Če v ciklu ne vnesete globine navoja, cikel uporabi standardno globino navoja.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje.



Potek cikla

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja.

- 1 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na varnostno razdaljo pred navojem in izvede primik.
- 2 Krmiljenje izvede vzdolžni rez. Pri tem krmiljenje sinhronizira pomik in število vrtljajev tako, da se ustvari definiran korak.
- 3 Krmiljenje v hitrem teku dvigne orodje na varnostno razdaljo.
- 4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetek rezanja.
- 5 Krmiljenje izvede primik. Primiki so izvedeni v skladu s kotom za primik **Q467**.
- 6 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 2 do 5), dokler ne doseže globine navoja.
- 7 Krmiljenje izvede število praznih rezov, definirano v **Q476**.
- 8 Krmiljenje ponavlja potek (od 2 do 7) v skladu s številom hodov **Q475**.
- 9 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Upoštevajte pri programiranju!**NAPOTEK****Pozor, nevarnost trka!**

Pri predpozicioniranju v negativnem območju premera je delovanja parametra **Q471** Položaj navoja obrnjeno. Zunanji navoj je 1, notranji pa 0. Lahko pride do trka med orodjem in obdelovancem.

- Pri nekaterih vrstah strojev stružno orodje ni vpeto v rezkalno vreteno, temveč v ločeno držalo zraven vretena. Stružno orodje se ne more zavrteti za 180°, da bi bilo npr. mogoče izdelati zunanji in notranji navoj samo z enim orodjem. Če želite na takšnem stroju uporabiti zunanje orodje za notranjo obdelavo, lahko izvedete obdelavo v negativnem območju premera (-X) in obrnete smer vrtenja obdelovanca.

NAPOTEK**Pozor, nevarnost trka!**

Odmik se izvede na neposredni poti do začetnega položaja

- Orodje vedno predpozicionirajte tako, da lahko krmiljenje na koncu cikla nastavi začetno točko brez nevarnosti trka.

NAPOTEK**Pozor, nevarnost trka!**

Če programirate kot primika **Q467**, ki je večji od kota boka navoja, lahko ta uniči bok navoja. Če spremenite kot primika, se položaj navoja v smeri osi premakne. Orodje pri spremenjenem kotu primika ne more znova slediti zavojem navoja.

- Kota primika **Q467** ne programirajte tako, da je večji od kota boka navoja.



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

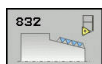
Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na varni položaj.

Pot zagona (**Q465**) mora biti ustrezno dolga, da je osi za pomik mogoče pospešiti na potrebno hitrost.

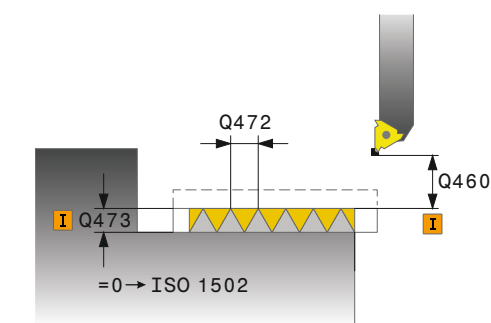
Pot prekoračitve (**Q466**) mora biti ustrezno dolga, da je hitrost osi za pomik možno zavirati.

Medtem ko krmiljenje izvaja rez navoja, vrtljivi gumb za prednostni pomik ne deluje. Vrtljivi gumb za prednostni pomik je še delno aktiven (določi proizvajalec stroja, upoštevajte priročnik za stroj).

Parameter cikla



- ▶ **Q471 Dolžina navoja (0=zun./1=notr.):** določanje položaja navoja:
0: zunanji navoj
1: notranji navoj
- ▶ **Q461 Usmerjenost navoja (0/1):** določite smer višine navoja:
0: vzdolž (vzporedno z rotacijsko osjo)
1: prečno (pravokotno na rotacijsko os)
- ▶ **Q460 Varnostna razdalja?:** varnostna razdalja, pravokotno na višino navoja.
- ▶ **Q472 Višina navoja?:** Višina navoja
- ▶ **Q473 Globina navoja (polmer)?** (inkrementalno): globina navoja. Pri vnosu 0 prevzame krmilni sistem za metrični navoj globino glede na korak.
- ▶ **Q464 Vrsta dime. stožca (0-4):** določite vrsto dimenzioniranja konture stožca:
0: prek začetne in končne točke
1: prek končne točke, začetnega X in kota stožca
2: prek končne točke, začetnega Z in kota stožca
3: prek začetne točke, končnega X in kota stožca
4: prek začetne točke, končnega Z in kota stožca
- ▶ **Q491 Premer ob začetku konture?:** koordinata X začetne točke konture (navedba premera)
- ▶ **Q492 Začetek konture Z?:** koordinata Z začetne točke
- ▶ **Q493 Premer ob koncu konture?:** koordinata X končne točke (navedba premera)
- ▶ **Q494 Konec konture Z?:** koordinata Z končne točke
- ▶ **Q469 Stožčast kot (premer)?** Kot stožca konture
- ▶ **Q474 Dolžina izteka navoja?** (inkrementalno): dolžina poti, na kateri se na koncu navoja izvede dvig s trenutne globine pomika na premeru navoja **Q460**.



Primer

11 CYCL DEF 832 RAZŠIRJEN NAVOJ	
Q471=+0	; POLOZAJ NAVOJA
Q461=+0	; USMERJENOST NAVOJA
Q460=+2	; VARNOSTNI RAZMAK
Q472=+2	; STOPNJEVANJE NAVOJA
Q473=+0	; GLOBINA NAVOJA
Q464=+0	; NAC. DIMEN. STOZCA
Q491=+100	; PREMER OB ZACETKU KONTURE
Q492=+0	; ZACETEK KONTURE Z
Q493=+110	; KONEC KONTURE X
Q494=-35	; KONEC KONTURE Z
Q469=+0	; STOZCAST KOT
Q474=+0	; IZTEK NAVOJA
Q465=+4	; POT ZAGONA
Q466=+4	; POT PREKORACITVE
Q463=+0.5	; NAJVEČJA GLOBINA REZA

- ▶ **Q465 Pot zagona?** (inkrementalno): dolžina poti v smeri višine, na kateri se osi za pomik pospešijo na potrebno hitrost. Pot zagona je zunaj definirane konture navoja.
- ▶ **Q466 Pot prekoračitve?**: dolžina poti v smeri višine, na kateri se osi za pomik zavirajo. Pot prekoračitve je znotraj definirane konture navoja.
- ▶ **Q463 Največja globina reza?**: največja globina primika, pravokotna na višino navoja.
- ▶ **Q467 Kot primika?**: kot, za katerega se izvede primik **Q463**. Referenčni kot je vzporeden s korakom navoja.
- ▶ **Q468 Vrsta primika (0/1)?**: določite vrsto primika:
 0: nespremenljiv prečni prerez ostružkov (primik se zmanjšuje z globino)
 1: nespremenljiva globina primika
- ▶ **Q470 Začetni kot?**: kot delovnega vretena, pri katerem se naj začne navoj.
- ▶ **Q475 Število korakov navoja?**: število zavojev navoja
- ▶ **Q476 Število praznih rezov?**: število praznih rezov brez primika na končani globini navoja

Q467=+30	;KOT PRIMIKA
Q468=+0	;VRSTA PRIMIKA
Q470=+0	;STARTNI KOT
Q475=+30	;STEVILO KORAKOV
Q476=+30	;STEVILO PRAZNIH REZOV
12 L	X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL

14.32 NAVOJ, VZPOREDEN S KONTURO (cikel 830, DIN/ISO: G830)

Uporaba

S tem ciklom lahko vzdolžno ali čelno rezkate navoje poljubne oblike.

S ciklom lahko izdelate eno- ali večstopenjske navoje.

Če v ciklu ne vnesete globine navoja, cikel uporabi standardno globino navoja.

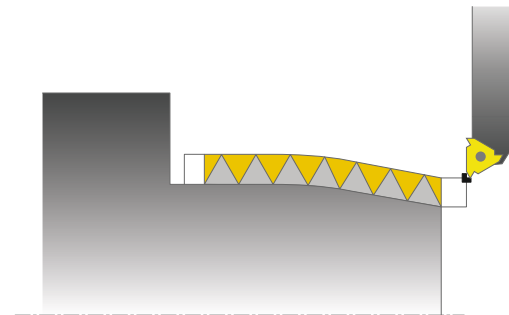
Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Cikel 830 po programirani konturi izvede prekoračitev **Q466**. Upoštevajte prostorske razmere.

- Sestavni del vpnite tako, da ne pride do trka, ko krmiljenje konturo podaljša za **Q466**, **Q467**.



Potek cikla

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja.

- 1 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na varnostno razdaljo pred navojem in izvede primik.
- 2 Krmiljenje izvede rez navoja vzporedno z definirano konturo navoja. Pri tem krmiljenje sinhronizira pomik in število vrtljajev tako, da se ustvari definiran korak.
- 3 Krmiljenje v hitrem teku dvigne orodje na varnostno razdaljo.
- 4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetek rezanja.
- 5 Krmiljenje izvede primik. Primiki so izvedeni v skladu s kotom za primik **Q467**.
- 6 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 2 do 5), dokler ne doseže globine navoja.
- 7 Krmiljenje izvede število praznih rezov, definirano v **Q476**.
- 8 Krmiljenje ponavlja potek (od 2 do 7) v skladu s številom hodov **Q475**.
- 9 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Upoštevajte pri programiranju!**NAPOTEK****Pozor, nevarnost trka!**

Pri predpozicioniranju v negativnem območju premera je delovanja parametra **Q471** Položaj navoja obrnjeno. Zunanji navoj je 1, notranji pa 0. Lahko pride do trka med orodjem in obdelovancem.

- Pri nekaterih vrstah strojev stružno orodje ni vpeto v rezkalno vreteno, temveč v ločeno držalo zraven vretena. Stružno orodje se ne more zavrteti za 180°, da bi bilo npr. mogoče izdelati zunanji in notranji navoj samo z enim orodjem. Če želite na takšnem stroju uporabiti zunanje orodje za notranjo obdelavo, lahko izvedete obdelavo v negativnem območju premera (-X) in obrnete smer vrtenja obdelovanca.

NAPOTEK**Pozor, nevarnost trka!**

Odmik se izvede na neposredni poti do začetnega položaja

- Orodje vedno predpozicionirajte tako, da lahko krmiljenje na koncu cikla nastavi začetno točko brez nevarnosti trka.

NAPOTEK**Pozor, nevarnost trka!**

Če programirate kot primika **Q467**, ki je večji od kota boka navoja, lahko ta uniči bok navoja. Če spremenite kot primika, se položaj navoja v smeri osi premakne. Orodje pri spremenjenem kotu primika ne more znova slediti zavojem navoja.

- Kota primika **Q467** ne programirajte tako, da je večji od kota boka navoja.



Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja
FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE.

Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.

Pot zagona (**Q465**) mora biti ustrezno dolga, da je osi za pomik mogoče pospešiti na potrebno hitrost.

Pot prekoračitve (**Q466**) mora biti ustrezno dolga, da je hitrost osi za pomik možno zavirati.

Tako zagon kot prekoračitev se izvedete zunaj definirane konture.

Medtem ko krmiljenje izvaja rez navoja, vrtljivi gumb za prednostni pomik ne deluje. Vrtljivi gumb za prednostni pomik je še delno aktiven (določi proizvajalec stroja, upoštevajte priročnik za stroj).

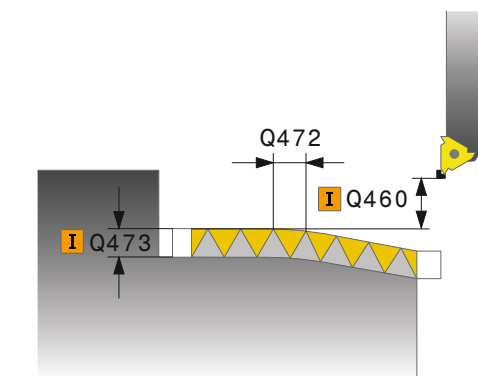
Pred priklicem cikla morate programirati cikel **14 KONTURA** ali **SEL CONTOUR**, da definirate številko podprograma.

Če uporabite lokalne Q-parametre **QL** v konturnem podprogramu, jih morate v konturnem podprogramu tudi dodeliti ali izračunati.

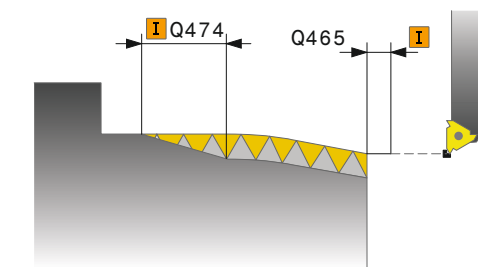
Parameter cikla



- ▶ **Q471 Dolžina navoja (0=zun./1=notr.):** določanje položaja navoja:
0: zunanji navoj
1: notranji navoj
- ▶ **Q461 Usmerjenost navoja (0/1)?:** določite smer višine navoja:
0: vzdolž (vzporedno z rotacijsko osjo)
1: prečno (pravokotno na rotacijsko os)
- ▶ **Q460 Varnostna razdalja?:** varnostna razdalja, pravokotno na višino navoja.
- ▶ **Q472 Višina navoja?:** Višina navoja
- ▶ **Q473 Globina navoja (polmer)?** (inkrementalno): globina navoja. Pri vnosu 0 prevzame krmilni sistem za metrični navoj globino glede na korak.
- ▶ **Q474 Dolžina izteka navoja?** (inkrementalno): dolžina poti, na kateri se na koncu navoja izvede dvig s trenutne globine pomika na premeru navoja **Q460**.



- ▶ **Q465 Pot zagona?** (inkrementalno): dolžina poti v smeri višine, na kateri se osi za pomik pospešijo na potrebno hitrost. Pot zagona je zunaj definirane konture navoja.
- ▶ **Q466 Pot prekoračitve?** dolžina poti v smeri višine, na kateri se osi za pomik zavirajo. Pot prekoračitve je znotraj definirane konture navoja.
- ▶ **Q463 Največja globina reza?**: največja globina primika, pravokotna na višino navoja.
- ▶ **Q467 Kot primika?**: kot, za katerega se izvede primik **Q463**. Referenčni kot je vzporeden s korakom navoja.
- ▶ **Q468 Vrsta primika (0/1)?**: določite vrsto primika:
0: nespremenljiv prečni prerez ostružkov (primik se zmanjšuje z globino)
1: nespremenljiva globina primika
- ▶ **Q470 Začetni kot?**: kot delovnega vretena, pri katerem se naj začne navoj.
- ▶ **Q475 Število korakov navoja?**: število zavojev navoja
- ▶ **Q476 Število praznih rezov?**: število praznih rezov brez primika na končani globini navoja



Primer

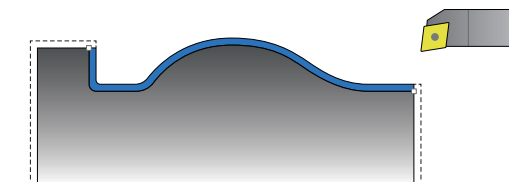
9	CYCL DEF 14.0	KONTURA
10	CYCL DEF 14.1	KONTUR. LABEL2
11	CYCL DEF 830	NAVOJ VZPOREDEN S KONTURO
	Q471=+0	;POLOZAJ NAVOJA
	Q461=+0	;USMERJENOST NAVOJA
	Q460=+2	;VARNOSTNI RAZMAK
	Q472=+2	;STOPNJEVANJE NAVOJA
	Q473=+0	;GLOBINA NAVOJA
	Q474=+0	;IZTEK NAVOJA
	Q465=+4	;POT ZAGONA
	Q466=+4	;POT PREKORACITVE
	Q463=+0.5	;NAJVECJA GLOBINA REZA
	Q467=+30	;KOT PRIMIKA
	Q468=+0	;VRSTA PRIMIKA
	Q470=+0	;STARTNI KOT
	Q475=+30	;STEVILO KORAKOV
	Q476=+30	;STEVILO PRAZNIH REZOV
12	L	X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL	
14	M30	
15	LBL	2
16	L	X+60 Z+0
17	L	X+70 Z-30
18	RND	R60
19	L	Z-45
20	LBL	0

14.33 STRUŽENJE S SIMULTANIM FINIM REZKANJEM (cikel 883, DIN/ISO: G883, možnost št. 158)

Uporaba



Upoštevajte priročnik za stroj!
Možnost št. 50 mora biti aktivna.
Možnost št. 158 mora biti aktivna.



S tem ciklom lahko obdelate zapletene konture, ki so dostopne samo z različnimi nastavitvami. Pri tej obdelavi se nastavitev spreminja med orodjem in obdelovancem. S tem dobite vsaj 3-osno premikanje (dve linearni osi in ena rotacijska os).

Cikel nadzira konturo obdelovanca glede na orodje in nosilec orodja. Za izdelavo najboljših površin se cikel pri tem izogne nepotrebnim rotacijam.

Če želite izsiliti rotacije, lahko določite naklonski kot na začetku in koncu konture. Pri tem lahko tudi pri preprostih konturah uporabite večje območje rezalne plošče, da podaljšate življenjsko dobo orodja.

Konturo definirate v podprogramu in jo izberete s ciklom 14 ali **IZBIRA KONTURE**.

Potek cikla za fino obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je Z-koordinata začetne točke manjša od začetne točke konture, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na varnostno razdaljo in od tam začne cikel.

- 1 Krmiljenje izvede premik na varnostno razdaljo **Q460**. Premik se izvede v hitrem teku.
- 2 Krmiljenje, če je programirano, izvede premik na naklonski kot, ki ga je izračunalo na podlagi najmanjšega in največjega naklonskega kota, ki ste ga določili.
- 3 Krmiljenje simultano fino obdelava konturo izdelka (od začetne do končne točke konture) z definiranim pomikom **Q505**.
- 4 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom za varnostno razdaljo.
- 5 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Upoštevajte pri programiranju!**NAPOTEK****Pozor, nevarnost trka!**

Krmiljenje ne nadzoruje trkov (DCM) med orodjem in obdelovancem. Napačno predpozicioniranje lahko dodatno privede do poškodb konture. Med obdelavo obstaja nevarnost trka!

- ▶ Programirajte primeren predpoložaj
- ▶ S pomočjo grafične simulacije preverite potek in konturo in počasi premikajte po zaporedju nizov

NAPOTEK**Pozor, nevarnost trka!**

Če obdelovanec na vpenjalu vpnete pretesno, lahko med obdelavo pride do trka med orodjem in vpenjalom.

- ▶ Obdelovanec pri vpenjanju namestite najdlje od vpenjala, tako da ne more priti do trka med orodjem in vpenjalom.



Cikel 883 **VRT. SIMULT. FINO REZKANJE** je odvisen od stroja.



Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja
FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE.

Če vrtljiva os ni postavljena pravokotno na os delovnega vretena, se prikaže sporočilo o napaki.

Cikel iz podatkov, ki so na voljo, preračuna samo **eno** pot brez trkov.

Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na varni položaj.

Pred priklicem cikla morate programirati **FUNCTION TCPM** z referenčno točko orodja **REFPNT TIP-CENTER**.

Če uporabite lokalne Q-parametre **QL** v konturnem podprogramu, jih morate v konturnem podprogramu tudi dodeliti ali izračunati.

Končna stikala programske opreme omejijo naklonska kota **Q556** in **Q557**.

Če so končna stikala programske opreme za nadzor v programskem testu izklopljena, lahko tukaj pride do drugačne poti kot pri obdelavi.

Upoštevajte, da čim manjša ločljivost v parametrih cikala **Q555** pomeni čim hitrejšo iskanje rešitev tudi v zapletenih situacijah. Vendar je zato trajanje obdelave daljše.

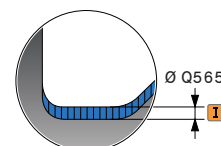
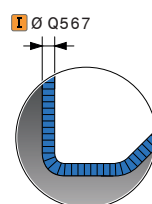
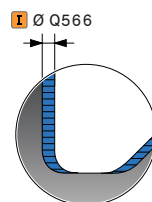
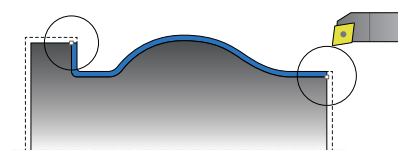
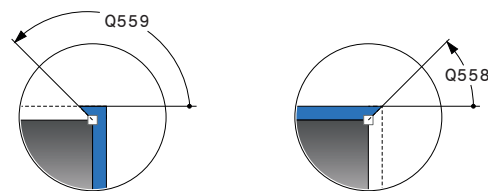
Cikel potrebuje geometrijo nosilca orodja. To določite v preglednici orodij (tool.t) v stolpcu KINEMATIC. Cikel nadzoruje 2D-rez glede na konturo obdelovanca. Nadzor globine nosilca se **ne** izvede.

Upoštevajte, da parametrov ciklov **Q565** (nadmera D) in **Q566** (nadmera Z) ni mogoče kombinirati z **Q567** (nadmera konture).

Parameter cikla



- ▶ **Q460 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): razdalja za odmik in predpozicioniranje.
- ▶ **Q499 Obračanje konture (0-2)?**: določanje smeri obdelovanja konture:
0: kontura bo obdelana v programirani smeri
1: kontura bo obdelana v nasprotni smeri od programirane
2: kontura bo obdelana v nasprotni smeri od programirane, prav tako se bo prilagodil položaj orodja
- ▶ **Q558 Podaljš. kot na začetku konture?**: kontura se na začetni točki konture v tem kotu podaljša. Izvede se tangencialni premik za to podaljšanje (WPL-CS)
- ▶ **Q559 Podaljš. kot na koncu konture?**: kontura se na končni točki konture v tem kotu podaljša. Izvede se tangencialni premik za to podaljšanje (WPL-CS)
- ▶ **Q505 Poravnanje dovoda?**: hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.
- ▶ **Q556 Najm. naklonski kot?**: najmanjši dovoljeni naklonski kot med orodjem (Z-smer orodja) in obdelovancem (Z-smer delovnega vretena)
- ▶ **Q557 Najv. naklonski kot?**: največji dovoljeni naklonski kot med orodjem (Z-smer orodja) in obdelovancem (Z-smer delovnega vretena)
- ▶ **Q555 Korak kota za izračun?**: dolžina koraka za izračun mogočih rešitev. Razpon vnosa (od 0,5 do 9,99).



- ▶ **Q537 Naklonski kot ($0=N/1=J/2=S/3=E$)?:**
določitev, ali je naklonski kot aktiven:
0: noben naklonski kot ni aktiven
1: naklonski kot je aktiven
2: naklonski kot na začetku konture je aktiven
3: naklonski kot na koncu konture je aktiven
- ▶ **Q538 Naklonski kot na začet. konture?:**
naklonski kot na začetku programirane konture (WPL-CS)
- ▶ **Q539 Naklonski kot na koncu konture?:**
naklonski kot na koncu programirane konture (WPL-CS)
- ▶ **Q565 Premer nadmere finega rezkanja?**
(inkrementalno): nadmera premera, ki po finem rezkanju ostane na konturi
- ▶ **Q566 Z nadmera finega rezkanja?**
(inkrementalno): nadmera na definirani konturi v osni smeri, ki po finem rezkanju ostane na konturi
- ▶ **Q567 Kontura nadmere finega rezkanja?**
(inkrementalno): nadmera, vzporedno s konturo, na definirani konturi, ki ostane po finem rezkanju

Primer

11 CYCL DEF 883 VRT. SIMULT. FINO REZKANJE
Q460=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA?
Q499=+0 ;OBRACANJE KONTURE
Q558=+0 ;P.KOT ZACETKA KONTU.
Q559=+90 ;P.KOT KONCA KONTURE
Q505=+0.2 ;POMIK PRI FINEM REZKANJU
Q556=-30 ;NAJM. NAKLONSKI KOT
Q557=+30 ;NAJV. NAKLONSKI KOT
Q555=+7 ;KORAK KOTA
Q537=+0 ;NAKLONSKI KOT AKTIV.
Q538=+0 ;NAKLONSKI KOT ZACET.
Q539=+0 ;NAKLONSKI KOT KONEC
Q565=+0 ;PRE. NADMERE F. REZ.
Q566=+0 ;Z NADMERA F. REZK.
Q567=+0 ;KONT. NADME. F. REZ.
12 L X+58 Y+0 FMAX M303
13 L Z+50 FMAX
14 CYCL CALL

14.34 Primer programiranja

Primer valjčnega rezkanja

V naslednjem NC-programu se uporablja cikel 880 VALJČNO REZKANJE. Ta primer prikazuje izdelavo zobnika s poševnim ozobjem, z modulom=2,1.

Tek programa

- Priklic orodja: valjčno rezkalo
- Zagon struženja
- Premik na varen položaj
- Priklic cikla
- Ponastavitev koordinatnega sistema s ciklom 801 in M145

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Definicija surovca valja
2 FUNCTION MODE MILL	Vklop rezkanja
3 TOOL CALL "REZKALO_ZA_ZOBNIKE_D75"	Priklic orodja
4 FUNCTION MODE TURN	Vklop struženja
5 CYCL DEF 801 PONASTAVITEV KOORDINATNEGA SISTEMA	Ponastavitev koordinatnega sistema
6 M145	Po potrebi zaključite še aktivno funkcijo M144
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Konstantna hitrost rezanja IZKLOPLJENO
8 M140 MB MAX	Odmik orodja
9 L A+0 R0 FMAX	Nastavitev rotacijske osi na 0
10 L X+250 Y-250 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja na obdelovalni ravnini na stran za poznejšo obdelavo
11 Z+20 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja na osi vretena
12 L M136	Pomik v mm/vrt.
13 CYCL DEF 880 VALJC. REZK. ZOBNIKA	Definicija cikla Valjčno rezkanje
Q215=+0 ;OBSEG OBDELAVE	
Q540=+2.1 ;MODUL	
Q541=+0 ;STEVILO ZOB	
Q542=+69.3 ;PREMER KROGA GLAVE	
Q543=+0.1666 ;ZRACNOST GLAVE	
Q544=-5 ;POSEVNI KOT	
Q545=+1.6833 ;KOT VZPENJAN. ORODJA	
Q546=+3 ;SMER VRT. ORODJA	
Q547=+0 ;ZAMIK KOTA	
Q550=+0 ;OBDELOVALNA STRAN	
Q533=+0 ;SMER POMIKA	
Q530=+2 ;NAST. OBDELAVA	
Q253=+2000 ;POTISK NAPR.PREDPOZ.	
Q260=+20 ;VARNA VISINA	
Q553=+10 ;L-ODMIK ORODJA	

Q551=+0	;ZACETNA TOCKA V Z	
Q552=-10	;KONCNA TOCKA V Z	
Q463=+1	;NAJVECJA GLOBINA REZA	
Q460=2	;VARNOSTNI RAZMAK	
Q488=+1	;POMIK PRI VBODU	
Q478=+2	;POMIK GROBO REZKANJE	
Q483=+0.4	;PREDIZMERA PREMIERA	
Q505=+1	;PORAVN. DOVODA	
14 CYCL CALL M303		Priklic cikla, vreteno vklopljeno
15 CYCL DEF 801 PONASTAVI SISTEM VR TENJA		Ponastavitev koordinatnega sistema
16 M145		Izklopite aktivno funkcijo M144 v ciklu
17 FUNCTION MODE MILL		Vklop rezkanja
18 M140 MB MAX		Odmik orodja po orodni osi
19 L A+0 C+0 R0 FMAX		Ponastavitev rotacije
20 M30		Konec programa
21 END PGM 5 MM		

Q503=+1	;VRSTA KONCNEGA ELEMENTA	
Q504=+2	;VELIKOST KONCNEGA ELEM.	
Q463=+2.5	;NAJVECJA GLOBINA REZA	
Q478=+0.25	;POMIK GROBO REZKANJE	
Q483=+0.4	;PREDIZMERA PREMIERA	
Q484=+0.2	;PREDIZMERA Z	
Q505=+0.2	;PORAVN. DOVODA	
Q506=+0	;GLAJENJE KONTURE	
12 CYCL CALL M8		Priklic cikla
13 M305		Izklop delovnega vretena
14 TOOL CALL 15		Priklic orodja
15 M140 MB MAX		Odmik orodja
16 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100		Konstantna hitrost rezanja
17 CYCL DEF 800 PRILAG.SIST.VRTENJA		Definicija cikla Prilagoditev koordinatnega sistema
Q497=+0	;PRECESIJSKI KOT	
Q498=+0	;OBACANJE ORODJA	
Q530=0	;NAST. OBDELAVA	
Q531=+0	;NAKLONSKI KOT	
Q532=750	;POMIK	
Q533=+0	;SMER POMIKA	
Q535=0	;IZSREDINSKO VRTENJE	
Q536=+0	;IZSRED. BREZ ZAUST.	
18 L X+165 Y+0 R0 FMAX		Primik na začetno točko v ravnini
19 L Z+2 R0 FMAX M304		Varnostna razdalja, vklop delovnega vretena
20 CYCL DEF 862 RAZS. STRUZ., RAD.		Definicija cikla Vbod
Q215=+0	;OBSEG OBDELAVE	
Q460=+2	;VARNOSTNI RAZMAK	
Q491=+150	;PREMER OB ZACETKU KONTURE	
Q492=-12	;ZACETEK KONTURE Z	
Q493=+142	;KONEC KONTURE X	
Q494=-18	;KONEC KONTURE Z	
Q495=+0	;KOT BOKA	
Q501=+1	;VRSTA ZACETNEGA ELEMENTA	
Q502=+1	;VELIKOST ZACETNEGA ELEM.	
Q500=+0	;POLMER ROBA KONTURE	
Q496=+0	;KOT BOKA	
Q503=+1	;VRSTA KONCNEGA ELEMENTA	
Q504=+1	;VELIKOST KONCNEGA ELEM.	
Q478=+0.3	;POMIK GROBO REZKANJE	
Q483=+0.4	;PREDIZMERA PREMIERA	
Q484=+0.2	;PREDIZMERA Z	
Q505=+0.15	;PORAVN. DOVODA	
Q463=+0	;MEJA PRIMIKA	

21 CYCL CALL M8	Priklic cikla
22 M305	Izklop delovnega vretena
23 M137	Pomik v milimetrih na minuto
24 M140 MB MAX	Odmik orodja
25 FUNCTION MODE MILL	Aktiviranje načina rezkanja
26 M30	Konec programa
27 END PGM ABSATZ MM	

Primer: Struženje s simultanim finim rezkanjem

V naslednjem NC-programu se uporablja cikel 883 VRT. **SIMULT. FINO REZKANJE.**

Tek programa

- Priklic orodja: stružno orodje
- Zagon struženja
- Premik na varen položaj
- Priklic cikla
- Ponastavitev koordinatnega sistema s ciklom 801 in M145

0 BEGINN PGM SIMULTAN MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D91 L40 DIST+0.5 DI+57.5	Definicija surovca
2 TOOL CALL "TURN"	Priklic orodja
3 L Z+0 R0 FMAX M91	Odmik orodja
4 FUNCTION MODE TURN	Aktiviranje načina struženja
5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:200 SMAX 800	Konstantna hitrost rezanja
6 CYCL DEF 800 KOORD.-SYST. ANPASSEN	Definicija cikla Prilagoditev koordinatnega sistema
Q497=+0 ;PRECESIJSKI KOT	
Q498=+0 ;OBRACANJE ORODJA	
Q530=+2 ;NAST. OBDELAVA	
Q531=+1 ;NAKLONSKI KOT	
Q532=MAX ;POMIK	
Q533=+1 ;SMER POMIKA	
Q535=+3 ;IZSREDINSKO VR TENJE	
Q536=+0 ;IZSRED. BREZ ZAUST.	
7 M145	
8 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	Aktivirajte TCPM
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Definicija oznake konture
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 2	
11 CYCL DEF 883 VRT. SIMULT. FINO REZKANJE	Definicija cikla Stružene s simultanim finim rezkanjem
Q460=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA?	
Q499=+0 ;OBRACANJE KONTURE	
Q558=-90 ;P.KOT ZACETKA KONTU.	
Q559=+90 ;P.KOT KONCA KONTURE	
Q505=+0.2 ;POMIK PRI FINEM REZKANJU	
Q556=-80 ;NAJM. NAKLONSKI KOT	
Q557=+60 ;NAJV. NAKLONSKI KOT	
Q555=+1 ;KORAK KOTA	
Q537=+0 ;NAKLONSKI KOT AKTIV.	
Q538=+0 ;NAKLONSKI KOT ZACET.	
Q539=+50 ;NAKLONSKI KOT KONEC	

Q565=+0	;PRE. NADMERE F. REZ.	
Q566=+0	;Z NADMER F. REZK.	
Q567=+0	;KONT. NADME. F. REZ.	
12 L X+58 Y+0 R0 FMAX M303		Premik na začetno točko
13 L Z+50 FMAX		Varnostna razdalja
14 CYCL CALL		Priklic cikla
15 L Z+50 FMAX		
16 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN		Ponastavitev koordinatnega sistema
17 M144		Preklic M145
18 FUNCTION MODE MILL		Aktiviranje načina rezkanja
19 M30		Konec programa
20 LBL 2		
21 L X+58 Y+0 Z-1.5 RR		
22 L X+61 Z+0		
23 L X+88 Z+0		
24 L X+90 Z-1		
25 L X+90 Z-8		
26 L X+88 Z-10		
27 L X+88 Z-15		
28 L X+90 Z-17		
29 L X+90 Z-25		
30 RND R0.3		
31 L X+144 Z-25		
32 LBL 0		

15

Cikli: brušenje

15.1 Splošno o ciklih brušenja

Pregled

Če želite definirati cikle brušenja, upoštevajte naslednji postopek:



- Pritisnite tipko **DEF. CIKLA**.



- Pritisnite gumb **BRUŠENJE**.
- Izberite skupino ciklov, npr. cikle za uravnavanje.
- Izbira cikla, npr. **PREMER URAVN..**

Krmiljenje omogoča naslednje cikle za brušenje:

Gumb	Skupina ciklov	Cikel	Stran
	nihanja		
		DEFINIRANJE NIHAJNEGA HODA (cikel 1000, DIN/ISO: G1000, možnost št. 156)	557
		ZAGON NIHAJNEGA HODA (cikel 1001, DIN/ISO: G1001, možnost št. 156)	560
		ZAUSTAVITEV NIHAJNEGA HODA (cikel 1002, DIN/ISO: G1002, možnost št. 156)	561
	Urnava		
		PREMER URAVNAVANJA (cikel 1010, DIN/ISO: G1010, možnost št. 156)	562
		URAVNAVANJE PROFILA (cikel 1015, DIN/ISO: G1015, možnost št. 156)	566
	Posebni cikli		
		AKTIVIRANJE ROBA PLOŠČE (cikel 1030, DIN/ISO: G1030, možnost št. 156)	570
		POPRAVEK DOLŽINE BRUSILNE PLOŠČE (cikel 1032, DIN/ISO: G1032, možnost št. 156)	572
		POPRAVEK POLMERA BRUSILNE PLOŠČE (cikel 1033, DIN/ISO: G1033, možnost št. 156)	574

Splošno o ciklih brušenja

Koordinate brušenja

Koordinate brušenja je brušenje 2D-konture. Od rezkanja se le nekoliko razlikuje. Namesto rezkalnika se uporablja brusilno orodje, npr. brusilni zatič. Obdelovanje poteka v načinu rezkanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

Cikli brušenja zagotavljajo posebne premike za brusilno orodje. Pri tem prekriva hod ali oscilacija, tako imenovano nihajni hod, osi orodja gibanje po obdelovalni ravnini.

NC-program z brušenjem je strukturiran na naslednji način:

- **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE** – vklop rezkanja
- **PRIKLIC ORODJA »Brusilni zatič« Z S20000** – priključitev brusilnega orodja
- Cikel 1000 **DOLOCI NIHAJNI HOD** – določitev in zagon nihajnega hoda
- Po potrebi cikel 1001 **ZAŽENI NIHAJNI HOD** – zagon nihajnega hoda
- Npr. priključitev **LBL »KONTURA«**
- Npr. cikel 24 **RAVNANJE STRANSKO** – priključitev cikla za obdelavo konture
- Npr. **PIKLIC CIKLA** ali priključitev cikla 24 z **M99**
- Cikel 1002 **ZAUSTAVI NIHAJNI HOD** – zaustavitev nihajnega hoda

Urnnavanje brusilnih plošč

Brusilno orodje je mogoče naostriti oz. ga spraviti v obliko. V tem primeru postane brusilno orodje obdelovanec, ki je obdelan z uravnalnim orodjem. Urnnavanje označite v NC-programu z **ZAČETEK / KONEC FUNKCIJE URNAVANJA**. Za urnnavanje premera ali profila brusilnega orodja so vam na voljo cikli.



Upoštevajte priročnik za stroj!

Urnnavanje je funkcija, ki je odvisna od stroja. Po potrebi lahko proizvajalec stroja omogoči poenostavljen postopek.

NC-program z urnnavanjem je strukturiran na naslednji način:

- **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE** – vklop rezkanja
- **PRIKLIC ORODJA »Brusilni zatič« Z S20000** – priključ brusilnega orodja
- **L X... Y... Z..** – pozicioniranje v bližini uravnalnega orodja
- **ZAČETEK FUNKCIJE URNAVANJA** po potrebi izberite kinematiko – aktiviranje urnnavanja
- **Cikel 1030 AKT. ROB PLOSCE** – aktiviranje roba plošče
- **PRIKLIC ORODJA »Urnvalno orodje«** – priključ uravnalnega orodja (ni izvedena mehanska menjava orodja)
- **Cikel 1010 PREMIER URNVN.** – priključ cikla za urnnavanje premera
- **KONEC FUNKCIJE URNAVANJA** – deaktiviranje urnnavanja

15.2 DEFINIRANJE NIHAJNEGA HODA (cikel 1000, DIN/ISO: G1000, možnost št. 156)

Potek cikla



Upoštevajte priročnik za stroj!
Stroj in krmiljenje mora pripraviti proizvajalec stroja.

S ciklom 1000 **DOLOCI NIHAJNI HOD** lahko v osi orodja definirate in zaženete nihajni hod. Ta premik se izvede kot prekrit premik. To omogoča izvedbo poljubnih pozicionirnih nizov, vzporednih na nihajni hod, tudi z osjo, v kateri poteka nihajni hod. Po zagonu nihajnega hoda lahko prikličete in zbrusite konturo.

- Če definirate **Q1004** z 0, nihajni hod ni izveden. V tem primeru je definiran samo cikel. Po potrebi prikličite kasneje cikel 1001 **ZAŽENI NIHAJNI HOD** in zaženite nihajni hod.
- Če definirate **Q1004** z 1, se zažene nihajni hod s trenutnega položaja. Odvisno od **Q1002** izvede krmiljenje prvi hod izvede najprej v pozitivni ali negativni smeri. To nihajno gibanje prekrije programirana gibanja (X, Y, Z).

V povezavi z nihajnih hodom lahko prikličete naslednje cikle:

- Cikel 24 **RAVNANJE STRANSKO**
- Cikel 25 **POTEG KONTURE**
- Cikel 25x **ŽEPI/ČEPI/UTORI**
- Cikel 276 **KONTURNI SEGMENT 3D**
- Cikel 274: **OCM STR. FINO REZK.**

Upoštevajte pri programiranju!**NAPOTEK****Pozor, nevarnost kolizije!**

Med nihalnim gibanje ni aktiven nadzor trkov DCM! S tem krmiljenje ne prepreči tudi nobenih premikov, ki povzročajo trke. Obstaja nevarnost trka!

- Previdno zaženite NC-program.



Ta cikel lahko izvedete v načinu obdelovanja
FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE.

Cikel 1000 začne delovati takoj po določitvi.

Krmiljenje med nihajnim hodom ne podpira premika.

Simulacija prekritega gibanja je vidna v načinih delovanja **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih.**

Nihajni hod naj bo aktiven le, dokler ga potrebujete.

Gibanje lahko zaključite z **M30** ali ciklom 1002 **ZAUSTAVI NIHAJNI HOD. STOP** ali **M0** ne zaključi nihajnega hoda.

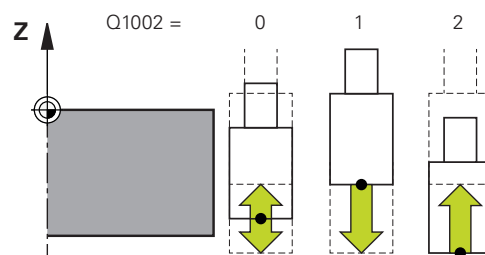
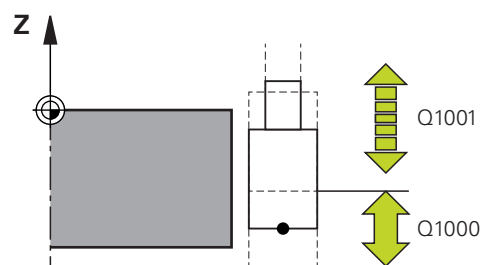
Dokler je nihajni hod aktiven v zagnanem NC-programu, ne morete preklopiti v način delovanja **Ročno obratovanje** ali **Pozicioniranje z ročno navedbo.**

Nihajni hod lahko zaženete na zavrteni obdelovalni ravnini. A dokler je nihajni hod aktiven, ravnine ne morete spremeniti.

Parameter cikla



- ▶ **Q1000 Dolžina nihajnega gibanja?**: dolžina nihajnega gibanja, vzporedna s z aktivno osjo orodja. Razpon vnosa od +0 do +9999,9999.
- ▶ **Q1001 Pomik za nihajni hod?**: hitrost nihajnega hoda v mm/min. Razpon vnosa od 0 do 999.999.
- ▶ **Q1002 Vrsta nihanja?**: definicija zažetnega položaja. S tem je določena smer prvega nihajnega hoda:
 - 0**: trenutni položaj je sredina hoda. Krmilnik najprej premakne brusilno orodje za polovico hoda v negativni smeri in nadaljuje z nihajnim hodom v pozitivni smeri
 - 1**: trenutni položaj je zgornja meja hoda. Krmilnik premakne brusilno orodje pri prvem hodu v negativno smer
 - +1**: trenutni položaj je spodnja meja hoda. Krmilnik premakne brusilno orodje pri prvem hodu v pozitivno smer
- ▶ **Q1004 Zagon nihajnega hoda?**: definicija učinka tega cikla:
 - 0**: nihajni hod je samo definiran in bo po potrebi zagnan kasneje
 - +1**: nihajni hod je definiran in bo zagnan s trenutnega položaja



Primer

62 CYCL DEF 1000 DOLOCI NIHAJNI HOD

Q1000=+0 ;NIHAJNI HOD

Q1001=+999;NIHAJNI POMIK

Q1002=+1 ;NIHAJNI TIP

Q1004=+0 ;ZAZENI NIHAJNI HOD

15.3 ZAGON NIHAJNEGA HODA (cikel 1001, DIN/ISO: G1001, možnost št. 156)

Potek cikla



Upoštevajte priročnik za stroj!
Stroj in krmiljenje mora pripraviti proizvajalec stroja.

Cikel 1001 **ZAZENI NIHAJNI HOD** zažene predhodno definirano ali zaustavljeno nihanje. Če se določeno gibanje že izvaja, cikel nima nobenega učinka.

Upoštevajte pri programiranju!



Ta cikel lahko izvedete v načinu obdelovanja
FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE.
Cikel 1001 začne delovati takoj po določitvi.
Če s ciklom 1000 **DOLOCI NIHAJNI HOD** ni definiran
noben nihajni hod, krmiljenje izda sporočilo o napaki.

Parameter cikla



- Cikel 1001 nima parametrov cikla. Vnos cikla zaprite s tipko **KONEC**.

Primer

62 CYCL DEF 1001 ZAZENI NIHAJNI
HOD

15.4 ZAUSTAVITEV NIHAJNEGA HODA (cikel 1002, DIN/ISO: G1002, možnost št. 156)

Potek cikla



Upoštevajte priročnik za stroj!
Stroj in krmiljenje mora pripraviti proizvajalec stroja.

Cikel 1002 **ZAUSTAVI NIHAJNI HOD** zaustavi nihanje. Odvisno od **Q1010** se krmiljenje takoj zaustavi ali pa se premakne do začetnega položaja.

Upoštevajte pri programiranju!



Ta cikel lahko izvedete v načinu obdelovanja
FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE.
Cikel 1002 začne delovati takoj po določitvi.

Parameter cikla



- **Q1005 Izbrisem nihajni hod?:** definicija učinka tega cikla:
0: nihajni hod je samo zaustavljen in je lahko po potrebi ponovno zagnan kasneje
+1: nihajni hod je zaustavljen in definicija nihajnega hoda iz cikla 1000 je izbrisana
- **Q1010 Takoj zaustavi nihajni hod (1)?:** definicija položaja zaustavitve brusilnega orodja:
0: položaj zaustavitve je enak položaju začetka
+1: položaj zaustavitve je enak trenutnemu položaju

Primer

62 CYCL DEF 1002 ZAUSTAVI NIHAJNI HOD
Q1005=+0 ;BRISANJE NIHAJ. HODA
Q1010=+0 ;STOP-POL. NIH. HODA

15.5 **PREMER URAVNAVANJA** (cikel 1010, DIN/ISO: G1010, možnost št. 156)

Potek cikla



Upoštevajte priročnik za stroj!
Stroj in krmiljenje mora pripraviti proizvajalec stroja.

S ciklom 1010 **PREMER URAVN.** lahko uravnate premer svoje brusilne plošče. Glede na strategijo izvede krmiljenje na podlagi geometrije plošče ustrezne premike. Če je v strategiji uravnavanja **Q1016** definirana vrednost 1 ali 2, pot vračanja do začetne točke ni po brusilni plošči, ampak čez pot odmika. Uravnavanje označite v NC-programu z **ZAČETEK / KONEC FUNKCIJE URAVNAVANJA**. Med uravnavanjem deluje krmiljenje brez popravka polmera orodja. Pred ciklom uravnavanja morate s ciklom 1030 **AKT. ROB PLOŠČE** aktivirati rob brusilne plošče. Na ta rob določi krmiljenje ničelno točko za obdelavo uravnavanja.

Pri aktivaciji **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** se spremeni brusilna plošča v obdelovanca in uravnalno orodje v orodje. S tem se orodna os premika v obratno smer. Po potrebi se v obratno smer premikajo tudi ostale osi. Če zaključite uravnavanje s **KONEC FUNKCIJE URAVNAVANJA**, se brusilna plošča spremeni nazaj v orodje.

Cikel podpira naslednje robove plošče:

Brusilni zatič	Posebni brusilni zatič
1, 2, 5, 6	1, 3, 5, 7

Dodatne informacije: "AKTIVIRANJE ROBA PLOŠČE (cikel 1030, DIN/ISO: G1030, možnost št. 156)", Stran 570

Upoštevajte pri programiranju!**NAPOTEK****Pozor, nevarnost kolizije!**

Pri aktivaciji **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** se preklopi kinematika. Brusilna plošča je obdelovanec. Po potrebi se osi premikajo v obratni smeri. Med izvajanjem funkcije in naknadno obdelavo obstaja nevarnost trka!

- ▶ Brusilno ploščo pred funkcijo **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** pozicionirajte v bližino orodja za uravnavanje
- ▶ Uravnavanje **FUNKCIJA URAVNAVANJA** se aktivira samo v načinih delovanja **Potek programa, posam. blok** ali **Potek programa, po blokih**
- ▶ Po funkciji **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** delajte izključno s cikli podjetja HEIDENHAIN ali proizvajalca stroja

NAPOTEK**Pozor, nevarnost kolizije!**

Cikli uravnavanja orodje za uravnavanje pozicionirajo na programiran rob brusilne plošče. Pozicioniranje se izvede hkrati na treh oseh. Krmiljenje med premikanjem ne izvede nikakršnega preverjanja glede trkov!

- ▶ Brusilno ploščo pred funkcijo **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** pozicionirajte v bližino orodja za uravnavanje
- ▶ Poskrbite, da ne pride do trkov
- ▶ Previdno zaženite NC-program

NAPOTEK**Pozor, nevarnost kolizije!**

Pri aktivni kinematiki umerjanja premiki stroja delujejo v nasprotno smer. Med premikanjem osi obstaja nevarnost trka!

- ▶ Po prekinitvi NC-programa ali izpadu električne energije preverite smer premikanja osi.
- ▶ Po potrebi programirajte zamenjavo kinematike



Cikel 1010 začne delovati takoj po določitvi.

Pri uravnavanju niso dovoljeni cikli za preračunavanje koordinat.

Krmiljenje uravnavanja ne prikaže grafično! S pomočjo simulacije ugotovljeni časi se ne skladajo z dejanskimi cikli obdelave.

Krmiljenje med postopkom uravnavanja ne podpira premika. Če z uravnavanjem v premiku na niz skočite na prvi NC-niz, se krmiljenje pomakne na zadnji položaj uravnavanja.

Vsak priklic cikla uravnavanja poveča števec za brusilne plošče. Šele, ko doseže ta števec vrednost iz **Q1022**, se izvede uravnavanje.

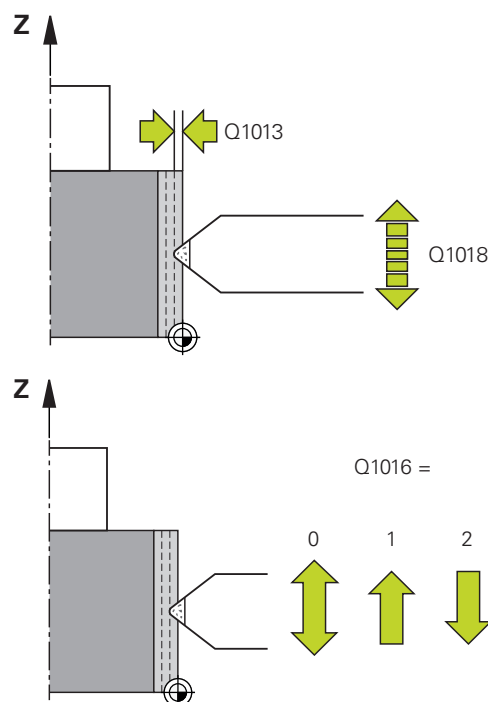
Ta cikel morate izvesti z uravnavanjem. Po potrebi programira proizvajalec stroja preklop že v potek cikla.

Dodatne informacije: uporabniški priročnik
Programiranje z navadnim besedilom

Parameter cikla



- ▶ **Q1013 Znesek uravnavanja?**: vrednost, za katero se primakne krmiljenje po polmeru. Razpon vnosa od 0 do 9,99999.
- ▶ **Q1018 Pomik za uravnavanje?**: hitrost premikanja pri uravnavanju. Razpon vnosa od 0 do 99 999.
- ▶ **Q1016 Strategija uravnavanja (0-2)?**: devinacija premikanja med uravnavanjem:
0: nihanje, tukaj se izvede premik po premeru v obe smeri ter tudi primik v obe smeri.
1: vlečenje, tukaj je uravnavno orodje med premikanjem vodeno do aktivnega roba vzdolž brusilne plošče
2: udarec, tukaj je uravnavno orodje med premikanjem vodeno stran od aktivnega roba vzdolž brusilne plošče
- ▶ **Q1019 Število uravnal. primikov?**: število primikov uravnavanja. Razpon vnosa od 1 do 999.
- ▶ **Q1020 Število prostih hodov?**: število, kolikokrat naj bo vodeno uravnavno orodje brez primika čez brusilno ploščo ob zaključku uravnavanja Razpon vnosa od 0 do 99.
- ▶ **Q1022 Uravnava po številu priklicov?**: število priklicanih ciklov uravnavanja, po katerih izvede krmiljenje postopek uravnavanja. Razpon vnosa je med 0 in 99.
0: pri vsakem priklicu cikla uravnavanja je uravnava brsilno orodje
>0: po tem številu priklicev ciklov uravnavanja je izvedeno uravnavanje brusilne plošče
- ▶ **Q330 Številka ali ime orodja?** (izbirno): številka ali ime orodja uravnalnega orodja. Orodje z gumbom lahko prevzamete neposredno iz preglednice orodij.
-1: uravnavno orodje je bilo aktivirano pred ciklom uravnavanja
Razpon vnosa je med -1 in +99 999,9
- ▶ **Q1011 Faktor hitrosti rezanja?** (izbirno): faktor glede na brusilno ploščo za hitrost rezanja uravnalnega orodja. Razpon vnosa je med -3 in +3
0: uravnavno orodje stoji
>0: pri vnosu, večjem od ničle, se vrti uravnavno orodje na kontaktni točki z brusilno ploščo (nasprotna smer vrtenja glede na brusilno ploščo)
<0: pri vnosu, manjšem od ničle, se vrti uravnavno orodje na kontaktni točki proti brusilni plošči (enaka smer vrtenja glede na brusilno ploščo)



Primer

62 CYCL DEF 1010 PREMIER URAVN.
Q1013=+0 ;ZNESEK URAVNAV.
Q1018=+100;POMIK URAVNAV.
Q1016=+1 ;STRATEGIJA URAVNAV.
Q1019=+1 ;STEVILLO PRIMIKA
Q1020=+0 ;PROSTI HODI
Q1022=+0 ;STEVCA URAVNAVE
Q330=-1 ;ORODJE
Q1011=+0 ;FAKTOR VC

15.6 URAVNAVANJE PROFILA (cikel 1015, DIN/ISO: G1015, možnost št. 156)

Potek cikla



Upoštevajte priročnik za stroj!
Stroj in krmiljenje mora pripraviti proizvajalec stroja.

S ciklom 1015 **URAVNAVA PROFILA** lahko uravnavate definirani premer svoje brusilne plošče. Profil definirate v ločenem NC-programu. Kot osnova služi brusilni zatič kot tip orodja. Referenčna točka je aktivirani rob plošče. Začetna in končna točka profila morata biti enaki (zaprta pot) in ležati na ustreznem položaju izbranega roba plošče. Pot vračanja do začetne točke definirate v svojem profilnem programu.

Urnnavanje označite v NC-programu z **ZAČETEK / KONEC FUNKCIJE URAVNAVANJA**. Glede na profilni program deluje krmiljenje z ali brez popravka polmera orodja. Pred ciklom uravnavanja morate s ciklom 1030 **AKT. ROB PLOSCE** aktivirati rob brusilne plošče. Na ta rob določi krmiljenje ničelno točko za obdelavo uravnavanja.

Pri aktivaciji **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** se spremeni brusilna plošča v obdelovanca in uravnalno orodje v orodje. S tem se orodna os premika v obratno smer. Po potrebi se v obratno smer premikajo tudi ostale osi. Če zaključite uravnavanje s **KONEC FUNKCIJE URAVNAVANJA**, se brusilna plošča spremeni nazaj v orodje.

Cikel podpira naslednje robove plošče:

Brusilni zatič

1, 2, 5, 6

Dodatne informacije: "AKTIVIRANJE ROBA PLOŠČE (cikel 1030, DIN/ISO: G1030, možnost št. 156)", Stran 570

Upoštevajte pri programiranju!**NAPOTEK****Pozor, nevarnost kolizije!**

Pri aktivaciji **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** se preklopi kinematika. Brusilna plošča je obdelovanec. Po potrebi se osi premikajo v obratni smeri. Med izvajanjem funkcije in naknadno obdelavo obstaja nevarnost trka!

- ▶ Brusilno ploščo pred funkcijo **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** pozicionirajte v bližino orodja za uravnavanje
- ▶ Uravnavanje **FUNKCIJA URAVNAVANJA** se aktivira samo v načinih delovanja **Potek programa, posam. blok** ali **Potek programa, po blokih**
- ▶ Po funkciji **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** delajte izključno s cikli podjetja HEIDENHAIN ali proizvajalca stroja

NAPOTEK**Pozor, nevarnost kolizije!**

Cikli uravnavanja orodje za uravnavanje pozicionirajo na programiran rob brusilne plošče. Pozicioniranje se izvede hkrati na treh oseh. Krmiljenje med premikanjem ne izvede nikakršnega preverjanja glede trkov!

- ▶ Brusilno ploščo pred funkcijo **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** pozicionirajte v bližino orodja za uravnavanje
- ▶ Poskrbite, da ne pride do trkov
- ▶ Previdno zaženite NC-program

NAPOTEK**Pozor, nevarnost kolizije!**

Pri aktivni kinematiki umerjanja premiki stroja delujejo v nasprotno smer. Med premikanjem osi obstaja nevarnost trka!

- ▶ Po prekinitvi NC-programa ali izpadu električne energije preverite smer premikanja osi.
- ▶ Po potrebi programirajte zamenjavo kinematike



Cikel 1015 začne delovati takoj po določitvi.

Pri uravnavanju niso dovoljeni cikli za preračunavanje koordinat.

Krmiljenje uravnavanja ne prikaže grafično! S pomočjo simulacije ugotovljeni časi se ne skladajo z dejanskimi cikli obdelave.

Krmiljenje med postopkom uravnavanja ne podpira premika. Če z uravnavanjem v premiku na niz skočite na prvi NC-niz, se krmiljenje pomakne na zadnji položaj uravnavanja.

Kot primika mora biti izbran tako, da ostane rob plošče vedno znotraj brusilne plošče. Če to ni upoštevano, izgubi brusilna plošča natančnost.

Vsak priklic cikla uravnavanja poveča števec za brusilne plošče. Šele, ko doseže ta števec vrednost iz **Q1022**, se izvede uravnavanje.

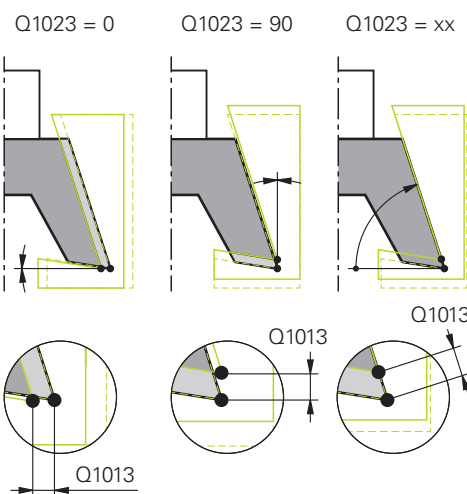
Ta cikel morate izvesti z uravnavanjem. Po potrebi programira proizvajalec stroja preklon že v potek cikla.

Dodatne informacije: uporabniški priročnik
Programiranje z navadnim besedilom

Parameter cikla



- ▶ **Q1013 Znesek uravnavanja?**: vrednost, za katero se primakne krmiljenje po polmeru. Razpon vnosa od 0 do 9,99999.
- ▶ **Q1023 Profil. program kota primika?**: kot, s katerim je profilni program zamaknjen v brusilno ploščo. Razpon vnosa je med 0 in +90.
0= primik samo na premeru v smeri glavne osi
+90= primik samo v smeri osi orodja
- ▶ **Q1018 Pomik za uravnavanje?**: hitrost premikanja pri uravnavanju. Razpon vnosa od 0 do 99 999.
- ▶ **Q1000 Ime programa profila?**: ime NC-programa, ki je uporabljen med postopkom uravnavanja za profil brusilnega orodja.
- ▶ **Q1019 Število uravnal. primikov?**: število primikov uravnavanja. Razpon vnosa od 1 do 999.
- ▶ **Q1020 Število prostih hodov?**: število, kolikokrat naj bo vodeno uravnalno orodje brez primika čez brusilno ploščo ob zaključku uravnavanja. Razpon vnosa od 0 do 99.
- ▶ **Q1022 Uravnava po številu priklicov?**: število priklicanih ciklov uravnavanja, po katerih izvede krmiljenje postopek uravnavanja. Razpon vnosa je med 0 in 99.
0: pri vsakem priklicu cikla uravnavanja je uravnava brsilno orodje
>0 : po tem številu priklicev ciklov uravnavanja je izvedeno uravnavanje brusilne plošče
- ▶ **Q330 Številka ali ime orodja?** (izbirno): številka ali ime orodja uravnalnega orodja. Orodje z gumbom lahko prevzamete neposredno iz preglednice orodij.
-1: uravnalno orodje je bilo aktivirano pred ciklom uravnavanja
Razpon vnosa je med -1 in +99 999,9
- ▶ **Q1011 Faktor hitrosti rezanja?** (izbirno): faktor glede na brusilno ploščo za hitrost rezanja uravnalnega orodja. Razpon vnosa je med -3 in +3
0: uravnalno orodje stoji
>0: pri vnosu, večjem od ničle, se vrti uravnalno orodje na kontaktni točki z brusilno ploščo (nasprotna smer vrtenja glede na brusilno ploščo)
<0: pri vnosu, manjšem od ničle, se vrti uravnalno orodje na kontaktni točki proti brusilni plošči (enaka smer vrtenja glede na brusilno ploščo)



Primer

62 CYCL DEF 1015 URAVNAVA PROFILA

Q1013=+0 ;ZNESEK URAVNAV.

Q1023=+0 ;KOT PRIMIKA

Q1018=+100;POMIK URAVNAV.

Q1000="" ;PROGRAM PROFILA

Q1019=+1 ;ŠTEVILO PRIMIKA

Q1020=+0 ;PROSTI HODI

Q1022=+0 ;ŠTEVCA URAVNAVE

Q330=-1 ;ORODJE

Q1011=+0 ;FAKTOR VC

15.7 AKTIVIRANJE ROBA PLOŠČE (cikel 1030, DIN/ISO: G1030, možnost št. 156)

Potek cikla



Upoštevajte priročnik za stroj!
Stroj in krmiljenje mora pripraviti proizvajalec stroja.

S ciklom 1030 **AKT. ROB PLOSCE** aktivirate želeni rob plošče. To pomeni, da lahko spremenite oz. posodobite referenčno točko oz. referenčni rob. Pri uravnavanju določite s tem ciklom ničelno točko obdelovanca na ustreznem robu plošče.

Pri tem se razlikuje med brušenjem
(**FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE / STRUŽENJE**) in uravnavanjem
(**ZAČETEK / KONEC FUNKCIJE URAVNAVANJA**).

Upoštevajte pri programiranju!



Cikel je dovoljen izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**, **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE** in **FUNKCIJA URAVNAVANJA**, če je aktivirano brusilno orodje.
Cikel 1030 začne delovati takoj po določitvi.

Parameter cikla



- **Q1006 Rob brusilne plošče?:** definicija roba brusilne plošče.

Primer

62 CYCL DEF 1030 AKT. ROB PLOSCE

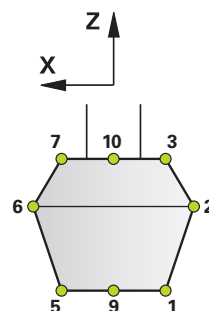
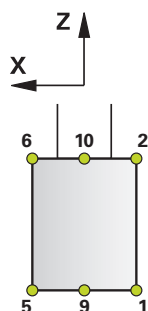
Q1006=+9 ;ROB PLOSCE

Način obdelovanja

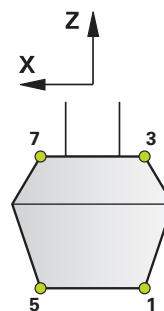
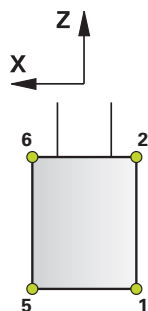
Brusilni zatič

Posebni brusilni zatič

Brušenje



Uravnava



15.8 POPRAVEK DOLŽINE BRUSILNE PLOŠČE (cikel 1032, DIN/ISO: G1032, možnost št. 156)

Potek cikla



Upoštevajte priročnik za stroj!
Stroj in krmiljenje mora pripraviti proizvajalec stroja.

S ciklom 1032 **POPR. DOLŽINE BRUSILNE PLOŠČE** definirate skupno dolžino brusilnega orodja. Odvisno od tega, ali je bilo izvedeno začetno uravnavanje (**INIT_D**) ali ne, se spremenijo podatki popravka in osnovni podatki. Cikel avtomatsko vnese vrednosti na pravilna mesta v preglednici orodij.

Če začetno uravnavanje še ni izvedeno (ni kljukice pri **INIT_D**), lahko spremenite osnovne podatke. Osnovni podatki vplivajo tako na brušenje kot uravnavanje.

Če ste že izvedli začetno uravnavanje (kljukica pri **INIT_D**), lahko spremenite podatke popravka. Podatki popravka vplivajo samo na brušenje.

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

Upoštevajte pri programiranju!



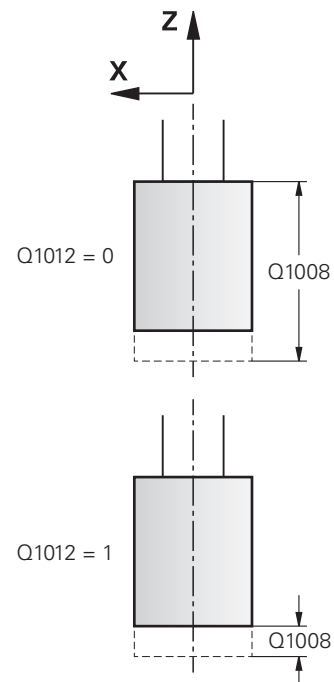
Ta cikel lahko izvedete v načinih obdelovanja
FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE,
FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE in **FUNKCIJA**
URAVNAVANJA.

Cikel 1032 začne delovati takoj po določitvi.

Parameter cikla



- ▶ **Q1012 Popravek (0=abs./1=inkr.):** definicija merskih navedb dolžine.
0: vnos absolutne dolžine
1: vnos inkrementalne dolžine
- ▶ **Q1008 Popravek dolžine zunanega roba?:** mera, za katero je orodje glede na **Q1012** popravljeno po dolžini oz. vneseno kot osnovni podatki. Razpon vnosa je med 0 bis +999,99999.
 Če je **Q1012** enak 0, mora biti vnesena absolutna dolžina.
 Če je **Q1012** enak 1, mora biti vnesena inkrementalna dolžina.
- ▶ **Q330 Številka ali ime orodja?:** številka ali ime brusilnega orodja. Orodje z gumbom lahko prevzamete neposredno iz preglednice orodij. Razpon vnosa od -1 do +99999,9.



Primer

```
62 CYCL DEF 1032 POPR. DOLZINE
BRUSILNE PLOSCE
```

```
Q1012=+1 ;POPRAVEK INKR.
```

```
Q1008=+0 ;POPR. DOL. ZUN. ROBA
```

```
Q330=-1 ;ORODJE
```

15.9 POPRAVEK POLMERA BRUSILNE PLOŠČE (cikel 1033, DIN/ISO: G1033, možnost št. 156)

Potek cikla



Upoštevajte priročnik za stroj!
Stroj in krmiljenje mora pripraviti proizvajalec stroja.

S ciklom 1033 **POPR. POLMERA BRUSILNE PLOŠČE**, definirate polmer brusilnega orodja. Odvisno od tega, ali je bilo izvedeno začetno uravnavanje (**INIT_D**) ali ne, se spremenijo podatki popravka in osnovni podatki. Cikel avtomatsko vnese vrednosti na pravilna mesta v preglednici orodij.

Če začetno uravnavanje še ni izvedeno (ni kljukice pri **INIT_D**), lahko spremenite osnovne podatke. Osnovni podatki vplivajo tako na brušenje kot uravnavanje.

Če ste že izvedli začetno uravnavanje (kljukica pri **INIT_D**), lahko spremenite podatke popravka. Podatki popravka vplivajo samo na brušenje.

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

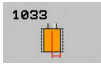
Upoštevajte pri programiranju!



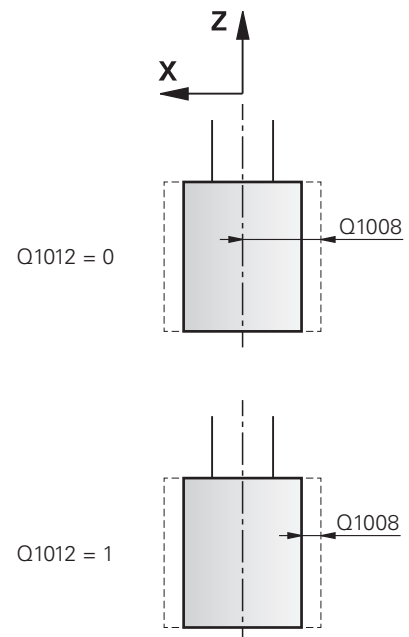
Ta cikel lahko izvedete v načinih obdelovanja
FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE,
FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE in **FUNKCIJA**
URAVNAVANJA.

Cikel 1033 začne delovati takoj po določitvi.

Parameter cikla



- ▶ **Q1012 Popravek (0=abs./1=inkr.):** definicija merskih navedb polmera.
0: vnos absolutnega polmera
1: vnos inkrementalnega polmera
- ▶ **Q1007 Popravek polmera?:** mera, za katero je orodje popravljeno po polmeru odvisno od **Q1012**. Razpon vnosa je med -999,99999 bis +999,99999. Če je **Q1012=0**, mora biti vnesen absolutni polmer. Če je **Q1012=1**, mora biti vnesen inkrementalni polmer.
- ▶ **Q330 Številka ali ime orodja?:** številka ali ime brusilnega orodja. Orodje z gumbom lahko prevzamete neposredno iz preglednice orodij. Razpon vnosa od -1 do +99999,9.



Primer

62 CYCL DEF 1033	POPR. POLMERA BRUSILNE PLOSCE
Q1012=+1	;POPRAVEK INKR.
Q1007=+0	;POPRAVEK POLMERA
Q330=-1	;ORODJE

15.10 Primeri programiranja

Primer ciklov brušenja

Ta primer programa prikazuje obdelavo z brusilnim orodjem.

V NC-programu se uporabljajo naslednji cikli:

- Cikel 1000 **DOLOCI NIHAJNI HOD**
- Cikel 1002 **ZAUSTAVI NIHAJNI HOD**

Tek programa

- Zagon načina rezkanja
- Priklic orodja: brusilni zatič
- Definiranje cikla 1000 **DOLOCI NIHAJNI HOD**
- Definiranje cikla 14 **KONTURA**
- Definiranje cikla 20 **KONTURNI PODATKI**
- Definiranje in priklic cikla 24 **RAVNANJE STRANSKO**
- Definiranje cikla 1002 **ZAUSTAVI NIHAJNI HOD**

0 BEGIN PGM GRINDING_CYCLE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33	
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1	
3 FUNCTION MODE MILL	
4 TOOL CALL "GRINDING1" Z S20000	Priklic brusilnega orodja
5 L Z+30 R0 F1000	
6 CYCL DEF 1000 DOLOCI NIHAJNI HOD	Definiranje cikla nihajnega hoda
Q1000=+13 ;NIHAJNI HOD	
Q1001=+25000 ;NIHAJNI POMIK	
Q1002=+1 ;NIHAJNI TIP	
Q1004=+1 ;ZAZENI NIHAJNI HOD	
7 CYCL DEF 14.0 KONTURA	
8 CYCL DEF 14.1 KONTUR. LABEL 1/2	
9 CYCL DEF 20 KONTURNI PODATKI	
Q1=-12 ;GLOBINA REZKANJA	
Q2=+0.2 ;PREKRIVANJE PROGE	
Q3=+0.3 ;PREDIZMERA STRANSKO	
Q4=+0 ;PREDIZMERA GLOBINA	
Q5=+0 ;KOORD. POVRŠINA	
Q6=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q7=+50 ;VARNA VISINA	
Q8=+1 ;ZAOKROJEVALNI RADIJ	
Q9=-1 ;SMER VRTENJA	

10 CYCL DEF 24 RAVNANJE STRANSKO	Definicija cikla stransko fino rezkanje
Q9=+1 ;SMER VRTENJA	
Q10=-20 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q11=+150 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q12=+25 ;POTISK NAPREJ PRAZN.	
Q14=+0.01 ;PREDIZMERA STRANSKO	
11 CYCL CALL M13	Priklic cikla stransko fino rezkanje
12 L Z+50 R0 FMAX	
13 CYCL DEF 1002 ZAUSTAVI NIHAJNI HOD	Definiranje cikla zaustavitve nihajnega hoda
Q1005=+1 ;BRISANJE NIHAJ. HODA	
Q1010=+0 ;STOP-POL. NIH. HODA	
14 L X+100 Y+200 R0 FMAX	
15 L C+0 R0 FMAX M92	
16 STOP M30	Konec programa
17 LBL 1	Konturni podprogram
18 L X+3 Y-23 RL	
19 L X-3	
20 CT X-9 Y-16	
21 CT X-7 Y-10	
22 CT X-7 Y+10	
23 CT X-9 Y+16	
24 CT X-3 Y+23	
25 L X+3	
26 CT X+9 Y+16	
27 CT X+7 Y+10	
28 CT X+7 Y-10	
29 CT X+9 Y-16	
30 CT X+3 Y-23	
31 LBL 0	
32 LBL 2	Konturni podprogram
33 L X-25 Y-40 RR	
34 L Y+40	
35 L X+25	
36 L Y-40	
37 L X-25	
38 LBL 0	
39 END PGM GRINDING_CYCLE MM	

Primer cikla uravnavanja

Ta primer program prikazuje postopek uravnavanja.

V NC-programu se uporabljajo naslednji cikli:

- Cikel 1030 **AKT. ROB PLOSCE**
- Cikel 1010 **PREMER URAVN.**

Tek programa

- Zagon načina rezkanja
- Priklic orodja: brusilni zatič
- Cikel 1030 **AKT. ROB PLOSCE** definiranje
- Priklic orodja: uravnalno orodje (brez mehanske menjave orodja, samo računski preklap)
- Cikel 1010 **PREMER URAVN.**
- Aktiviranje **KONEC FUNKCIJE URAVNAVANJA**

0 BEGIN PGM DRESS_CYCLE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33	
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1	
3 FUNCTION MODE MILL	
4 TOOL CALL "GRINDING1" Z S20000	Priklic orodja, brusilno orodje
5 M140 MB MAX	
6 M3	
7 FUNCTION DRESS BEGIN	Aktiviranje postopka uravnavanja
8 CYCL DEF 1030 AKT. ROB PLOSCE	Definicija cikla aktiviranje roba plošče
Q1006=+5 ;ROB PLOSCE	
9 TOOL CALL 610	Priklic orodja, uravnalno orodje
10 L X+5 R0 F2000	
11 L Y+0 R0	
12 L Z-5 M8	
13 CYCL DEF 1010 PREMER URAVN.	Definicija cikla uravnavanje premer
Q1013=+0 ;ZNESEK URAVNAV.	
Q1018=+300 ;POMIK URAVNAV.	
Q1016=+1 ;STRATEGIJA URAVNAV.	
Q1019=+2 ;STEVILLO PRIMIKA	
Q1020=+3 ;PROSTI HODI	
Q1022=+0 ;STEVCA URAVNAVE	
Q330=-1 ;ORODJE	
Q1011=+0 ;FAKTOR VC	
14 FUNCTION DRESS END	Deaktiviranje postopka uravnavanja
15 STOP M30	Konec programa
16 END PGM DRESS_CYCLE MM	

Primer profilnega programa

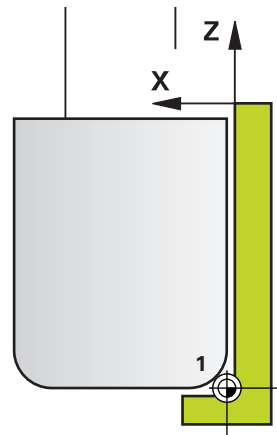
Rob brusilne plošče številka 1

Ta primer programa se nanaša na profil brusilnega orodja za uravnavanje. Brusilno orodje ima polmer na zunanji strani.

Biti mora zaprta kontura. Ničelna točka profila je aktivni rob. Programirate pot, po kateri bo izvedeno premikanje. (zeleno območje na sliki)

Uporabljeni podatki:

- Rob brusilne plošče: 1
- Varnostna razdalja: 5 mm
- Širina zatiča: 40 mm
- Kotni polmer: 2 mm
- Globina: 6 mm



0 BEGIN PGM PROFIL MM	
1 L X-5 Z-5 R0 FMAX	Primik v izhodiščni položaj
2 L Z+45 RL FMAX	Primik v začetni položaj
3 L X+0 FQ1018	Q1018 = pomik uravnavanja
4 L Z+0 FQ1018	Primik na rob polmera
5 RND R+2 FQ1018	Zaokroževanje
6 L X+6 FQ1018	Primik h končni poziciji X
7 L Z-5 FQ1018	Primik h končni poziciji Z
8 L X-5 Z-5 R0 FMAX	Primik v izhodiščni položaj
9 END PGM PROFIL MM	

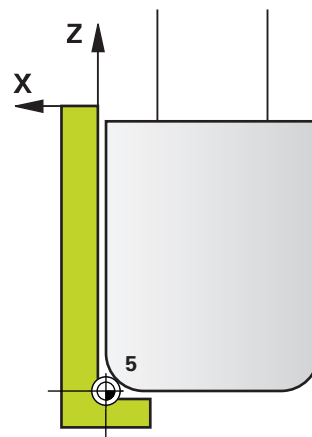
Rob brusilne plošče številka 5

Ta primer programa se nanaša na profil brusilnega orodja za uravnavanje. Brusilno orodje ima polmer na zunanji strani.

Biti mora zaprta kontura. Ničelna točka profila je aktivni rob. Programirate pot, po kateri bo izvedeno premikanje. (zeleno območje na sliki)

Uporabljeni podatki:

- Rob brusilne plošče: 5
- Varnostna razdalja: 5 mm
- Širina zatiča: 40 mm
- Kotni polmer: 2 mm
- Globina: 6 mm



0 BEGIN PGM PROFIL MM	
1 L X+5 Z-5 R0 FMAX	Primik v izhodiščni položaj
2 L Z+45 RR FMAX	Primik v začetni položaj
3 L X+0 FQ1018	Q1018 = pomik uravnavanja
4 L Z+0 FQ1018	Primik na rob polmera
5 RND R+2 FQ1018	Zaokroževanje
6 L X-6 FQ1018	Primik h končni poziciji X
7 L Z-5 FQ1018	Primik h končni poziciji Z
8 L X+5 Z-5 R0 FMAX	Primik v izhodiščni položaj
9 END PGM PROFIL MM	

16

**Delo s cikli
tipalnega sistema**

16.1 Splošno o ciklih tipalnega sistema



Proizvajalec stroja mora krmiljenje pripraviti za uporabo 3D-tipalnega sistema.
Funkcije tipalnega sistema začasno deaktivirajo možnost **Globalne programske nastavitve**.



HEIDENHAIN jamči za delovanje ciklov tipalnega sistema samo, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.

Način delovanja

Če krmiljenje izvaja cikel tipalnega sistema, se 3D-tipalni sistem premika vzporedno z osjo proti obdelovancu (tudi pri aktivni osnovni rotaciji in pri zavrti obdelovalni ravnini). Proizvajalec stroja tipalni pomik določi s strojnim parametrom.

Dodatne informacije: "Pred delom s cikli tipalnega sistema!", Stran 585

Ko se tipalna glava dotakne obdelovanca:

- 3D-tipalni sistem pošlje signal krmiljenju: koordinate otipanega položaja se shranijo;
- se delovanje 3D-tipalnega sistema se zaustavi;
- se v hitrem teku premakne nazaj na izhodiščni položaj za začetek delovanja tipalnega sistema.

Če se tipalna glava na nastavljeni razdalji ne pomakne v položaj za odčitavanje, krmiljenje prikaže ustrezno sporočilo o napaki (pot: **DIST** iz preglednice tipalnega sistema).

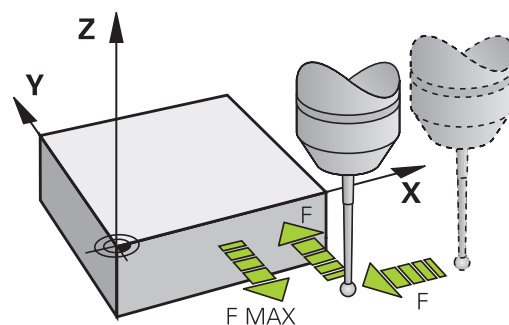
Upoštevajte osnovno vrtenje v ročnem obratovanju

Krmiljenje pri delovanju tipalnega sistema upošteva aktivno osnovno rotacijo in se k obdelovancu primakne poševno.

Cikli tipalnega sistema v načinih Ročno in El. krmilnik

Krmiljenje v načinih **Ročno obratovanje** in **El. ročno kolo** omogoča uporabo ciklov tipalnega sistema, s katerimi lahko:

- umerite tipalni sistem
- odpravite poševne položaje obdelovanca
- določite referenčne točke



Cikli tipalnega sistema za samodejno delovanje

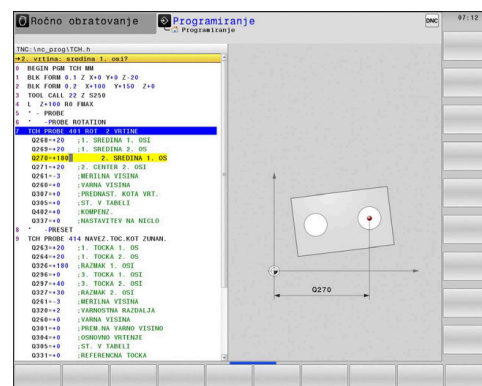
Krmiljenje poleg ciklov tipalnega sistema, ki jih uporabljate v načinih Ročni način in El. ročno kolo, nudi tudi vrsto ciklov za najrazličnejše načine uporabe med samodejnim delovanjem:

- Umerjanje stikalnega tipalnega sistema
- Odpravljanje poševnih položajev obdelovanca
- Določanje izhodiščnih točk
- samodejni nadzor obdelovancev
- samodejno merjenje orodja

Cikle tipalnega sistema v načinu **Programiranje** programirate s tipko **TIPANJE**. Uporabljajte cikle tipalnega sistema od številke 400 dalje, novejše obdelovalne cikle, Q-parametre in parametre vrednosti.

Parametri, katerih funkcija je enaka tistim, ki jih krmiljenje uporablja pri različnih ciklih, imajo vedno enako številko. Tako na primer **Q260** vedno pomeni varno višino, **Q261** vedno pomeni višino merjenja itd.

Za enostavnejše programiranje krmiljenje med definiranjem cikla prikazuje pomožno sliko. Na pomožni sliki je parameter za vnos označen (oglejte si sliko desno).



Definiranje cikla tipalnega sistema v načinu Programiranje

Pri tem sledite naslednjemu postopku:



- Pritisnite tipko **TIPANJE**



- Izbira skupine tipalnih ciklov, npr. določitev referenčne točke.
- Cikli za samodejno izmero orodja so na voljo samo, če je stroj za to pripravljen.



- Izbira cikla, npr. določanje referenčne točke središča žepa
- Krmiljenje odpre pogovorno okno in preišče vse vnose, hkrati pa na desni strani zaslona prikaže grafiko, na kateri so parametri za vnos osvetljeni.
- Vnesite vse parametre, ki jih zahteva krmiljenje
- Vsako številko potrdite s tipko **ENT**.
- Krmiljenje zapre pogovorno okno, ko vnesete vse potrebne podatke.

Gumb	Skupina merilnih ciklov	Stran
	Cikli za samodejno prepoznavanje in odpravljanje poševnega položaja obdelovanca	592
	Cikli za samodejno določanje referenčne točke	640
	Cikli za samodejni nadzor obdelovancev	698
	Posebni cikli	744
	Umerjanje tipalnega sistema TS	756
	Kinematika	795
	Cikli za samodejno izmero orodja (omogoči jih proizvajalec stroja)	834
	Nadzor s kamero (možnost št. 136 VSC)	772

NC-nizi

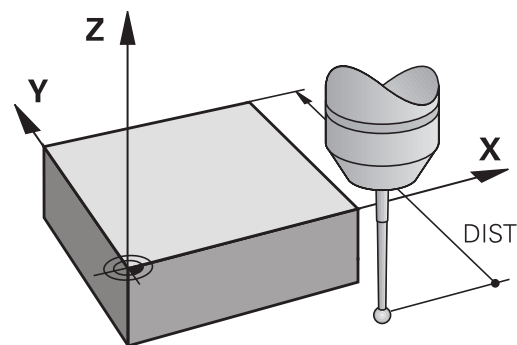
5 TCH PROBE 410 REF. TOČ. V NOTRANJOSTI PRAVOKOTNIKA
Q321=+50 ;SREDINA 1. OSI
Q322=+50 ;SREDINA 2. OSI
Q323=60 ;DOLZINA 1. STRANI
Q324=20 ;DOLZINA 2. STRANI
Q261=-5 ;MERILNA VISINA
Q320=0 ;VARNOSTNA RAZDALJA
Q260=+20 ;VARNA VISINA
Q301=0 ;PREM.NA VARNO VISINO
Q305=10 ;ST. V TABELI
Q331=+0 ;REFERENCNA TOCKA
Q332=+0 ;REFERENCNA TOCKA
Q303=+1 ;PREDAJA MERIL. VRED.
Q381=1 ;PREIZKUS TS OS
Q382=+85 ;1. KOOR. ZA TS OS
Q383=+50 ;2. KOOR. ZA TS OS
Q384=+0 ;3. KOORD. ZA TS OS
Q333=+0 ;REFERENCNA TOCKA

16.2 Pred delom s cikli tipalnega sistema!

Da bi bilo pri merilnih nalogah pokrito kar najširše delovno območje, so s strojnimi parametri na voljo nastavitvene možnosti, ki določajo osnovno delovanje vseh ciklov tipalnega sistema:

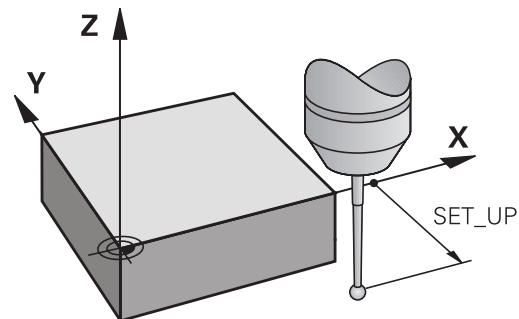
Največji premik do tipalne točke: DIST v preglednici tipalnega sistema

Če se tipalna glava ne premakne po poti, ki je določena v **DIST**, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.



Varnostna razdalja od tipalne točke: SET_UP v preglednici tipalnega sistema

V **SET_UP** določite, kako daleč od definirane tipalne točke ali tipalne točke, ki jo izračuna cikel, naj krmilni sistem vnaprej pozicionira tipalni sistem. Manjšo vrednost kot vnesete, tolko natančneje je treba definirati tipalne položaje. V mnogih ciklih tipalnega sistema lahko dodatno definirate varnostno razdaljo, ki dopolnjuje **SET_UP**.



Usmeritev infrardečega tipalnega sistema na programirano smer tipanja: TRACK v preglednici tipalnega sistema

Za večjo natančnost pri merjenju lahko s **TRACK = ON** nastavite, da se infrardeči tipalni sistem pred vsakim tipanjem usmeri v programirano smer tipanja. Tipalna glava se tako vedno premakne v isto smer.



Če **TRACK = ON** spremenite, je treba tipalni sistem znova umeriti.

Stikalni tipalni sistem, pomik tipala: **F** v preglednici tipalnega sistema

V **F** določite pomik, s katerim naj krmiljenje izvaja tipanje obdelovanca.

F ne more biti nikoli večja od vrednosti, ki je nastavljena v izbirnem strojnem parametru **maxTouchFeed** (št. 122602).

Pri ciklih tipalnega sistema potenciometer pomika lahko deluje. Potrebne nastavitve določi proizvajalec stroja. (Parameter **overrideForMeasure** (št. 122604) mora biti ustrezno konfiguriran.)

Stikalni tipalni sistem, pomik pri pozicioniranju: **FMAX**

V **FMAX** določite pomik, s katerim krmiljenje predpozicionira tipalni sistem in ga premika med meritvenimi točkami.

Stikalni tipalni sistem, hitri tek pri pozicioniranju: **F_PREPOS** v preglednici tipalnega sistema

V **F_PREPOS** določite, ali naj krmiljenje tipalni sistem pozicionira s pomikom, definiranim v **FMAX**, ali v hitrem teku stroja.

- Vrednost vnosa = **FMAX_PROBE**: pozicioniranje s pomikom iz **FMAX**
- Vnesena vrednost = **FMAX_MACHINE**: predpozicioniranje s hitrim tekom

Izvajanje ciklov tipalnega sistema

Vsi cikli tipalnega sistema so DEF-aktivni. Krmiljenje cikla izvede samodejno, če v programskem teku izvede definicijo cikla.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri izvajanju ciklov tipalnega sistema od 400 do 499 cikla za izračun koordinat ne smejo biti aktivni.

- ▶ Naslednjih ciklov ne aktivirajte pred uporabo ciklov tipalnega sistema: cikel **7 NICELNA TOČKA**, cikel **8 ZRCALJENJE**, cikel **10 VRTENJE**, cikel **11 FAKTOR DIMENZ.** in **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**
- ▶ Predhodno ponastavite izračune koordinat.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Pri izvajanju ciklov tipalnega sistema od 1400 do 1499 cikla za izračun koordinat ne smejo biti aktivni.

- ▶ Naslednjih ciklov ne aktivirajte pred uporabo ciklov tipalnega sistema: cikel **8 ZRCALJENJE**, cikel **11 FAKTOR DIMENZ.** in **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**
- ▶ Predhodno ponastavite izračune koordinat.



Med tipanjem se v skladu z nastavitvijo izbirnega strojnega parametra **chkTiltingAxes** (št. 204600) preverja, ali se postavitve rotacijskih osi sklada z vrtilnimi koti (3D-ROT). V nasprotnem primeru krmiljenje sporoči napako.



Cikle tipalnega sistema od 408 do 419 in od 1400 do 1499 lahko izvajate tudi pri aktivni osnovni rotaciji. Pri tem pa bodite pozorni, da se kot osnovne rotacije ne spremeni, če za merilnim ciklom izberete cikel 7 – zamik ničelne točke.

Cikli tipalnega sistema s številko od 400 do 499 ali od 1400 do 1499 tipalni sistem predpozicionirajo v skladu s pozicionirno logiko:

- Če je trenutna koordinata najnižje točke tipalne glave manjša od koordinate varne višine (definirane v ciklu), krmiljenje premakne tipalni sistem najprej na osi tipalnega sistema nazaj na varno višino in ga nato v obdelovalni ravnini na prvo tipalno točko.
- Če je trenutna koordinata najnižje točke tipalne glave večja od koordinate varne višine, krmiljenje premakne tipalni sistem najprej v obdelovalni ravnini na prvo tipalno točko in nato na osi tipalnega sistema neposredno na višino meritve.

16.3 Preglednica tipalnega sistema

Splošno

V preglednici tipalnega sistema so shranjeni različni podatki, ki določajo delovanje pri postopku tipanja. Če na stroju uporabljate več tipalnih sistemov, lahko shranite podatke za vsakega posebej.



Podatke preglednice tipalnih sistemov je mogoče prikazati in urejati v razširjenem upravljanju orodij (možnost št. 93).

Urejanje preglednic tipalnega sistema

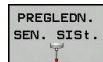
Pri tem sledite naslednjemu postopku:



- ▶ Pritisnite tipko **Ročno obratovanje**



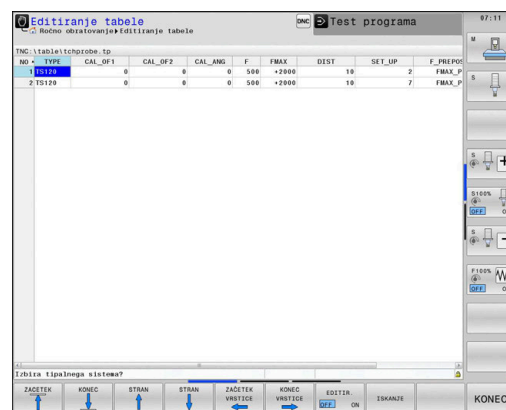
- ▶ Pritisnite gumb **TIPAL. FUNKCIJA**
- ▶ Krmiljenje prikazuje ostale gumbе.



- ▶ Gumb **PREGLEDN. SEN. SIST.**



- ▶ Gumb **EDITIR.** nastavite na **VKLOP**.
- ▶ S puščičnimi tipkami izberite želeno nastavitv
- ▶ Opravite želene spremembe
- ▶ Preglednico tipalnega sistema zapustite z gumbom **KONEC**.



Podatki tipalnega sistema

Okrajšava	Vnosi	Pogovorno okno
NO	Številka tipalnega sistema: to številko je treba v preglednici orodij (stolpec: TP_NO) vnesti pod ustrezno številka orodja	–
TYPE	Izbira uporabljenega tipalnega sistema	Izbira tipalnega sistema?
CAL_OF1	Zamik med osjo tipalnega sistema in osjo vretena na glavni osi	Tip.sredinski zamik glavne osi? [mm]
CAL_OF2	Zamik med osjo tipalnega sistema in osjo vretena na pomožni osi	Tip.sredinski zamik vzpor.osi? [mm]
CAL_ANG	Krmilni sistem pred umerjanjem ali tipanjem usmeri tipalni sistem v orientacijski kot (če je orientacija mogoča).	Kot vretena pri kalibriranju?
F	Pomik, s katerim krmilni sistem izvaja tipanje obdelovanca. F ne more biti nikoli večja od vrednosti, ki je nastavljena v izbirnem strojnem parametru maxTouchFeed (št. 122602).	Dotip.prem.napr.? [mm/min]
FMAX	Pomik, s katerim se tipalni sistem predpozicionira in premika med meritvenimi točkami.	Hitri tek v dotipal. ciklu? [mm/min]
DIST	Če se tipalna glava na tukaj nastavljeni razdalji ne pomakne v položaj za tipanje, krmilni sistem prikaže sporočilo o napaki.	Maksim.pot merjenja? [mm]
SET_UP	S set_up določite, kako daleč od definirane tipalne točke ali tipalne točke, ki jo izračuna cikel, naj krmilni sistem vnaprej pozicionira tipalni sistem. Manjšo vrednost kot vnesete, toliko natančneje je treba definirati tipalne položaje. V več ciklih tipalnega sistema lahko dodatno definirate varnostno razdaljo, ki dopolnjuje set_up .	Varnostna razdalja? [mm]
F_PREPOS	Določitev hitrosti pri predpozicioniranju: ■ Predpozicioniranje s hitrostjo iz FMAX: FMAX_PROBE ■ Predpozicioniranje s hitrim tekom: FMAX_MACHINE	Predpoz.s hitrim tekom? ENT/NOENT
TRACK	Za povečanje natančnosti merjenja lahko s TRACK = ON nastavite, da krmiljenje pred vsakim delovanjem tipalnega sistema usmeri infrardeči tipalni sistem v programirano smer tipanja. Tipalna glava se tako vedno premakne v isto smer: ■ ON: sledenje vretena vklopljeno ■ OFF: sledenje vretena izklopljeno	Tipal.sis.orient.? DA=ENT/NE=NOENT
SERIAL	V ta stolpec ni treba vnesti nobene vrednosti. Krmiljenje samodejno vnese serijsko številko tipalnega sistema, če je tipalni sistem opremljen z vmesnikom EnDat.	Serijska številka?

Okrajšava	Vnosi	Pogovorno okno
REACTION	Takoj, ko je zaznan trk, reagirajo tipalni sistemi z adapterji za zaščito pred trki s ponastavitvijo signala pripravljenosti. Vnos določa, kako naj krmiljenje reagiran na ponastavitev signala pripravljenosti. ■ NCSTOP: prekinitev NC-programa ■ EMERGSTOP: izklop v sili, hitrejše zaviranje osi	Odziv?
i Pri tipalnem sistemu TS 642 imate možnost, da izbirate v stolpcu TIP med TS642-3 in TS642-6. Vrednosti 3 in 6 ustrezata položajem stikala v predalu za baterije tipalnega sistema. ■ 3: za aktiviranje tipalnega sistema s stožčastim stikalom. Ne uporabljajte tega načina. Trenutno ga krmiljenja HEIDENHAIN še ne podpirajo. ■ 6: za aktiviranje tipalnega sistema z infrardečim signalom. Uporabite ta način.		

17

**Cikli tipalnega
sistema:
samodejna
določitev
poševnega
položaja
obdelovancev**

17.1 Pregled



Proizvajalec stroja mora krmiljenje pripraviti za uporabo 3D-tipalnega sistema.

HEIDENHAIN jamči za delovanje ciklov tipalnega sistema samo, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.

Gumb	Cikel	Stran
	1420 TIPANJE RAVNINE samodejno ugotavljanje s tremi točkami, izravnava s funkcijo Osnovna rotacija	601
	1410 TIPANJE ROBA samodejno ugotavljanje z dvema točkama, izravnava s funkcijo Osnovna rotacija sli Vrtenje okrogle mize	605
	1411 TIPANJE DVEH KROGOV samodejno ugotavljanje z dvema vrtnama ali čepoma, izravnava s funkcijo Osnovna rotacija	609
	400 OSNOVNA ROTACIJA samodejno ugotavljanje z dvema točkama, izravnava s funkcijo Osnovna rotacija	615
	401 ROT 2 VRTIN samodejno ugotavljanje z dvema vrtnama, izravnava s funkcijo Osnovna rotacija	618
	402 ROT 2 ČEPOV samodejno ugotavljanje z dvema čepoma, izravnava s funkcijo Osnovna rotacija	622
	403 ROT Z ROTACIJSKO OSJO samodejno ugotavljanje z dvema točkama, izravnava z vrtenjem okrogle mize	627
	405 ROT S C-OSJO samodejna usmeritev kotnega zamika med središčem vrtnice in pozitivno Y-osjo, izravnava z vrtenjem okrogle mize	632
	404 NASTAVITEV OSNOVNE ROTACIJE nastavitev poljubne osnovne rotacije	636

17.2 Osnove ciklov tipalnega sistema 14xx

Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema 14xx za vrtenje

Za ugotavljanje vrtenja so na voljo trije cikli:

- 1410 **ROB TIPANJA**
- 1411 **TIPANJE DVEH KROGOV**
- 1420 **RAVEN TIPANJA**

Ti cikli vsebujejo:

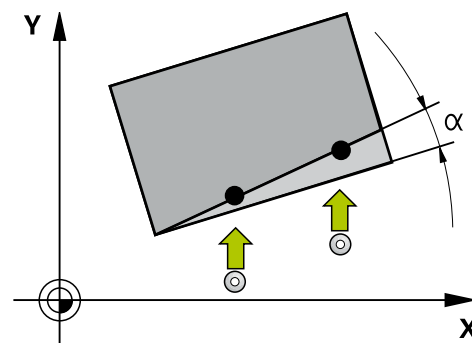
- Upoštevanje aktivne strojne kinematike
- Polsamodejno tipanje
- Nadzor toleranc
- Upoštevanje umerjanja 3D
- Sočasna določitev vrtenja in položaja



Tipalni položaji se nanašajo na programirane zelene položaje v I-CS.

Želeni položaj je naveden v vaši risbi.

Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.



Razlage pojmov

Oznaka	Kratek opis
Nominalni položaj	Položaj iz vaše risbe, npr. položaj izvrtine
Žel. vred.	Mera iz vaše risbe npr. premer izvrtine
Dejanski položaj	Rezultat meritve položaja, npr. položaj izvrtine
Dejanska mera	Rezultat meritve mere, npr. premer izvrtine
I-CS	Koordinatni sistem vnosa I-CS: Input Coordinate System
W-CS	Koordinatni sistem obdelovanca W-CS: Workpiece Coordinate System
Objekt	Objekti za tipanje: krog, čep, ravnina, rob

Ocena – referenčna točka:

- Zamiki se lahko zapišejo v osnovno pretvorbo preglednice referenčnih točk, ko se izvaja tipanje pri dosledni obdelovalni ravni ali pri objektih z aktivno funkcijo TCPM.
- Vrtenja se lahko zapišejo v osnovno pretvorbo preglednice referenčnih točk kot osnovno vrtenje ali kot zamik osi prve osi vrtljive mize z vidika obdelovanca.



Pri tipanju se upoštevajo obstoječi podatki umerjanja 3D. Če ti podatki umerjanja niso na voljo, lahko pride do odstopanja.

Če želite poleg vrtenja uporabiti tudi izmerjeni položaj, morate izvesti tipanje, ki je čim bolj pravokotno na površino. Čim večja je napaka kota in čim večji je polmer tipalne glave, tem večja je napaka položaja. Zaradi velikega odstopanja kotnih vrednosti v izhodiščnem položaju lahko tukaj pride do ustreznih odstopanj položaja.

Protokol:

Ugotovljeni rezultati so protokolirani v **TCHPRAUTO.html** ter shranjeni v Q-parametere, predvidene za cikel.

Izmerjena odstopanja predstavljajo razliko med izmerjenimi dejanskimi vrednostmi in sredino tolerance. Če toleranca ni navedena, se nanašajo na nazivno mero.

Polsamodejni način

Če položaji tipanja v povezavi s trenutno ničelno točko niso znani, je lahko cikel izveden v polsamodejnem načinu. Pri tem lahko pred izvedbo postopka tipanja določite začetni položaj z ročnim predpozicioniranjem.

Za ta namen morate potrebnemu želenemu položaju na začetku dodati »?«. To lahko izvedete s tipko **NAVEDITE TEKST**. Glede na objekt morate definirati tiste zelene položaje, ki določajo smer vašega postopka tipanja, Glej "Primeri".

Potek cikla:

- 1 Cikel prekine NC-program
- 2 Odpre se pogovorno okno

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- ▶ S tipkami za smer osi predpozicionirajte tipalni sistem na želeni točki.
- ▶ Alternativno uporabite za predpozicioniranje krmilnik.
- ▶ Po potrebi spremenite pogoje tipanja, npr. smer tipanja
- ▶ Pritisnite tipko **NC start**
- ▶ Če ste za povratek na varno višino **Q1125** programirali vrednost 1 ali 2, odpre krmiljenje pojavno okno. V tem oknu je navedeno, da način za vzratni pomik na varno višino ni mogoč.
- ▶ Dokler je odprto pojavno okno, se premikajte s tipkami za os do varnega položaja
- ▶ Pritisnite tipko **NC start**
- ▶ Program se nadaljuje.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Pri izvajanju polsamodejnega načina prezre krmiljenje programirano vrednost 1 in 2 za umik na varno višino. Glede na položaj, v katerem se nahaja tipalni sistem, obstaja nevarnost trka.

- ▶ Po vsakem postopku tipanja je treba v polsamodejnem načinu izvesti ročni pomik na varno višino



Želeni položaji so navedeni v vaši risbi.

Polsamodejni način se izvede samo v načinih delovanja stroja in ne v programskem testu.

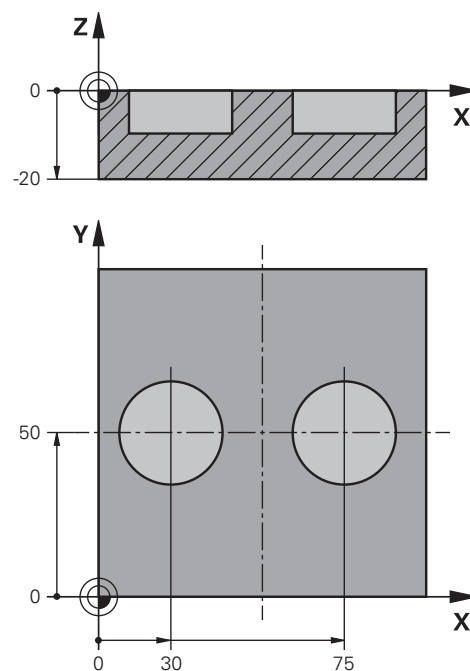
Če pri točki tipanja v vse smeri ne določite nobenih zelenih položajev, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.

Če za smer niste definirali želeni položaj, je po tipanju objekta izveden prevzem dejanskega želenega položaja. To pomeni, da se izmerjeni dejanski položaj naknadno prevzame kot želeni položaj. Zaradi tega za ta položaj ne pride do odstopanj in zato tudi ne do popravka položaja.

Primeri

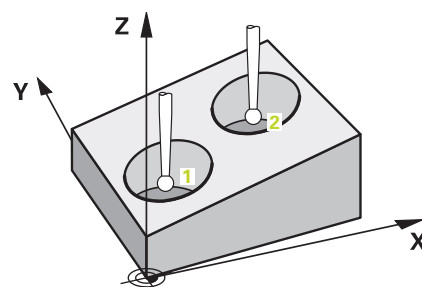
Pomembno: Vnesite **želeni položaje** iz vaše risbe!

V navedenih treh primerih so uporabljeni želeni položaji iz te risbe.



Izvrtina

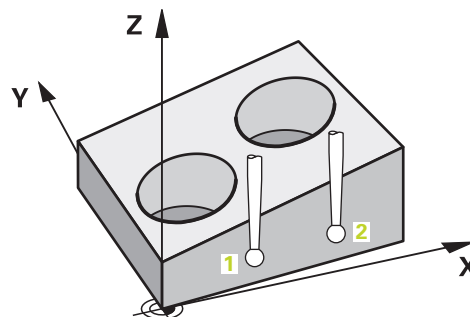
V tem primeru usmerite dve izvrtini. Tipanje je izvedeno po X-osi (glavna os) in Y-osi (pomožna os). Zato morate za te osi obvezno definirati želeni položaj! Želeni položaj Z-osi (os orodja) ni obvezen, ker ne boste beležili nobene mere v tej smeri.



5 TCH PROBE 1411 TIPANJE DVEH KROGOV		Definiranje cikla
QS1100= "?30"	;1. TOCKA GLAVNE OSI	Želeni položaj 1 za glavno os je na voljo, vendar položaj obdelovanca ni znan
QS1101= "?50"	;1. TOCKA POMOZNE OSI	Želeni položaj 1 za pomožno os je na voljo, vendar položaj obdelovanca ni znan
QS1102= "?"	;1. TOCKA ORODNE OSI	Želeni položaj 1 za orodno os ni znan
Q1116=+10	;PREMER 1	Premier 1. položaja
QS1103= "?75"	;2. TOCKA GLAVNE OSI	Želeni položaj 2 za glavno os je na voljo, vendar položaj obdelovanca ni znan
QS1104= "?50"	;2. TOCKA POMOZNE OSI	Želeni položaj 2 za pomožno os je na voljo, vendar položaj obdelovanca ni znan
QS1105= "?"	;2. TOCKA ORODNE OSI	Želeni položaj 2 za orodno os ni znan
Q1117=+10	;PREMER 2	Premier 2. položaja
Q1115=+0	;GEOMETRIJSKI TIP	Geometrijski tip z dvema vrtinama
...	;	

Rob

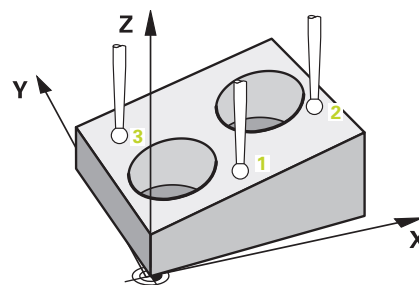
V tem primeru usmerite rob. Tipanje je izvedeno po Y-osi (pomožna os). Zato morate za to os obvezno definirati želeni položaj! Želeni položaji X-osi (glavna os) in Z-osi (os orodja) niso obvezni, ker ne boste beležili nobene mere v tej smeri.



5 TCH PROBE 1410 ROB TIPANJA		Definiranje cikla
QS1100= "?"	;1. TOCKA GLAVNE OSI	Želeni položaj 1 za glavno os ni znan
QS1101= "?0"	;1. TOCKA POMOŽNE OSI	Želeni položaj 1 za pomožno os je na voljo, vendar položaj obdelovanca ni znan
QS1102= "?"	;1. TOCKA ORODNE OSI	Želeni položaj 1 za orodno os ni znan
QS1103= "?"	;2. TOCKA GLAVNE OSI	Želeni položaj 2 za glavno os ni znan
QS1104= "?0"	;2. TOCKA POMOŽNE OSI	Želeni položaj 2 za pomožno os je na voljo, vendar položaj obdelovanca ni znan
QS1105= "?"	;2. TOCKA ORODNE OSI	Želeni položaj 2 za orodno os ni znan
Q372=+2	;SMER TIPANJA	Smer tipanja Y+
...	;	

Nivo

V tem primeru usmerite nivo. Tukaj morate obvezno opredeliti vse tri zelene položaje. Za izračun kota je namreč pomembno, da se za vsako tipanje upoštevajo vse tri osi.



5 TCH PROBE 1420 RAVEN TIPANJA		Definiranje cikla
QS1100= "?50"	;1. TOCKA GLAVNE OSI	Želeni položaj 1 za glavno os je na voljo, vendar položaj obdelovanca ni znan
QS1101= "?10"	;1. TOCKA POMOŽNE OSI	Želeni položaj 1 za pomožno os je na voljo, vendar položaj obdelovanca ni znan
QS1102= "?0"	;1. TOCKA ORODNE OSI	Želeni položaj 1 za orodno os je na voljo, vendar položaj obdelovanca ni znan
QS1103= "?80"	;2. TOCKA GLAVNE OSI	Želeni položaj 2 za glavno os je na voljo, vendar položaj obdelovanca ni znan
QS1104= "?50"	;2. TOCKA POMOŽNE OSI	Želeni položaj 2 za pomožno os je na voljo, vendar položaj obdelovanca ni znan
QS1105= "?0"	;2. TOCKA ORODNE OSI	Želeni položaj 2 za orodno os je na voljo, vendar položaj obdelovanca ni znan
QS1106= "?20"	;3. TOCKA GLAVNE OSI	Želeni položaj 3 za glavno os je na voljo, vendar položaj obdelovanca ni znan
QS1107= "?80"	;3. TOCKA POMOŽNE OSI	Želeni položaj 3 za pomožno os je na voljo, vendar položaj obdelovanca ni znan
QS1108= "?0"	;3. TOCKA ORODNE OSI	Želeni položaj 3 za orodno os je na voljo, vendar položaj obdelovanca ni znan
Q372=-3	;SMER TIPANJA	Smer tipanja Z-
...	;	

Ocena toleranc

Cikli lahko poljubno spremljajo tolerance. Pri tem se lahko nadzorujeta položaj in velikost objekta.

Ko se za mero določi toleranca, se ta mera nadzira, stanje napake pa se nastavi v povratnem parametru **Q183**. Spremljanje toleranc in stanje se nanašata na situacijo med tipanjem. Šele nato cikel po potrebi popravi referenčno točko.

Potek cikla:

- Če je reakcija ob napaki **Q309=1**, krmiljenje preveri izvržek in dodelavo. Če ste definirali **Q309=2**, preveri krmiljenje samo izvržek
- Če je ugotovljeni dejanski položaj napačen, krmiljenje prekine NC-program. Odpre se pogovorno okno. Prikazane so vse želene in dejanske mere objekta.
- Izberete lahko, ali želite nadaljevati ali prekiniti NC-program. Za nadaljevanje NC-programa pritisnite tipko **NC start**. Za prekinitev pritisnite gumb **PREKIN**.



Upoštevajte, da cikli tipalnega sistema vrnejo odstopanja v zvezi s sredino tolerance v Q-parametrih **Q98x** in **Q99x**. Te vrednosti tako predstavljajo iste popravljene vrednosti, ki jih izvede cikel, kadar sta parametra za vnos **Q1120** in **Q1121** ustrezno nastavljena. Če samodejna ocena ni programirana, krmiljenje shrani vrednosti glede na sredino tolerance v predvidenem Q-parametru in te vrednosti lahko še naprej urejate.

5 TCH PROBE 1410 TIPANJE DVEH KROGOV		Definiranje cikla
Q1100=+50	;1. TOCKA GLAVNE OSI	Želeni položaj 1 za glavno os
Q1101= +50	;1. TOCKA POMOZNE OSI	Želeni položaj 1 za pomožno os
Q1102= -5	;1. TOCKA ORODNE OSI	Želen položaj 1 za orodno osi
QS1116="+9-1-0,5";PREMER 1		Premier 1 z navedbo tolerance
Q1103= +80	;2. TOCKA GLAVNE OSI	Želeni položaj 2 za glavno os
Q1104=+60	;2. TOCKA POMOZNE OSI	Želeni položaj 2 za pomožno os
QS1105= -5	;2. TOCKA ORODNE OSI	Želen položaj 2 za orodno osi
QS1117="+9-1-0,5";PREMER 2		Premier 2 z navedbo tolerance
...	;	
Q309=2	;REAKCIJA PRI NAPAKI	
...	;	

Prenos dejanskega položaja

Pravi položaj lahko določite že vnaprej in ga v ciklu tipalnega sistema definirate kot dejanski položaj. Za objekt se preneseta želeni položaj in dejanski položaj. Cikel na podlagi razlike izračuna popravke in uporabi nadzor tolerance.

Za ta namen morate potrebnemu želenemu položaju na koncu dodati »@«. To lahko izvedete s tipko **NAVEDITE TEKST**. Po »@« lahko določite dejanski položaj.



Če uporabite @, tipanje ne bo izvedeno. Krmiljenje izračuna samo dejanske in zelene položaje.

Dejanski položaj morate določiti za vse tri osi (glavno, pomožno in orodno). Če dejanski položaj določite samo za eno os, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.

Dejanske položaje e mogoče določiti s Q-parametri Q1900-Q1999.

Primer:

S to možnostjo lahko naredite naslednje:

- Določite krožni vzorec iz različnih objektov.
- Zobnik poravnajte nad sredino zobnika in položajte zoba.

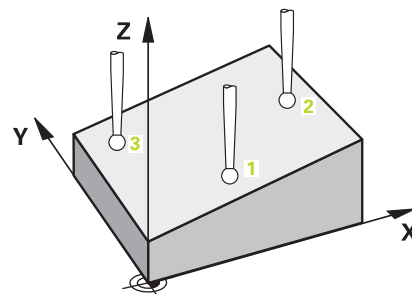
5 TCH PROBE 1410 ROB TIPANJA	
QS1100= "10+0.02@10.0123"	
;1. TOCKA GLAVNE OSI	Želeni položaj 1 glavne osi z nadzorom tolerance in dejanskim položajem
QS1101="50@50.0321"	
;1. TOCKA POMOZNE OSI	Želeni položaj 1 pomožne osi z nadzorom tolerance in dejanskim položajem
QS1102= "-10-0.2+0.02@Q1900"	
;1. TOCKA ORODNE OSI	Želeni položaj 1 orodne osi z nadzorom tolerance in dejanskega položaja
...	

17.3 TIPANJE RAVNINE (cikel 1420, DIN/ISO: G1420)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 1420 zazna kot ravnine z merjenjem treh točk in shrani vrednosti v Q-parametrih.

- 1 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem v hitrem teku (vrednost iz stolpca **FMAX**) s pozicionirno logiko ("Izvajanje ciklov tipalnega sistema") na tipalno točko **1**, kjer izmeri prvo točko ravnine. Krmiljenje pri tem tipalni sistem premakne na varnostno razdaljo v nasprotni smeri tipanja.
- 2 Če ste programirali umik na varno višino, se bo tipalni sistem vrnil na varno višino (odvisno od **Q1125**). Nato pa v obdelovalno ravnino do tipalne točke **2**, kjer bo izmeril dejanski položaj druge točke ravnine.
- 3 Tipalni sistem se premakne nazaj na varno višino (odvisno od **Q1125**), nato pa v obdelovalni ravnini na tipalno točko **3**, kjer izmeri dejanski položaj tretje točke ravnine.
- 4 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem nazaj na varno višino (odvisno od **Q1125**) in shrani ugotovljene vrednosti v naslednjih Q parametrih:



Številka parametra	Pomen
Q950 do Q952	1. izmerjeni položaj na glavni, pomožni in orodni osi
Q953 do Q955	2. izmerjeni položaj na glavni, pomožni in orodni osi
Q956 do Q958	3. izmerjeni položaj na glavni, pomožni in orodni osi
Q961 do Q963	Izmerjeni prostorski koti SPA, SPB in SPC v WP-CS
Q980 do Q982	1. izmerjena odstopanja položajev
Q983 do Q985	2. izmerjena odstopanja položajev
Q986 do Q988	3. izmerjena odstopanja položajev
Q183	Stanje obdelovanca (-1 = ni določeno/0 = dobro/1 = dodelava/2 = izvršek)

Upoštevajte pri programiranju!**NAPOTEK****Pozor, nevarnost trka!**

Če med objekti ali tipalnimi točkami ni izveden premik na varno višino, obstaja nevarnost trka.

- Med vsakim objektom ali vsako tipalno točko je potreben premik na varno višino



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

Podjetje HEIDENHAIN priporoča, da pri tem ciklu ne uporabljate osnega kota.

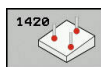
Tri tipalne točke ne smejo ležati na ravni črti, da lahko krmiljenje izračuna vrednosti kota.

Z definicijo zelenih položajev je določen zeleni prostorski kot. Cikel shrani izmerjeni prostorski kot v parametrih od **Q961** do **Q963**. Za prenos v 3D-osnovno rotacijo uporablja krmiljenje razliko med izmerjenim in zelenim prostorskim kotom.

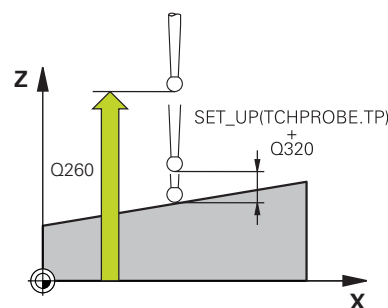
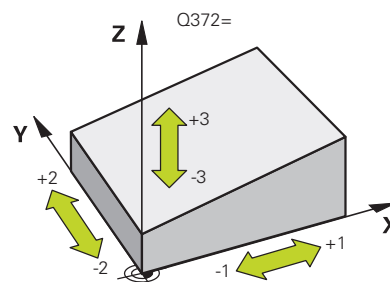
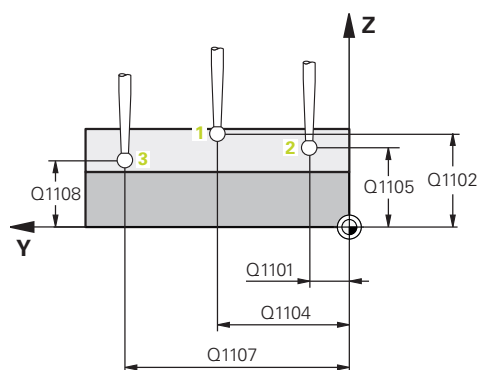
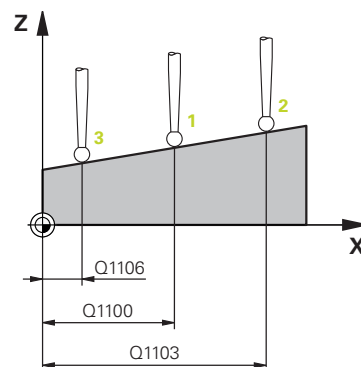
Izravnavna osi vrtljive mize:

- Usmeritev osi vrtljive mize je mogoča samo, kadar sta v kinematiki na voljo dve osi vrtljive mize.
- Za izravnavo osi vrtljive mize (**Q1126** ni enako 0), je treba prevzeti vrtenje (**Q1121** ni enako 0). V nasprotnem primeru boste prejeli sporočilo o napaki. Namreč ni mogoče, da usmerite osi vrtljive mize, a ne aktivirate oceno rotacije.

Parameter cikla



- ▶ Upoštevajte **Q1100 1. Želen položaj glavne osi?** (absolutno): želeni položaj prve tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ Upoštevajte **Q1101 1. Želen položaj pomožne osi?** (absolutno): želeni položaj prve tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ Upoštevajte **Q1102 1. Želen položaj orodne osi?** (absolutno): želeni položaj prve tipalne točke na orodni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ Upoštevajte **Q1103 2. Želen položaj glavne osi?** (absolutno): želeni položaj druge tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ Upoštevajte **Q1104 2. Želen položaj pomožne osi?** (absolutno): želeni položaj druge tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ Upoštevajte **Q1105 2. Želen položaj orodne osi?** (absolutno): želeni položaj druge tipalne točke na orodni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ Upoštevajte **Q1106 3. Želen položaj glavne osi?** (absolutno): želeni položaj tretje tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ Upoštevajte **Q1107 3. Želen položaj pomožne osi?** (absolutno): želeni položaj tretje tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ Upoštevajte **Q1108 3. Želen položaj orodne osi?** (absolutno): želeni položaj tretje tipalne točke na orodni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q372 Smer tipanja (od -3 do +3)?**: določite os, ki bo določala smer tipanja. S predznakom določite pozitivno in negativno smer premikanja tipalne osi. Razpon vnosa od -3 do +3.
- ▶ **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.
- ▶ **Q1125 Premik na varno višino?**: določite, kako naj se tipalni sistem premika med tipalnimi točkami:
 - 1: brez premika na varno višino
 - 0: premik na varno višino pred in po ciklu
 - 1: premik na varno višino pred in po vsakem objektu
 - 2: premik na varno višino pred in po vsaki tipalni točki
- ▶ **Q309 Reakcija pri toleran. napaki?**: določite, ali naj krmiljenje pri ugotovljenem odstopanju prekine programski tek in prikaže sporočilo:
 - 0: brez prekinitve programskega teka in brez prikaza sporočila pri prekoračitvi tolerance
 - 1: prekinitev programskega teka in prikaz sporočila pri prekoračitvi tolerance
 - 2: če je ugotovljen dejanski položaj izvrška, krmiljenje prikaže sporočilo in prekine programski tek. Ne pride do napačne reakcije, če se ugotovljena vrednost nahaja v območju dodelave.
- ▶ **Q1126 Izravnava rotac. osi?**: vrtljive osi pozicionirajte za nastavljen obdelavo:
 - 0: ohranitev trenutnega položaja vrtljive osi
 - 1: samodejno pozicioniranje vrtljive osi in sočasno dovajanje tipalne konice (PREMAKNI). Relativni položaj med obdelovancem in tipalnim sistemom se ne spremeni. Krmiljenje z linearnimi osmi izvede izravnalni premik iz
 - 2: samodejno pozicioniranje vrtljive osi brez dovajanja tipalne konice (OBRNI).
- ▶ **Q1120 Položaj za prevzem?**: določitev, katera tipalna točka popravi aktivno referenčno točko:
 - 0: brez popravka
 - 1: popravek glede na 1. tipalno točko
 - 2: popravek glede na 2. tipalno točko
 - 3: popravek glede na 3. tipalno točko
 - 4: popravek glede na povprečno tipalno točko
- ▶ **Q1121 Prevzem osnovne rotacije?**: določite, ali naj krmiljenje ugotovljeni poševni položaj prenese kot osnovno rotacijo:
 - 0: brez osnovne rotacije
 - 1: nastavitev osnovne rotacije: tukaj krmiljenje shrani osnovno rotacijo

Primer

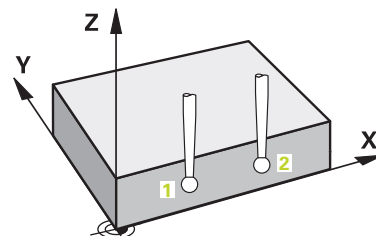
5 TCH PROBE 1420 RAVEN TIPANJA	
Q1100=+0	;1. TOCKA GLAVNE OSI
Q1101=+0	;1. TOCKA POMOZNE OSI
Q1102=+0	;1. TOCKA ORODNE OSI
Q1103=+0	;2. TOCKA GLAVNE OSI
Q1104=+0	;2. TOCKA POMOZNE OSI
Q1105=+0	;2. TOCKA ORODNE OSI
Q1106=+0	;3. TOCKA GLAVNE OSI
Q1107=+0	;3. TOCKA POMOZNE OSI
Q1108=+0	;3. TOCKA POMOZNE OSI
Q372=+1	;SMER TIPANJA
Q320=+0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q260=+100	;VARNA VISINA
Q1125=+2	;NACIN VARNE VISINE
Q309=+0	;REAKCIJA PRI NAPAKI
Q1126=+0	;IZRAVNAVA ROTAC. OSI
Q1120=+0	;POLOZAJ PREVZEMA
Q1121=+0	;PREVZEMI ROTACIJO

17.4 TIPANJE ROBA (cikel 1410, DIN/ISO: G1410)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 1410 z meritvijo dveh točk na enem robu zazna poševni položaj obdelovanca. Cikel določi vrtenje na podlagi razlike med izmerjenim kotom in želenim kotom.

- 1 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem v hitrem teku (vrednost iz stolpca **FMAX**) s pozicionirno logiko ("Izvajanje ciklov tipalnega sistema") k programirani tipalni točki **1**. Pri tipanju se upošteva vsota iz **Q320**, **SET_UP** in polmera tipalne glave v vseh smereh tipanja. Krmiljenje pri tem tipalni sistem premakne v nasprotni smeri tipanja.
- 2 Tipalni sistem se nato premakne na nastavljeno merilno višino in izvede prvi postopek tipanja z nastavljenim tipalnim pomikom (stolpec **F**).
- 3 Tipalni sistem se nato premakne na naslednjo tipalno točko **2** in izvede drugi postopek tipanja.
- 4 Krmiljenje nato pozicionira tipalni sistem nazaj na varno višino (odvisno od **Q1125**) in shrani ugotovljeni kot v naslednjih **Q** parametrih:



Številka parametra	Pomen
Q950 do Q952	1. izmerjeni položaj na glavni, pomožni in orodni osi
Q953 do Q955	2. izmerjeni položaj na glavni, pomožni in orodni osi
Q964	Izmerjeni kot vrtenja v I-CS
Q965	Izmerjeni kot vrtenja v koordinatnem sistemu vrtljive mize
Q980 do Q982	1. izmerjena odstopanja položajev
Q983 do Q985	2. izmerjena odstopanja položajev
Q994	Izmerjeno odstopanje kota v I-CS
Q995	Izmerjeno odstopanje kota v koordinatnem sistemu vrtljive mize
Q183	Stanje obdelovanca (−1 = ni določeno/0 = dobro/1 = dodelava/2 = izvržek)

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če med objekti ali tipalnimi točkami ni izveden premik na varno višino, obstaja nevarnost trka.

- Med vsakim objektom ali vsako tipalno točko je potreben premik na varno višino

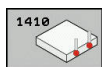


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

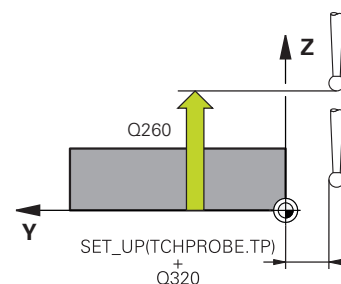
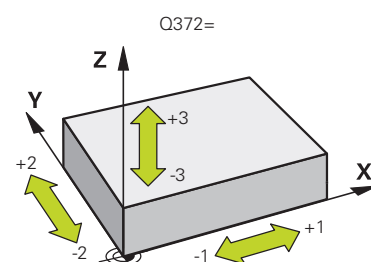
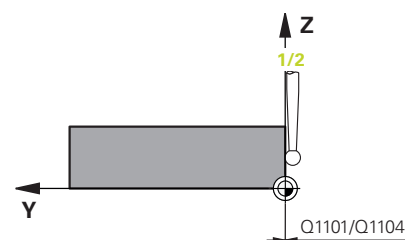
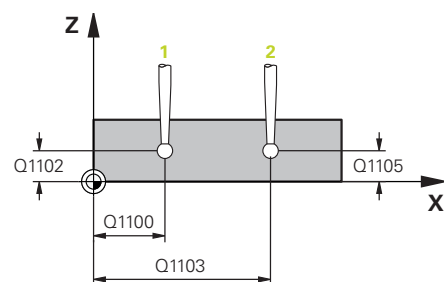
Izravnava osi vrtljive mize:

- Usmerjanje z osmi vrtljive mize je mogoče samo, če je mogoče izmerjeno rotacijo popraviti prek osi vrtljive mize. Ta mora biti prva os vrtljive mize z vidika obdelovanca.
- Za izravnavo osi vrtljive mize (**Q1126** ni enako 0), je treba prevzeti vrtenje (**Q1121** ni enako 0). V nasprotnem primeru boste prejeli sporočilo o napaki. Namreč ni mogoče, da usmerite osi vrtljive mize in aktivirate osnovno rotacijo.

Parameter cikla



- ▶ Upoštevajte **Q1100 1. Želen položaj glavne osi?** (absolutno): želeni položaj prve tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ Upoštevajte **Q1101 1. Želen položaj pomožne osi?** (absolutno): želeni položaj prve tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ Upoštevajte **Q1102 1. Želen položaj orodne osi?** (absolutno): želeni položaj prve tipalne točke na orodni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ Upoštevajte **Q1103 2. Želen položaj glavne osi?** (absolutno): želeni položaj druge tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ Upoštevajte **Q1104 2. Želen položaj pomožne osi?** (absolutno): želeni položaj druge tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ Upoštevajte **Q1105 2. Želen položaj orodne osi?** (absolutno): želeni položaj druge tipalne točke na orodni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q372 Smer tipanja (od -3 do +3)?**: določite os, ki bo določala smer tipanja. S predznakom določite pozitivno in negativno smer premikanja tipalne osi. Razpon vnosa od -3 do +3.
- ▶ **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.



- ▶ **Q1125 Premik na varno višino?:** določite, kako naj se tipalni sistem premika med tipalnimi točkami:
 - 1: brez premika na varno višino
 - 0: premik na varno višino pred in po ciklu
 - 1: premik na varno višino pred in po vsakem objektu
 - 2: premik na varno višino pred in po vsaki tipalni točki
- ▶ **Q309 Reakcija pri toleran. napaki?:** določite, ali naj krmiljenje pri ugotovljenem odstopanju prekine programski tek in prikaže sporočilo:
 - 0: brez prekinitve programskega teka in brez prikaza sporočila pri prekoračitvi tolerance
 - 1: prekinitev programskega teka in prikaz sporočila pri prekoračitvi tolerance
 - 2: če je ugotovljen dejanski položaj izvržka, krmiljenje prikaže sporočilo in prekine programski tek. Ne pride do napačne reakcije, če se ugotovljena vrednost nahaja v območju dodelave.
- ▶ **Q1126 Izravnavna rotac. osi?:** vrtljive osi pozicionirajte za nastavljen obdelavo:
 - 0: ohranitev trenutnega položaja vrtljive osi
 - 1: samodejno pozicioniranje vrtljive osi in sočasno dovajanje tipalne konice (PREMAKNI). Relativni položaj med obdelovancem in tipalnim sistemom se ne spremeni. Krmiljenje z linearnimi osmi izvede izravnavni premik iz
 - 2: samodejno pozicioniranje vrtljive osi brez dovajanja tipalne konice (OBRNI).
- ▶ **Q1120 Položaj za prevzem?:** določite, katera tipalna točka popravi aktivno referenčno točko:
 - 0: brez popravka
 - 1: popravek glede na 1. tipalno točko
 - 2: popravek glede na 2. tipalno točko
 - 3: popravek glede na povprečno tipalno točko
- ▶ **Q1121 Prevzem rotacije?:** določite, ali naj krmiljenje ugotovljeni poševni položaj prenese kot osnovno rotacijo:
 - 0: brez osnovne rotacije
 - 1: nastavitev osnovne rotacije: tukaj krmiljenje shrani osnovno rotacijo
 - 2: izvedba vrtenja osnovne mize: izvede se vnos v ustrezen stolpec **Odmik** v preglednici referenčnih točk

Primer

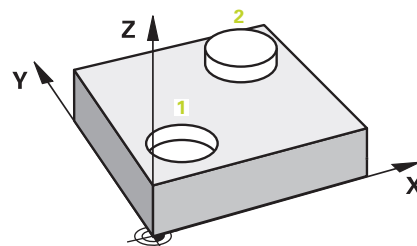
5 TCH PROBE 1410 ROB TIPANJA	
Q1100=+0	;1. TOCKA GLAVNE OSI
Q1101=+0	;1. TOCKA POMOZNE OSI
Q1102=+0	;1. TOCKA ORODNE OSI
Q1103=+0	;2. TOCKA GLAVNE OSI
Q1104=+0	;2. TOCKA POMOZNE OSI
Q1105=+0	;2. TOCKA ORODNE OSI
Q372=+1	;SMER TIPANJA
Q320=+0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q260=+100	;VARNA VISINA
Q1125=+2	;NACIN VARNE VISINE
Q309=+0	;REAKCIJA PRI NAPAKI
Q1126=+0	;IZRAVNAVA ROTAC. OSI
Q1120=+0	;POLOZAJ PREVZEMA
Q1121=+0	;PREVZEMI ROTACIJO

17.5 TIPANJE DVEH KROGOV (cikel 1411, DIN/ISO: G1411)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 1411 zazna središči dveh izvrtin ali čepa in izračuna na podlagi obeh središč povezovalno premico. Cikel določi vrtenje na obdelovalni ravlini na podlagi razlike med izmerjenim kotom in želenim kotom.

- 1 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem v hitrem teku (vrednost iz stolpca **FMAX**) s pozicionirno logiko ("Izvajanje ciklov tipalnega sistema") k programiranem središču **1**. Pri tipanju se upošteva vsota iz **Q320**, **SET_UP** in polmera tipalne glave v vseh smereh tipanja. Krmiljenje pri tem tipalni sistem premakne na varnostno razdaljo v nasprotni smeri tipanja.
- 2 Tipalni sistem se nato premakne na vneseno merilno višino in s tipanji zazna (odvisno od števila tipanj **Q423**) prvo središče vrtine ali čepa.
- 3 Tipalni sistem se nato premakne nazaj na varno višino in se pozicionira na vneseno središče druge vrtine ali drugega čepa **2**.
- 4 Krmiljenje tipalni sistem nato premakne na vneseno merilno višino in s tipanji zazna (odvisno od števila tipanj **Q423**) drugo središče vrtine ali čepa.
- 5 Krmiljenje nato pozicionira tipalni sistem nazaj na varno višino (odvisno od **Q1125**) in shrani ugotovljeni kot v naslednjih Q parametrih:



Številka parametra	Pomen
Q950 do Q952	1. izmerjeni položaj na glavni, pomožni in orodni osi
Q953 do Q955	2. izmerjeni položaj na glavni, pomožni in orodni osi
Q964	Izmerjeni kot vrtenja v I-CS
Q965	Izmerjeni kot vrtenja v koordinatnem sistemu vrtljive mize
Q966 do Q967	Izmerjeni prvi in drugi premer
Q980 do Q982	1. izmerjena odstopanja položajev
Q983 do Q985	2. izmerjena odstopanja položajev
Q994	Izmerjeno odstopanje kota v I-CS
Q995	Izmerjeno odstopanje kota v koordinatnem sistemu vrtljive mize
Q996 do Q997	Izmerjeno odstopanje prvega in drugega premera
Q183	Stanje obdelovanca (-1 = ni določeno/0 = dobro/1 = dodelava/2 = izvržek)

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če med objekti ali tipalnimi točkami ni izveden premik na varno višino, obstaja nevarnost trka.

- Med vsakim objektom ali vsako tipalno točko je potreben premik na varno višino



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

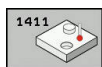
Če je izvrtina premajhna, da bi lahko vzdrževala programirano varnostno razdaljo, se odpre pogovorno okno. To prikazuje želeno mero izvrtine, umerjeni polmer tipalne glave in še mogočo varnostno razdaljo.

To pogovorno okno lahko potrdite s tipko **NC start** ali z gumbom. Če potrdite s tipko **NC start**, se aktivna varnostna razdalja zmanjša na prikazano vrednost samo za ta objekt.

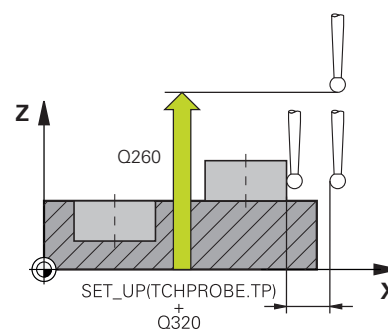
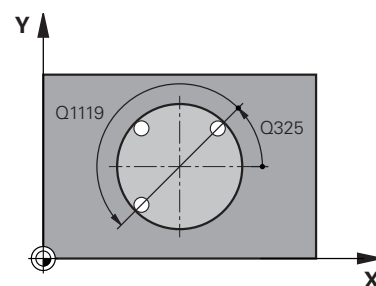
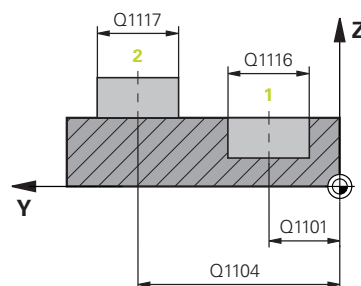
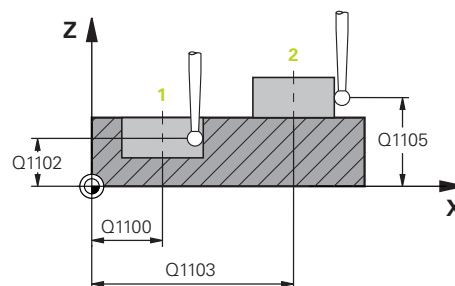
Izravnavna osi vrtljive mize:

- Usmerjanje z osmi vrtljive mize je mogoče samo, če je mogoče izmerjeno rotacijo popraviti prek osi vrtljive mize. Ta mora biti prva os vrtljive mize z vidika obdelovanca.
- Za izravnavo osi vrtljive mize (**Q1126** ni enako 0), je treba prevzeti vrtenje (**Q1121** ni enako 0). V nasprotnem primeru boste prejeli sporočilo o napaki. Namreč ni mogoče, da usmerite osi vrtljive mize in aktivirate osnovno rotacijo.

Parameter cikla



- ▶ Upoštevajte **Q1100 1. Želen položaj glavne osi?** (absolutno): želeni položaj prve tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ Upoštevajte **Q1101 1. Želen položaj pomožne osi?** (absolutno): želeni položaj prve tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ Upoštevajte **Q1102 1. Želen položaj orodne osi?** (absolutno): želeni položaj prve tipalne točke na orodni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q1116 Premer 1. položaja?:** premer prve vrtine ali prvega čepa. Razpon vnosa od 0 do 9999,9999.
- ▶ Upoštevajte **Q1103 2. Želen položaj glavne osi?** (absolutno): želeni položaj druge tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ Upoštevajte **Q1104 2. Želen položaj pomožne osi?** (absolutno): želeni položaj druge tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ Upoštevajte **Q1105 2. Želen položaj orodne osi?** (absolutno): želeni položaj druge tipalne točke na orodni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q1117 Premer 2. položaja?:** premer druge vrtine ali drugega čepa. Razpon vnosa od 0 do 9999,9999.
- ▶ **Q1115 Geometrijski tip (0-3)?:** določitev geometrije objektov
 0: 1. položaj=izvrtina in 2. položaj=izvrtina
 1: 1. položaj=čep in 2. položaj=čep
 2: 1. položaj=izvrtina in 2. položaj=čep
 3: 1. položaj=čep in 2. položaj=izvrtina
- ▶ **Q423 Število tipanj?** (absolutno): število tipalnih točk na premeru. Razpon vnosa od 3 do 8.
- ▶ **Q325 Startni kot?** (absolutno): kot med glavno osjo obdelovalne ravnine in prvo tipalno točko. Razpon vnosa od -360,000 do 360,000.



- ▶ **Q1119 Krožni izstopni kot?:** območje kota, v katerem so razporejena tipanja. Razpon vnosa od -359,999 do +360,000.
- ▶ **Q320 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): dodatna razdalja med tipalno točko in glavo tipalnega sistema. **Q320** dopolnjuje **SET_UP** (preglednica tipalnega sistema) in deluje samo pri tipanju referenčne točke na osi 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.
- ▶ **Q1125 Premik na varno višino?:** določite, kako naj se tipalni sistem premika med tipalnimi točkami:
 - 1: brez premika na varno višino
 - 0: premik na varno višino pred in po ciklu
 - 1: premik na varno višino pred in po vsakem objektu
 - 2: premik na varno višino pred in po vsaki tipalni točki
- ▶ **Q309 Reakcija pri toleran. napaki?:** določite, ali naj krmiljenje pri ugotovljenem odstopanju prekine programski tek in prikaže sporočilo:
 - 0: brez prekinitve programskega teka in brez prikaza sporočila pri prekoračitvi tolerance
 - 1: prekinitev programskega teka in prikaz sporočila pri prekoračitvi tolerance
 - 2: če je ugotovljen dejanski položaj izvrška, krmiljenje prikaže sporočilo in prekine programski tek. Ne pride do napačne reakcije, če se ugotovljena vrednost nahaja v območju dodelave.
- ▶ **Q1126 Izravnavna rotac. osi?:** vrtljive osi pozicionirajte za nastavljen obdelavo:
 - 0: ohranitev trenutnega položaja vrtljive osi
 - 1: samodejno pozicioniranje vrtljive osi in sočasno dovajanje tipalne konice (PREMAKNI). Relativni položaj med obdelovancem in tipalnim sistemom se ne spremeni. Krmiljenje z linearnimi osmi izvede izravnalni premik iz
 - 2: samodejno pozicioniranje vrtljive osi brez dovajanja tipalne konice (OBRNI).
- ▶ **Q1120 Položaj za prevzem?:** določite, katera tipalna točka popravi aktivno referenčno točko:
 - 0: brez popravka
 - 1: popravek glede na 1. tipalno točko
 - 2: popravek glede na 2. tipalno točko
 - 3: popravek glede na povprečno tipalno točko

Primer

5 TCH PROBE 1410 TIPANJE DVEH KROGOV	
Q1100=+0	;1. TOCKA GLAVNE OSI
Q1101=+0	;1. TOCKA POMOZNE OSI
Q1102=+0	;1. TOCKA ORODNE OSI
Q1116=0	;PREMER 1
Q1103=+0	;2. TOCKA GLAVNE OSI
Q1104=+0	;2. TOCKA POMOZNE OSI
Q1105=+0	;2. TOCKA ORODNE OSI
Q1117=+0	;PREMER 2
Q1115=0	;GEOMETRIJSKI TIP
Q423=4	;STEVILO TIPANJ
Q325=+0	;STARTNI KOT
Q1119=+360	;ODPIRALNI KOT
Q320=+0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q260=+100	;VARNA VISINA
Q1125=+2	;NACIN VARNE VISINE
Q309=+0	;REAKCIJA PRI NAPAKI
Q1126=+0	;IZRAVNAVA ROTAC. OSI
Q1120=+0	;POLOZAJ PREVZEMA
Q1121=+0	;PREVZEMI ROTACIJO

- ▶ **Q1121 Prevzem rotacije?**: določite, ali naj krmiljenje ugotovljeni poševni položaj prenese kot osnovno rotacijo:
 - 0**: brez osnovne rotacije
 - 1**: nastavitev osnovne rotacije: tukaj krmiljenje shrani osnovno rotacijo
 - 2**: izvedba vrtenja osnovne mize: izvede se vnos v ustrezen stolpec **Odmik** v preglednici referenčnih točk

17.6 Osnove ciklov tipalnega sistema 4xx

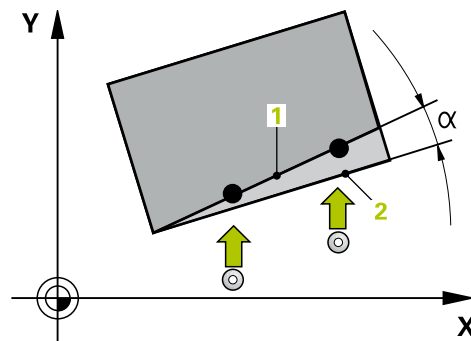
Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema za ugotavljanje poševnega položaja obdelovanca

Pri ciklih 400, 401 in 402 lahko s parametrom **Q307**

Prednastavitev osnovne rotacije določite, ali naj bo izmerjena vrednost popravljena za znani kot α (oglejte si sliko desno). Tako lahko osnovno rotacijo izmerite na poljubni premici **1** obdelovanca ter vzpostavite referenco na dejansko smer **2** (pod kotom 0°).



Ti cikli ne delujejo s funkcijo 3D-Rot. V tem primeru uporabite cikle 14xx. **Dodatne informacije:** "Osnove ciklov tipalnega sistema 14xx", Stran 593

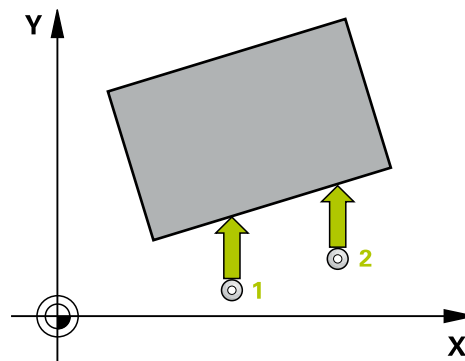


17.7 OSNOVNA ROTACIJA (cikel 400, DIN/ISO: G400)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 400 z meritvijo dveh točk, ki morata ležati na premici, zazna poševni položaj obdelovanca. S funkcijo Osnovna rotacija krmiljenje izravna izmerjeno vrednost.

- 1 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem v hitrem teku (vrednost iz stolpca **FMAX**) s pozicionirno logiko (Glej "Izvajanje ciklov tipalnega sistema", Stran 587) na programirano tipalno točko **1**. Krmiljenje pri tem tipalni sistem premakne za varnostno razdaljo v nasprotni smeri od določene smeri premikanja.
- 2 Tipalni sistem se nato premakne na nastavljeno merilno višino in izvede prvi postopek tipanja z nastavljenim tipalnim pomikom (stolpec F).
- 3 Tipalni sistem se premakne na naslednjo tipalno točko **2** in izvede drugi postopek tipanja.
- 4 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem nazaj na varno višino in izvede ugotovljeno osnovo rotacijo.



Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri izvajanju ciklov tipalnega sistema od 400 do 499 cikli za izračun koordinat ne smejo biti aktivni.

- Naslednjih ciklov ne aktivirajte pred uporabo ciklov tipalnega sistema: cikel **7 NICELNA TOČKA**, cikel **8 ZRCALJENJE**, cikel **10 VRTENJE**, cikel **11 FAKTOR DIMENZ.** in **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**
- Predhodno ponastavite izračune koordinat.



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

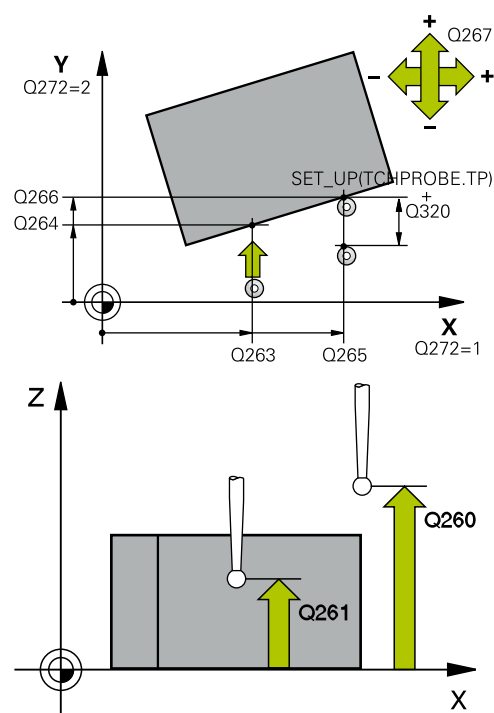
Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

Krmiljenje na začetku cikla ponastavi aktivno osnovno rotacijo.

Parameter cikla



- ▶ **Q263 1. merilna točka v 1. osi?** (absolutno): koordinata prve tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q264 1. merilna točka v 2. osi?** (absolutno): koordinata prve tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q265 2. merilna točka v 2. osi?** (absolutno): koordinata druge tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q266 2. merilna točka v 2. osi?** (absolutno): koordinata druge tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q272 Merilna os (1=1.os / 2=2. os)?**: os obdelovalne ravnine, na kateri naj se izvede merjenje:
1: glavna os = merilna os
2: pomožna os = merilna
- ▶ **Q267 Smer premika 1 (+1=+ / -1=-)?**: smer, v kateri naj se tipalni sistem primakne k obdelovancu:
-1: negativna smer premikanja
+1: pozitivna smer premikanja
- ▶ **Q261 Viš. merj. v osi tipal. sist.?** (absolutno): koordinata središča krogle (= točka dotika) na osi tipalnega sistema, na kateri naj se opravi merjenje. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **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 merilnimi točkami:
0: premikanje med merilnimi točkami na merilni višini
1: premikanje med merilnimi točkami na varni višini



Primer

5 TCH PROBE 400 OSNOVNO VRTENJE	
Q263=+10	; 1. TOČKA 1. OS
Q264=+3,5	; 1. TOČKA 2. OS
Q265=+25	; 2. TOČKA 1. OSI
Q266=+2	; 2. TOČKA 2. OSI
Q272=+2	; MERILNA OS
Q267=+1	; SMER PREMIKA
Q261=-5	; MERILNA VISINA
Q320=0	; VARNOSTNA RAZDALJA
Q260=+20	; VARNA VISINA
Q301=0	; PREM.NA VARNO VISINO
Q307=0	; PREDNAST. KOTA VRT.
Q305=0	; ST. V TABELI

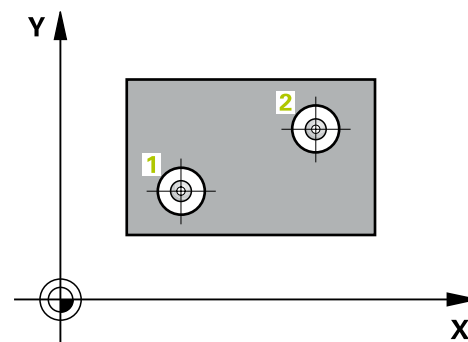
- ▶ **Q307 Prednastavitev kota vrtenja (absolutno):** če naj se referenca poševnega položaja, ki ga želite izmeriti, ne nanaša na glavno os, ampak na poljubno premico, vnesite kot referenčne premice. Krmiljenje nato za osnovno rotacijo iz izmerjene vrednosti in kota referenčnih premic izračuna odstopanje. Razpon vnosa od –360,000 do 360,000.
- ▶ **Q305 Preset številka v tabeli?:** v preglednico referenčnih točk vnesite številko, pod katero naj krmiljenje shrani izmerjeno osnovno rotacijo. Če vnesete **Q305=0**, krmiljenje shrani izmerjeno osnovno rotacijo v meni ROT ročnega načina. Razpon vnosa od 0 do 99999.

17.8 OSNOVNA ROTACIJA z dvema vrtnama (cikel 401, DIN/ISO: G401)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 401 zazna središči dveh vrtin. Krmiljenje nato izračuna kot med glavno osjo obdelovalne ravnine in povezovalnimi premicami središč vrtin. S funkcijo Osnovna rotacija krmiljenje izravna izračunano vrednost. Zaznani poševni položaj pa je mogoče izravnati tudi z vrtenjem okrogle mize.

- 1 Krmiljenje premakne tipalni sistem v hitrem teku (vrednost iz stolpca **FMAX**) s pozicionirno logiko (Glej "Izvajanje ciklov tipalnega sistema", Stran 587) na vneseno središče prve vrtine **1**
- 2 Tipalni sistem se nato premakne na nastavljeno merilno višino in s štirimi postopki tipanja določi središče prve vrtine.
- 3 Tipalni sistem se premakne nazaj na varno višino in se pozicionira na vneseno središče druge vrtine **2**.
- 4 Krmiljenje tipalni sistem nato premakne na nastavljeno merilno višino in s štirimi postopki tipanja določi središče druge vrtine.
- 5 Krmiljenje nato tipalni sistem premakne nazaj na varno višino in opravi ugotovljeno osnovno rotacijo.



Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri izvajanju ciklov tipalnega sistema od 400 do 499 cikli za izračun koordinat ne smejo biti aktivni.

- ▶ Naslednjih ciklov ne aktivirajte pred uporabo ciklov tipalnega sistema: cikel **7 NICELNA TOCKA**, cikel **8 ZRCALJENJE**, cikel **10 VRTENJE**, cikel **11 FAKTOR DIMENZ.** in **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**
- ▶ Predhodno ponastavite izračune koordinat.



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

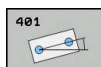
Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

Krmiljenje na začetku cikla ponastavi aktivno osnovno rotacijo.

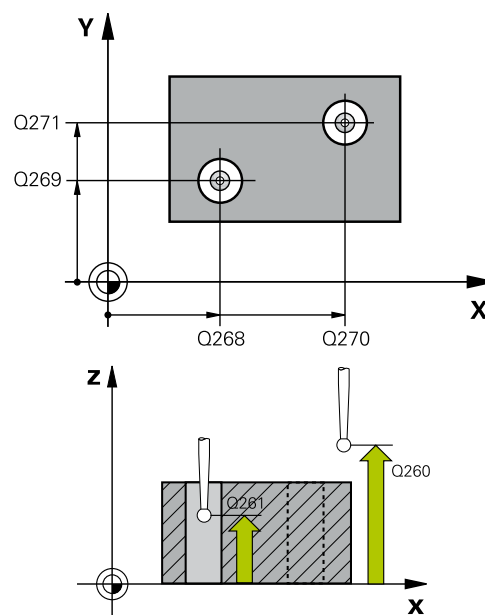
Če želite poševni položaj izravnati z vrtenjem okrogle mize, krmiljenje samodejno uporabi naslednje rotacijske osi:

- C pri orodni osi Z
- B pri orodni osi Y
- A pri orodni osi X

Parameter cikla



- ▶ **Q268 1. vrtina: sredina 1. osi?** (absolutno): središčna točka prve vrtine na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q269 1. vrtina: sredina 2. osi?** (absolutno): središčna točka prve vrtine na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q270 2. vrtina: sredina 1. osi?** (absolutno): središčna točka druge vrtine na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q271 2. vrtina: center V 2. osi?** (absolutno): središčna točka druge vrtine na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q261 Viš. merj. v osi tipal. sist.?** (absolutno): koordinata središča krogle (= točka dotika) na osi tipalnega sistema, na kateri naj se opravi merjenje. Razpon vnosa od -99999,9999 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.
- ▶ **Q307 Prednastavitev kota vrtenja** (absolutno): če naj se referenca poševnega položaja, ki ga želite izmeriti, ne nanaša na glavno os, ampak na poljubno premico, vnesite kot referenčne premice. Krmiljenje nato za osnovno rotacijo iz izmerjene vrednosti in kota referenčnih premic izračuna odstopanje. Razpon vnosa od -360,000 do 360,000.
- ▶ **Q305 Številka v tabeli?** Vnesite številko vrstice iz preglednice referenčnih točk. Krmiljenje v to vrstico vnese posamezno vrednost: razpon vnosa od 0 do 99,999
Q305 = 0: rotacijska os se v vrstici 0 preglednice referenčnih točk ponastavi na ničlo. Tako se izvede vnos v stolpec **OFFSET**. (Primer: pri orodni osi Z se izvede vnos v **C_OFFS**). Poleg tega se v vrstico 0 preglednice referenčnih točk privzamejo vse druge vrednosti (X, Y, Z itn.) trenutno aktivne referenčne točke. Poleg tega se aktivira referenčna točka iz vrstice 0.
Q305 > 0: orodna os se v tukaj navedeni vrstici preglednice referenčnih točk ponastavi na ničlo. Tako se izvede vnos v posamezni stolpec **ODMIK** preglednice referenčnih točk. (Primer: pri orodni osi Z se izvede vnos v **C_OFFS**).
Q305 je odvisen od naslednjih parametrov:
Q337 = 0 in istočasno Q402 = 0: v vrstici, v katerem je navedena funkcija **Q305**, se nastavi osnovna rotacija. (primer: pri orodni osi Z se izvede vnos osnovne rotacije v stolpec **SPC**)



Primer

5 TCH PROBE 401 ROT 2 VRTINE	
Q268=-37	; 1. SREDINA 1. OSI
Q269=+12	; 1. SREDINA 2. OS
Q270=+75	; 2. SREDINA 1. OS
Q271=+20	; 2. CENTER 2. OSI
Q261=-5	; MERILNA VISINA
Q260=+20	; VARNA VISINA
Q307=0	; PREDNAST. KOTA VRT.
Q305=0	; ST. V TABELI
Q402=0	; KOMPENZ.
Q337=0	; NASTAVITEV NA NICLO

Q337 = 0 in istočasno **Q402** = 1: parameter **Q305** ne deluje

Q337 = 1 parameter **Q305** deluje, kot je opisano zgoraj

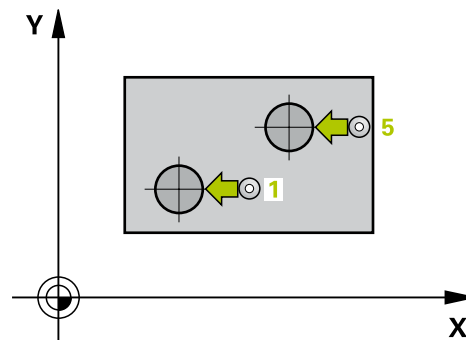
- ▶ **Q402 Izvedba osnovnega vrtenja (0/1):** določite, ali krmiljenje ugotovljeni poševni položaj nastavi kot osnovno rotacijo ali se usmeri glede na vrtenje okrogle mize:
 - 0:** nastavitev osnovne rotacije: tukaj krmiljenje shrani osnovno rotacijo (primer: pri osi Z krmiljenje uporabi stolpec **SPC**)
 - 1:** izvedba vrtenja okrogle mize: izvede se vnos v posamezni stolpec **Odmik** preglednice referenčnih točk (primer: pri orodni osi Z krmiljenje uporabi stolpec **C_Offs**), obenem pa se posamezna os vrti
- ▶ **Q337 Nastav. na ničlo po usmeritvi?:** določite, ali krmiljenje prikaz položaja posamezne osi po usmeritvi nastavi na 0:
 - 0:** po usmeritvi se prikaz položaja ne nastavi na 0
 - 1:** po usmeritvi se prikaz položaja nastavi na 0, če ste prej definirali **Q402** = 1

17.9 OSNOVNA ROTACIJA z dvema čepoma (cikel 402, DIN/ISO: G402)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 402 zazna središči dveh čepov. Krmiljenje nato izračuna kot med glavno osjo obdelovalne ravnine in povezovalnimi premicami središč čepov. S funkcijo Osnovna rotacija krmiljenje izravna izračunano vrednost. Zaznani poševni položaj pa je mogoče izravnati tudi z vrtenjem okrogle mize.

- 1 Krmiljenje premakne tipalni sistem v hitrem teku (vrednost iz stolpca FMAX) s pozicionirno logiko (Glej "Izvajanje ciklov tipalnega sistema", Stran 587) na tipalno točko **1** prvega čepa.
- 2 Tipalni sistem se nato premakne na vneseno **merilno višino 1** in s štirimi postopki tipanja določi središče prvega čepa. Med tipalnimi točkami, ki so zamaknjene za 90°, se tipalni sistem premika v krožnem loku.
- 3 Tipalni sistem se premakne nazaj na varno višino in se pozicionira na tipalni točki **5** drugega čepa.
- 4 Krmiljenje tipalni sistem nato premakne na nastavljeno **merilno višino 2** in s štirimi postopki tipanja določi središče drugega čepa.
- 5 Krmiljenje nato tipalni sistem premakne nazaj na varno višino in opravi ugotovljeno osnovno rotacijo.



Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri izvajanju ciklov tipalnega sistema od 400 do 499 cikli za izračun koordinat ne smejo biti aktivni.

- ▶ Naslednjih ciklov ne aktivirajte pred uporabo ciklov tipalnega sistema: cikel **7 NICELNA TOCKA**, cikel **8 ZRCALJENJE**, cikel **10 VRTENJE**, cikel **11 FAKTOR DIMENZ.** in **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**
- ▶ Predhodno ponastavite izračune koordinat.



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

Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

Krmiljenje na začetku cikla ponastavi aktivno osnovno rotacijo.

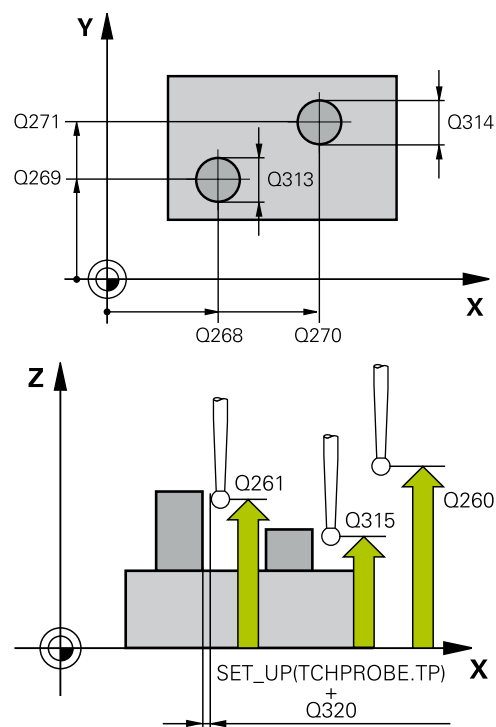
Če želite poševni položaj izravnati z vrtenjem okrogle mize, krmiljenje samodejno uporabi naslednje rotacijske osi:

- C pri orodni osi Z
- B pri orodni osi Y
- A pri orodni osi X

Parameter cikla



- ▶ **Q268 1. zatič: sredina 1. osi?** (absolutno): središče prvega čepa na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q269 1. zatič: sredina 2. osi?** (absolutno): središče prvega čepa na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q313 Premer zatiča 1?**: približni premer 1. čepa. Vnesite večjo vrednost. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q261 Meril. višina zatiča 1 v TS osi?** (absolutno): koordinata središča krogle (= točka dotika) na osi tipalnega sistema, na kateri naj se opravi merjenje čepa 1 Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q270 2. zatič: center v 1. osi?** (absolutno): središče drugega čepa na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q271 2. zatič: center v 2. osi?** (absolutno): središče drugega čepa na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q314 Premer zatiča 2?**: približni premer 2. čepa. Vnesite večjo vrednost. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q315 Merilna višina zatiča v TS osi?** (absolutno): koordinata središča krogle (= točka dotika) na osi tipalnega sistema, na kateri naj se opravi merjenje čepa 2 Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **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 merilnimi točkami:
 - 0**: premikanje med merilnimi točkami na merilni višini
 - 1**: premikanje med merilnimi točkami na varni višini



Primer

5 TCH PROBE 402 ROT 2 ZATICA	
Q268=-37	;1. SREDINA 1. OSI
Q269=+12	;1. SREDINA 2. OS
Q313=60	;PREMER ZATICA 1
Q261=-5	;MERILNA VISINA 1
Q270=+75	;2. SREDINA 1. OS
Q271=+20	;2. CENTER 2. OSI
Q314=60	;PREMER ZATICAD 2
Q315=-5	;MERILNA VISINA 2
Q320=0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q260=+20	;VARNA VISINA
Q301=0	;PREM.NA VARNOSTNO VISINO
Q307=0	;PREDNAST. KOTA VRT.
Q305=0	;ST. V TABELI
Q402=0	;KOMPENZ.
Q337=0	;NASTAVITEV NA NICLO

- ▶ **Q307 Prednastavitev kota vrtenja (absolutno):**
če naj se referenca poševnega položaja, ki ga želite izmeriti, ne nanaša na glavno os, ampak na poljubno premico, vnesite kot referenčne premice. Krmiljenje nato za osnovno rotacijo iz izmerjene vrednosti in kota referenčnih premic izračuna odstopanje. Razpon vnosa od –360,000 do 360,000.
- ▶ **Q305 Številka v tabeli?** Vnesite številko vrstice iz preglednice referenčnih točk. Krmiljenje v to vrstico vnese posamezno vrednost: razpon vnosa od 0 do 99.999
Q305 = 0: rotacijska os se v vrstici 0 preglednice referenčnih točk ponastavi na ničlo. Tako se izvede vnos v stolpec **OFFSET**. (Primer: pri orodni osi Z se izvede vnos v **C_OFFS**). Poleg tega se v vrstico 0 preglednice referenčnih točk privzamejo vse druge vrednosti (X, Y, Z itn.) trenutno aktivne referenčne točke. Poleg tega se aktivira referenčna točka iz vrstice 0.
Q305 > 0: orodna os se v tukaj navedeni vrstici preglednice referenčnih točk ponastavi na ničlo. Tako se izvede vnos v posamezni stolpec **ODMIK** preglednice referenčnih točk. (Primer: pri orodni osi Z se izvede vnos v **C_OFFS**).
Q305 je odvisen od naslednjih parametrov:
Q337 = 0 in istočasno Q402 = 0: v vrstici, v katerem je navedena funkcija **Q305**, se nastavi osnovna rotacija. (primer: pri orodni osi Z se izvede vnos osnovne rotacije v stolpec **SPC**)
Q337 = 0 in istočasno Q402 = 1: parameter **Q305** ne deluje
Q337 = 1 parameter **Q305** deluje, kot je opisano zgoraj

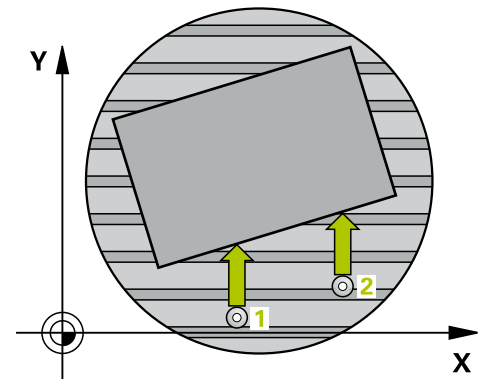
- ▶ **Q402 Izvedba osnovnega vrtenja (0/1):** določite, ali krmiljenje ugotovljeni poševni položaj nastavi kot osnovno rotacijo ali se usmeri glede na vrtenje okrogle mize:
 - 0:** nastavev osnovne rotacije: tukaj krmiljenje shrani osnovno rotacijo (primer: pri osi Z krmiljenje uporabi stolpec **SPC**)
 - 1:** izvedba vrtenja okrogle mize: izvede se vnos v posamezni stolpec **Odmik** preglednice referenčnih točk (primer: pri orodni osi Z krmiljenje uporabi stolpec **C_Offs**), obenem pa se posamezna os vrti
- ▶ **Q337 Nastav. na ničlo po usmeritvi?:** določite, ali krmiljenje prikaz položaja posamezne osi po usmeritvi nastavi na 0:
 - 0:** po usmeritvi se prikaz položaja ne nastavi na 0
 - 1:** po usmeritvi se prikaz položaja nastavi na 0, če ste prej definirali **Q402 = 1**

17.10 Kompenziranje OSNOVNE ROTACIJE z rotacijsko osjo (cikel 403, DIN/ISO: G403)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 403 z meritvijo dveh točk, ki morata ležati na premici, zazna poševni položaj obdelovanca. Krmiljenje zaznani poševni položaj obdelovanca odpravi z rotacijo A-, B- ali C-osi. Obdelovanec je lahko pri tem poljubno vpet na okroglo mizo.

- 1 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem v hitrem teku (vrednost iz stolpca **FMAX**) s pozicionirno logiko (Glej "Izvajanje ciklov tipalnega sistema", Stran 587) na programirano tipalno točko **1**. Krmiljenje pri tem tipalni sistem premakne za varnostno razdaljo v nasprotni smeri od določene smeri premikanja.
- 2 Tipalni sistem se nato premakne na nastavljeno merilno višino in izvede prvi postopek tipanja z nastavljenim tipalnim pomikom (stolpec **F**).
- 3 Tipalni sistem se premakne na naslednjo tipalno točko **2** in izvede drugi postopek tipanja.
- 4 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem nazaj na varno višino in zavrti v ciklu definirano rotacijsko os za ugotovljeno vrednost. Po želji določite, ali naj krmiljenje ugotovljeni rotacijski kot v preglednici referenčnih točk ali preglednici ničelnih točk nastavi na 0.



Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če krmiljenje samodejno pozicionira rotacijsko os, lahko pride do trka.

- ▶ Pazite na morebitne trke med morebitnimi v mizi vgrajenimi elementi in orodjem.
- ▶ Varno višino izberite tako, da ne more priti do trka.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če v parametru **Q312** Os za izravnalno premikanje? os za izravnalni premik vnesete vrednost 0, cikel samodejno določi rotacijsko os, ki jo je treba poravnati (priporočljiva nastavitev). Pri tem je glede na zaporedje tipalnih točk določen kot. Določen kot kaže od prve do druge tipalne točke. Če v parametru **Q312** izberete os A, B ali C, določi cikel kot ne glede na zaporedje tipalnih točk. Izračunan kot je znotraj območja -90° do $+90^\circ$.

- ▶ Po poravnavi preverite nastavitev vrtilne osi.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri izvajanju ciklov tipalnega sistema od 400 do 499 cikli za izračun koordinat ne smejo biti aktivni.

- ▶ Naslednjih ciklov ne aktivirajte pred uporabo ciklov tipalnega sistema: cikel **7 NICELNA TOCKA**, cikel **8 ZRCALJENJE**, cikel **10 VR TENJE**, cikel **11 FAKTOR DIMENZ.** in **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**
- ▶ Predhodno ponastavite izračune koordinat.

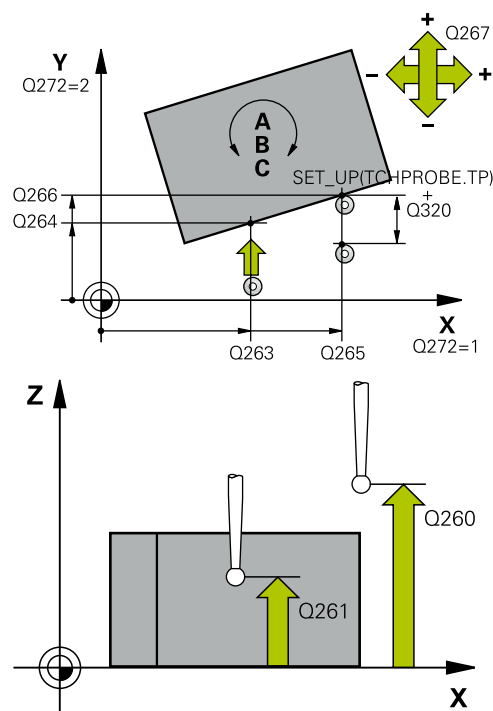


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

Parameter cikla



- ▶ **Q263 1. merilna točka v 1. osi?** (absolutno): koordinata prve tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q264 1. merilna točka v 2. osi?** (absolutno): koordinata prve tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q265 2. merilna točka v 2. osi?** (absolutno): koordinata druge tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q266 2. merilna točka v 2. osi?** (absolutno): koordinata druge tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q272 Mer. os (1/2/3, 1=ref. os)?**: os, na kateri naj se izvede meritev:
 - 1: glavna os = merilna os
 - 2: pomožna os = merilna os
 - 3: os tipalnega sistema = merilna os
- ▶ **Q267 Smer premika 1 (+1=+ / -1=-)?**: smer, v kateri naj se tipalni sistem primakne k obdelovancu:
 - 1: negativna smer premikanja
 - +1: pozitivna smer premikanja
- ▶ **Q261 Viš. merj. v osi tipal. sist.?** (absolutno): koordinata središča krogle (= točka dotika) na osi tipalnega sistema, na kateri naj se opravi merjenje. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **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 merilnimi točkami:
 - 0: premikanje med merilnimi točkami na merilni višini
 - 1: premikanje med merilnimi točkami na varni višini



Primer

5 TCH PROBE 403 ROT PREKO VRTIL. OSI	
Q263=+0	; 1. TOCKA 1. OS
Q264=+0	; 1. TOCKA 2. OS
Q265=+20	; 2. TOCKA 1. OSI
Q266=+30	; 2. TOCKA 2. OSI
Q272=1	; MERILNA OS
Q267=-1	; SMER PREMIKA
Q261=-5	; MERILNA VISINA
Q320=0	; VARNOSTNA RAZDALJA
Q260=+20	; VARNA VISINA
Q301=0	; PREM. NA VARNO VISINO
Q312=0	; IZRAVNALNA OS
Q337=0	; NASTAVITEV NA NICLO
Q305=1	; ST. V TABELI
Q303=+1	; PREDAJA MERIL. VRED.
Q380=+90	; REFERENCNI KOT

- ▶ **Q312 Os za izravnalno premikanje?:** določite, s katero rotacijsko osjo naj krmiljenje izravna izmerjeni poševni položaj:
0: samodejni način – krmiljenje določa vrtilno os, ki jo je treba usmeriti glede na aktivno kinematiko. V samodejnem načinu se prva rotacijska os mize (odvisno od obdelovanca) uporablja kot izravnalna os. Priporočena nastavitvev.
4: odpravljanje poševnega položaja z rotacijsko osjo A
5: odpravljanje poševnega položaja z rotacijsko osjo B
6: odpravljanje poševnega položaja z rotacijsko osjo C
- ▶ **Q337 Nastav. na ničlo po usmeritvi?:** določite, ali naj krmiljenje kot usmerjene rotacijske osi v preglednici prednastavitvev oz. preglednici ničelnih točk po usmeritvi nastavi na 0.
0: po poravnavi naj se kot rotacijske osi v preglednici ne nastavi na 0
1: po poravnavi naj se kot rotacijske osi v preglednici nastavi na 0
- ▶ **Q305 Številka v tabeli?** V preglednico referenčnih točk vnesite številko, pod katero naj krmiljenje vnese osnovno rotacijo. Razpon vnosa od 0 do 99999
Q305 = 0: orodna os se ponastavi na ničlo v številki 0 preglednice referenčnih točk. Tako se izvede vnos v stolpec **OFFSET**. Poleg tega se v vrstico 0 preglednice referenčnih točk privzamejo vse druge vrednosti (X, Y, Z itn.) trenutno aktivne referenčne točke. Poleg tega se aktivira referenčna točka iz vrstice 0.
Q305 > 0: Vnesite vrstico v preglednici referenčnih točk, kjer naj krmiljenje rotacijsko os nastavi na ničlo. Tako se izvede vnos v stolpec **ODMIK** preglednice referenčnih točk.
Parameter Q305 je odvisen od naslednjih parametrov:
Q337 = 0 parameter **Q305** ne deluje
Q337 = 1 parameter **Q305** deluje, kot je zgoraj opisano
Q312 = 0: parameter **Q305** deluje, kot je zgoraj opisano
Q312 > 0: Vnos v parameter **Q305** se prezre. Tako se izvede vnos v stolpec **OFFSET** preglednice referenčnih točk, ki je aktivna pri priklicu cikla.

- ▶ **Q303 Predaja meril. vrednosti (0,1)?:** določite, ali naj se ugotovljena referenčna točka shrani v preglednico ničelnih točk ali v preglednico referenčnih točk:
0: ugotovljeno referenčno točko zapišite kot zamik ničelne točke v aktivno preglednico ničelnih točk. Referenčni sistem je aktivni koordinatni sistem obdelovanca
1: zapis ugotovljene referenčne točke v preglednico referenčnih točk. Referenčni sistem je koordinatni sistem stroja (REF-sistem).
- ▶ **Q380 Ref. kot glavne osi?:** kot, po katerem naj krmiljenje usmeri tipanje po premici. Velja samo, če je izbrana rotacijska os = samodejni način ali C (**Q312** = 0 ali 6). Razpon vnosa od 0 do 360.000

17.11 Rotacija s C-osjo (cikel 405, DIN/ISO: G405)

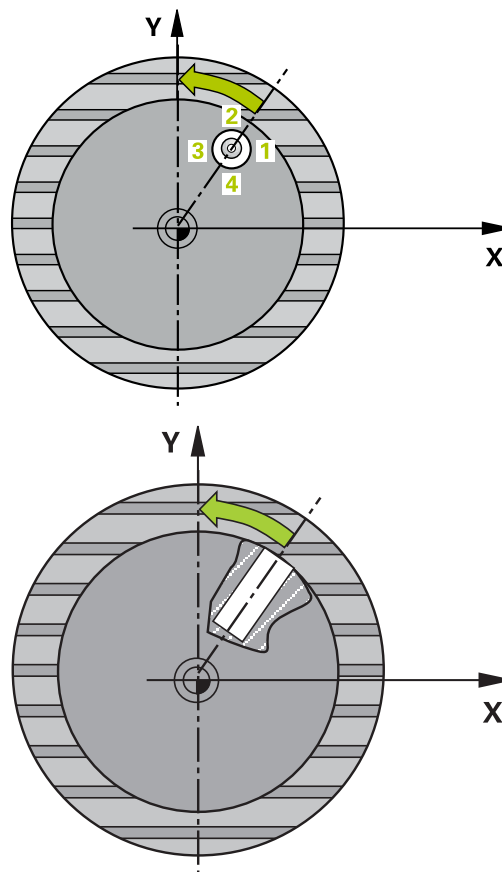
Potek cikla

S ciklom tipalnega sistema 405 je mogoče določiti

- zamik kota med pozitivno Y-osjo aktivnega koordinatnega sistema in središčno črto vrtine
- zamik kota med želenim položajem in dejanskim položajem središča vrtine

Krmiljenje ugotovljeni zamik kota izravna z rotacijo C-osi. Obdelovanec je lahko pri tem poljubno vpet na okroglo mizo, vendar mora biti Y-koordinata vrtine pozitivna. Če zamik kota vrtine merite z Y-osjo tipalnega sistema (vodoravna vrtina), bo morda potrebno večkratno izvajanje cikla, saj lahko s takšno meritvijo pride do netočnosti, ki lahko od dejanskega poševnega položaja odstopa za 1 %.

- 1 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem v hitrem teku (vrednost iz stolpca **FMAX**) s pozicionirno logiko "Izvajanje ciklov tipalnega sistema" k tipalni točki **1**. Krmiljenje izračuna tipalne točke iz vnosov v ciklu in varnostne razdalje iz stolpca **SET_UP** v preglednici tipalnega sistema.
- 2 Tipalni sistem se nato premakne na nastavljeno merilno višino in izvede prvi postopek tipanja z nastavljenim tipalnim pomikom (stolpec **F**). Krmiljenje samodejno določi smer tipanja glede na programiran začetni kot.
- 3 Tipalni sistem se nato na merilni višini ali na varni višini po krožnici premakne na naslednjo tipalno točko **2**, kjer izvede drugi postopek tipanja.
- 4 Krmiljenje premakne tipalni sistem na tipalno točko **3** in nato še na tipalno točko **4**, kjer izvede tretji in četrti postopek tipanja, nato pa premakne tipalni sistem na izmerjeno središče vrtine.
- 5 Krmiljenje na koncu pozicionira tipalni sistem nazaj na varno višino in obdelovanec usmeri z vrtenjem okrogle mize. Krmiljenje pri tem okroglo mizo zavrti tako, da je središče vrtine po izravnavi (tako pri navpični kot tudi pri vodoravni osi tipalnega sistema) usmerjeno v smeri pozitivne Y-osi ali na želeni položaj središča vrtine. Funkcija z izmerjenim zamikom kota je poleg tega na voljo tudi v parametru **Q150**.



Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če dimenzije žepa in varnostna razdalja ne dovoljujejo predpozicioniranja v bližini tipalnih točk, krmiljenje postopek tipanja vedno zažene v središču žepa. V tem primeru se tipalni sistem med štirimi merilnimi točkami ne premakne na varno višino.

- ▶ V žepu/izvrtini ne sme biti nobenega materiala.
- ▶ Če želite preprečiti trk med tipalnim sistemom in obdelovancem, za želeni premer žepa (vrtine) vnesite **manjšo** vrednost.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri izvajanju ciklov tipalnega sistema od 400 do 499 cikli za izračun koordinat ne smejo biti aktivni.

- ▶ Naslednjih ciklov ne aktivirajte pred uporabo ciklov tipalnega sistema: cikel **7 NICELNA TOČKA**, cikel **8 ZRCALJENJE**, cikel **10 VR TENJE**, cikel **11 FAKTOR DIMENZ.** in **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**
- ▶ Predhodno ponastavite izračune koordinat.



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

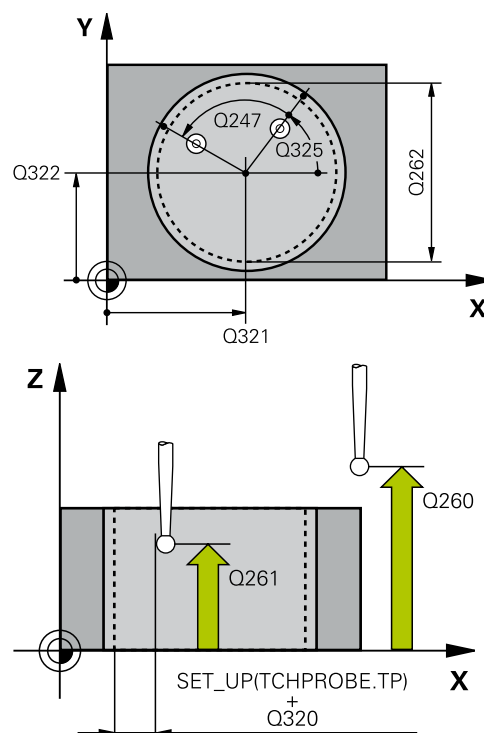
Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

Čim manjši kotni korak programirate, tem manjša je natančnost, s katero krmiljenje izračuna središče kroga. Najmanjši vnos: 5°.

Parameter cikla



- ▶ **Q321 Sredina 1. osi?** (absolutno): središče prve vrtine na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q322 Sredina 2. osi?** (absolutno): središče vrtine na pomožni osi obdelovalne ravnine. Če programirate **Q322 = 0**, krmiljenje središče vrtine usmeri k pozitivni Y-osi; če pa **Q322** programirate tako, da ni enak 0, krmiljenje središče vrtine usmeri na želeni položaj (kot, ki izhaja iz središča vrtine). Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q262 Želeni premer?**: približni premer krožnega žepa (vrtine). Vnesite manjšo vrednost. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q325 Startni kot?** (absolutno): kot med glavno osjo obdelovalne ravnine in prvo tipalno točko. Razpon vnosa od -360,000 do 360,000.
- ▶ **Q247 Korak kota?** (inkrementalno): kot med prvima dvema merilnima točkama, predznak kotnega koraka določi smer vrtenja (- = smer urinega kazalca), s katerim se tipalni sistem premakne na naslednjo merilno točko. Če želite meriti krožni lok, potem programirajte kotni korak na manj kot 90°. Razpon vnosa od -120,000 do 120,000.
- ▶ **Q261 Viš. merj. v osi tipal. sist.?** (absolutno): koordinata središča krogle (= točka dotika) na osi tipalnega sistema, na kateri naj se opravi merjenje. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **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.



Primer

5 TCH PROBE 405 ROT PREKO C OSI

Q321=+50	;SREDINA 1. OSI
Q322=+50	;SREDINA 2. OSI
Q262=10	;POTREB. PREMER
Q325=+0	;STARTNI KOT
Q247=90	;KORAK KOTA
Q261=-5	;MERILNA VISINA
Q320=0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q260=+20	;VARNA VISINA
Q301=0	;PREM.NA VARN VISINO
Q337=0	;NASTAVITEV NA NICLO

- ▶ **Q301 Premik na varno višino (0/1)?:** določanje, kako naj se tipalni sistem premika med merilnimi točkami:
 - 0:** premikanje med merilnimi točkami na merilni višini
 - 1:** premikanje med merilnimi točkami na varni višini
- ▶ **Q337 Nastav. na ničlo po usmeritvi?:**
 - 0:** prikaz osi C nastavi na 0 in opiše **C_Offset** aktivne vrstice v preglednici ničelnih točk
 - > 0:** V preglednico ničelnih točk zapiše izmerjen zamik kota. Številka vrstice = vrednost iz **Q337**. Če je zamik osi C že vnesen v preglednico ničelnih točk, krmiljenje prišteje ali odšteje izmerjeni zamik kota glede na predznak.

17.12 DOLOČITEV OSNOVNE ROTACIJE (cikel 404, DIN/ISO: G404)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 404 med programskim tekom omogoča samodejno nastavitve poljubne osnovne rotacije ali shranjevanje v preglednico referenčnih točk. Uporaba cikla 404 je priporočljiva tudi, če želite ponastaviti že izvedeno osnovno rotacijo.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri izvajanju ciklov tipalnega sistema od 400 do 499 cikli za izračun koordinat ne smejo biti aktivni.

- ▶ Naslednjih ciklov ne aktivirajte pred uporabo ciklov tipalnega sistema: cikel **7 NICELNA TOČKA**, cikel **8 ZRCALJENJE**, cikel **10 VRTENJE**, cikel **11 FAKTOR DIMENZ.** in **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**
- ▶ Predhodno ponastavite izračune koordinat.

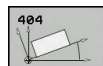


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

Primer

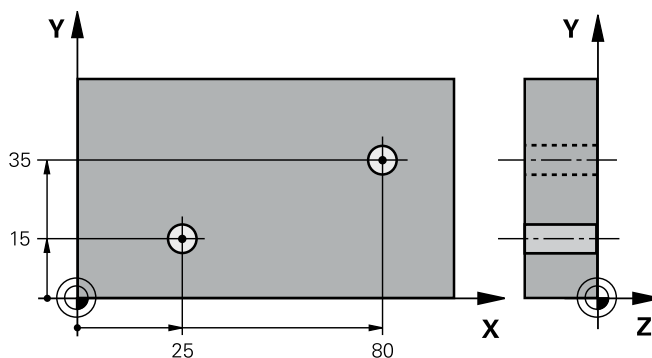
5 TCH PROBE 404 NASTAV.OSNOV.VRTENJA	
Q307=+0	;PREDNAST. KOTA VRT.
Q305=-1	;ST. V TABELI

Parameter cikla



- ▶ **Q307 Prednastavitev kota vrtenja:** kot, s katerim želite nastaviti osnovno rotacijo. Razpon vnosa od -360,000 do 360,000.
- ▶ **Q305 Preset številka v tabeli?:** v preglednico referenčnih točk vnesite številko, pod katero naj krmiljenje shrani izmerjeno osnovno rotacijo. Razpon vnosa: -1 do 99999. Če vnesete **Q305=0** ali **Q305=-1**, krmiljenje dodatno shrani izmerjeno osnovno rotacijo v meni za osnovno rotacijo (**Tipanje rot.**) v načinu **Ročno delovanje**.
-1 = prepis in aktiviranje aktivne referenčne točke
0 = kopiranje aktivne referenčne točke v vrstico referenčne točke 0, zapis osnovne rotacije v vrstico referenčne točke 0 in aktiviranje referenčne točke 0
>1 = shranjevanje osnovne rotacije v navedeno referenčno točko. Referenčna točka se ne aktivira

17.13 Primer: določanje osnovne rotacije z dvema vrtnama



0 BEGIN P GM CYC401 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	
2 TCH PROBE 401 ROT 2 VRTINE	
Q268=+25 ;1. SREDINA 1. OSI	Središče 1. vrtnine: koordinata X
Q269=+15 ;1. SREDINA 2. OS	Središče 1. vrtnine: koordinata Y
Q270=+80 ;2. SREDINA 1. OS	Središče 2. vrtnine: koordinata X
Q271=+35 ;2. CENTER 2. OSI	Središče 2. vrtnine: koordinata Y
Q261=-5 ;MERILNA VISINA	Koordinata na osi tipalnega sistema, na kateri poteka meritev
Q260=+20 ;VARNA VISINA	Višina, na kateri se lahko os tipalnega sistema premika brez nevarnosti trka
Q307=+0 ;PREDNAST. KOTA VRT.	Kot referenčnih premic
Q305=0 ;ST. V TABELI	
Q402=1 ;KOMPENZ.	Odpravljanje poševnega položaja z vrtenjem okrogle mize
Q337=1 ;NASTAVITEV NA NICLO	Ponastavitev prikaza po izravnavi
3 CALL PGM 35K47	Priklic obdelovalnega programa
4 END PGM CYC401 MM	

18

**Cikli tipalnega
sistema:
samodejno
določanje
referenčnih točk**

18.1 Osnove

Pregled

Na voljo je dvanajst ciklov, s katerimi lahko krmiljenje referenčne točke samodejno določi in obdela v naslednjem zaporedju:

- Neposredno določanje izmerjenih vrednosti kot vrednosti za prikaz
- Zapisovanje ugotovljenih vrednosti v preglednico referenčnih točk
- Zapisovanje ugotovljenih vrednosti v preglednico ničelnih točk

Gumb	Cikel	Stran
	410 REF. TOČ. ZNOTR. PRAVO-KOT. Meritev notranje dolžine in širine pravokotnika, določitev središča pravokotnika kot referenčne točke	643
	411 REF. TOČ. ZUN. PRAVO-KOT. Meritev zunanje dolžine in širine pravokotnika, določitev središča pravokotnika kot referenčne točke	647
	412 REF. TOČ. ZNOTR. KROGA: meritev štirih poljubnih notranjih točk kroga, določitev središča kroga kot referenčne točke	651
	413 REF. TOČ. ZUN. KROGA Meritev štirih poljubnih zunanjih točk kroga, določitev središča kroga kot referenčne točke	656
	414 REF. TOČ. ZUN. KOTA Meritev dveh zunanjih premic, določitev presečišča premic kot referenčne točke	661
	415 REF. TOČ. ZNOTR. KOTA Meritev dveh notranjih premic, določitev presečišča premic kot referenčne točke	666
	416 REF. TOČ. SRED. KROŽ. LUKNJE (2. orodna vrstica) merjenje treh poljubnih vrtin na krožni luknji, določitev središča krožne luknje kot referenčne točke	671
	417 REF. TOČ. OSI TIPAL. SIS. (2. orodna vrstica) meritev poljubnega položaja na osi tipalnega sistema in določitev kot referenčne točke	676

Gumb	Cikel	Stran
	418 REF. TOČ. 4 VRTIN (2. orodna vrstica) navzkrižna meritev (po 2 vrtini), nastavitve presečišča povezovalnih premic kot referenčne točke	678
	419 REF. TOČ. POSAM. OSI (2. orodna vrstica) meritev poljub- nega položaja na izbirni osi in določitev kot referenčne točke	683
	408 REF. TOČ. SR. UTORA Meritev notranje širine utora, določitev središča utora kot referenčne točke	686
	409 REF. TOČ. SR. STOJINE Meritev zunanje širine stojine, določitev središča stojine kot referenčne točke	690



Proizvajalec stroja mora krmiljenje pripraviti za uporabo 3D-tipalnega sistema.

HEIDENHAIN jamči za delovanje ciklov tipalnega sistema samo, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.

Med tipanjem se v skladu z nastavitvijo izbirnega strojnega parametra **CfgPresetSettings** (št. 204600) preverja, ali se postavitev rotacijskih osi sklada z vrtilnimi koti **3D VRT.**. V nasprotnem primeru krmiljenje sporoči napako.

Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema za določitev referenčne točke



Cikle tipalnega sistema od 408 do 419 je mogoče izvajati tudi pri aktivni rotaciji (osnovna rotacija ali cikel 10).

Referenčna točka in os tipalnega sistema

Krmiljenje postavi referenčno točko v obdelovalni ravnini glede na os tipalnega sistema, ki ste jo definirali v merilnem programu.

Aktivna os tipalnega sistema	Določanje referenčne točke v
Z	X in Y
Y	Z in X
X	Y in Z

Shranjevanje izračunane referenčne točke

Pri vseh ciklih za določitev referenčne točke lahko s parametroma za vnos **Q303** in **Q305** določite, kako naj krmiljenje shrani izračunano referenčno točko:

- **Q305 = 0, Q303 = 1:**
aktivna referenčna točka se kopira v vrstico 0 in aktivira vrstico 0, pri tem se enostavne pretvorbe izbrišejo.
- **Q305 ni enako 0, Q303 = 0:**
rezultat se zapiše v vrstico **Q305** preglednice ničelnih točk, **ničelno točko aktivirajte s ciklom 7 v NC-programu.**
- **Q305 ni enako 0, Q303 = 1:**
rezultat se zapiše v vrstico **Q305** preglednice referenčnih točk, referenčni sistem je strojni koordinatni sistem (REF-koordinate), **referenčno točko morate aktivirati s ciklom 247 v NC-programu**
- **Q305 ni enako 0, Q303 = -1**



Ta kombinacija je dovoljena samo, če

- NC-programe prenesete s cikli od 410 do 418, ki so bili ustvarjeni v TNC 4xx
- NC-programe prenesete s cikli od 410 do 418, ki so bili ustvarjeni s starejšo različico programske opreme iTNC 530
- pri definiciji cikla prenosa merilnih vrednosti s parametrom **Q303** niste definirali namerno

V teh primerih krmiljenje prikaže sporočilo o napaki, saj se je celotni način obdelave preglednic ničelnih točk, odvisen od referenčne točke, spremenil in je treba zato s parametrom **Q303** določiti definirani prenos merilnih vrednosti.

Rezultati meritev v Q-parametrih

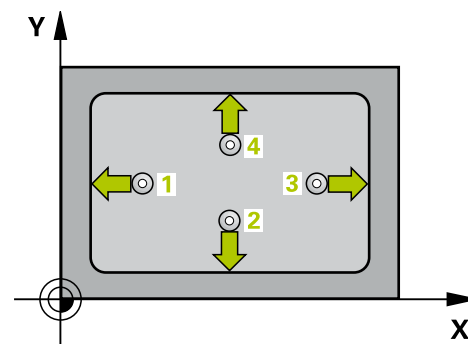
Krmiljenje shrani rezultate meritev posameznega tipalnega cikla v globalno aktivne Q-parametre od **Q150** do **Q160**. Te parametre lahko nato uporabljate v NC-programu. Upoštevajte preglednico parametrov rezultatov, ki je prikazana pri vsakem opisu cikla.

18.2 REFERENČNA TOČKA ZNOTRAJ PRAVOKOTNIKA (cikel 410, DIN/ISO: G410)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 410 zazna središče pravokotnega žepa in ga določi kot referenčno točko. Krmiljenje lahko središče zapiše tudi v preglednico ničelnih točk ali v preglednico referenčnih točk.

- 1 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem v hitrem teku (vrednost iz stolpca **FMAX**) s pozicionirno logiko "Izvajanje ciklov tipalnega sistema" k tipalni točki **1**. Krmiljenje izračuna tipalne točke iz vnosov v ciklu in varnostne razdalje iz stolpca **SET_UP** v preglednici tipalnega sistema.
- 2 Tipalni sistem se nato premakne na nastavljeno merilno višino in izvede prvi postopek tipanja z nastavljenim tipalnim pomikom (stolpec **F**).
- 3 Tipalni sistem se vzporedno z osjo premakne na varno višino ali pa linearno na naslednjo tipalno točko **2**, kjer izvede drugi postopek tipanja.
- 4 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem na tipalno točko **3** in zatem na tipalno točko **4**, kjer opravi tretji in četrti postopek tipanja.
- 5 Končno krmiljenje pozicionira tipalni sistem nazaj na varno višino in obdela ugotovljeno referenčno točko v skladu s parametroma cikla **Q303** in **Q305** (Glej "Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema za določitev referenčne točke", Stran 642)
- 6 Krmiljenje lahko nato s posebnim postopkom tipanja zazna še referenčno točko na osi tipalnega sistema in dejanske vrednosti shrani v naslednjih Q-parametrih.



Številka parametra	Pomen
Q151	Dejanska vrednost središča glavne osi
Q152	Dejanska vrednost središča pomožne osi
Q154	Dejanska vrednost stranske dolžine glavne osi
Q155	Dejanska vrednost stranske dolžine pomožne osi

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri izvajanju ciklov tipalnega sistema od 400 do 499 cikli za izračun koordinat ne smejo biti aktivni.

- ▶ Naslednjih ciklov ne aktivirajte pred uporabo ciklov tipalnega sistema: cikel **7 NICELNA TOČKA**, cikel **8 ZRCALJENJE**, cikel **10 VR TENJE**, cikel **11 FAKTOR DIMENZ.** in **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**
- ▶ Predhodno ponastavite izračune koordinat.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Da bi preprečili kolizijo med tipalnim sistemom in obdelovancem, vnesite **manjšo** 1. in 2. stransko dolžino žepa. Če dimenzije žepa in varnostna razdalja ne dovoljujejo predpozicioniranja v bližini tipalnih točk, krmiljenje postopek tipanja vedno zažene v središču žepa. V tem primeru se tipalni sistem med štirimi merilnimi točkami ne premakne na varno višino.

- ▶ Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

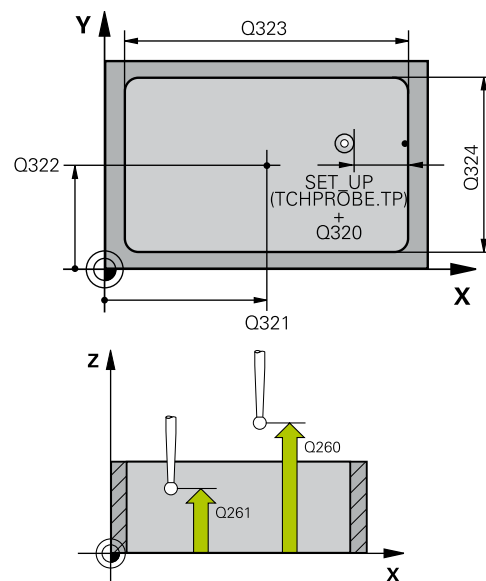


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja
FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE.

Parameter cikla



- ▶ **Q321 Sredina 1. osi?** (absolutno): središče žepa na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q322 Sredina 2. osi?** (absolutno): središče žepa na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q323 Dolžina 1. strani?** (inkrementalno): dolžina žepa, vzporedno h glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q324 Dolžina 2. strani?** (inkrementalno): dolžina žepa, vzporedno k pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q261 Viš. merj. v osi tipal. sist.?** (absolutno): koordinata središča krogle (= točka dotika) na osi tipalnega sistema, na kateri naj se opravi merjenje. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **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 merilnimi točkami:
0: premikanje med merilnimi točkami na merilni višini
1: premikanje med merilnimi točkami na varni višini
- ▶ **Q305 Številka v tabeli?**: vnesite številko vrstice v preglednici referenčnih/ničelnih točk, v katero krmiljenje shranjuje koordinate središčne točke, razpon vnosa od 0 do 9999. Odvisno od **Q303** krmiljenje vnos zapiše v preglednico referenčnih točk ali preglednico ničelnih točk:
če je **Q303 = 1**, krmiljenje vnos zapiše v preglednico referenčnih točk. Če se v aktivni referenčni točki izvede sprememba, ta sprememba takoj začne veljati. V nasprotnem primeru se izvede vnos v posamezno vrstico preglednice referenčnih točk brez samodejne aktivacije.
Če je **Q303 = 0**, krmiljenje vnos zapiše v preglednico ničelnih točk. Ničelna točka se ne aktivira samodejno.
- ▶ **Q331 Nova navez. točka glavna os?** (absolutno): koordinata na glavni osi, na kateri naj krmiljenje postavi ugotovljeno središče žepa. Osnovna nastavitev = 0. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.



Primer

5 TCH PROBE 410 NAV.TOC.PRAVOK.NOTR.	
Q321=+50	;SREDINA 1. OSI
Q322=+50	;SREDINA 2. OSI
Q323=60	;DOLZINA 1. STRANI
Q324=20	;DOLZINA 2. STRANI
Q261=-5	;MERILNA VISINA
Q320=0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q260=+20	;VARNA VISINA
Q301=0	;PREM.NA VARNOSTNO VISINO
Q305=10	;ST. V TABELI
Q331=+0	;NAVEZNA TOČKA
Q332=+0	;NAVEZNA TOČKA
Q303=+1	;PREDAJA MERIL. VRED.
Q381=1	;PREIZKUS TS OS
Q382=+85	;1. KOOR. ZA TS OS
Q383=+50	;2. KOOR. ZA TS OS
Q384=+0	;3. KOOR. ZA TS OS
Q333=+1	;NAVEZNA TOČKA

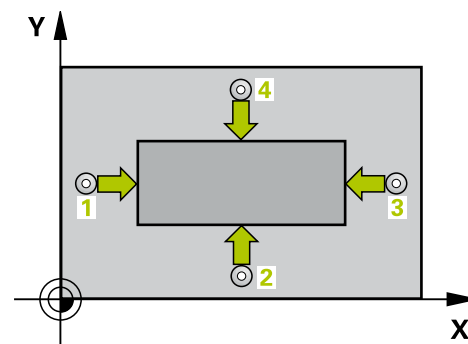
- ▶ **Q332 Nova navez. točka stranska os?**
(absolutno): koordinata na pomožni osi, na kateri naj krmiljenje postavi ugotovljeno središče žepa. Osnovna nastavitvev = 0. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q303 Predaja meril. vrednosti (0,1)?:** določite, ali naj se določena referenčna točka shrani v preglednico ničelnih točk ali v preglednico referenčnih točk:
 -1: ne uporabljajte! To vrednost vnese krmiljenje, če se naložijo stari NC-programi. (Glej "Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema za določitev referenčne točke", Stran 642)
 0: zapis določene referenčne točke v aktivno preglednico ničelnih točk. Referenčni sistem je aktivni koordinatni sistem obdelovanca
 1: zapis ugotovljene referenčne točke v preglednico referenčnih točk. Referenčni sistem je koordinatni sistem stroja (REF-sistem).
- ▶ **Q381 Tipanje v TS osi? (0/1):** določite, ali naj krmiljenje na osi tipalnega sistema določi tudi referenčno točko:
 0: referenčna točka se ne nastavi na osi tipalnega sistema
 1: referenčna točka se nastavi na osi tipalnega sistema
- ▶ **Q382 Tipanje TS os: Koord. 1. os? (absolutno):**
koordinata tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381** = 1. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q383 Tipanje TS os: Koord. 2. os? (absolutno):**
koordinata tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381** = 1. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q384 Tipanje TS os: Koord. 3. os? (absolutno):**
koordinata tipalne točke na osi tipalnega sistema, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381** = 1. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q333 Nova navezna točka TS os? (absolutno):**
koordinata na osi tipalnega sistema, na katero naj krmiljenje postavi referenčno točko. Osnovna nastavitvev = 0. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.

18.3 REFERENČNA TOČKA ZUNAJ PRAVOKOTNIKA (cikel 411, DIN/ISO: G411)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 411 zazna središče pravokotnega čepa in ga določi kot referenčno točko. Krmiljenje lahko središče zapiše tudi v preglednico ničelnih točk ali v preglednico referenčnih točk.

- 1 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem v hitrem teku (vrednost iz stolpca **FMAX**) s pozicionirno logiko (Glej "Izvajanje ciklov tipalnega sistema", Stran 587) k tipalni točki **1**. Krmiljenje izračuna tipalne točke iz vnosov v ciklu in varnostne razdalje iz stolpca **SET_UP** v preglednici tipalnega sistema.
- 2 Tipalni sistem se nato premakne na nastavljeno merilno višino in izvede prvi postopek tipanja z nastavljenim tipalnim pomikom (stolpec **F**).
- 3 Tipalni sistem se vzporedno z osjo premakne na varno višino ali pa linearno na naslednjo tipalno točko **2**, kjer izvede drugi postopek tipanja.
- 4 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem na tipalno točko **3** in zatem na tipalno točko **4**, kjer opravi tretji in četrti postopek tipanja.
- 5 Končno krmiljenje pozicionira tipalni sistem nazaj na varno višino in obdela ugotovljeno referenčno točko v skladu s parametroma cikla **Q303** in **Q305** (Glej "Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema za določitev referenčne točke", Stran 642)
- 6 Krmiljenje lahko nato s posebnim postopkom tipanja zazna še referenčno točko na osi tipalnega sistema in dejanske vrednosti shrani v naslednjih Q-parametrih.



Številka parametra	Pomen
Q151	Dejanska vrednost središča glavne osi
Q152	Dejanska vrednost središča pomožne osi
Q154	Dejanska vrednost stranske dolžine glavne osi
Q155	Dejanska vrednost stranske dolžine pomožne osi

Upoštevajte pri programiranju!**NAPOTEK****Pozor, nevarnost kolizije!**

Pri izvajanju ciklov tipalnega sistema od 400 do 499 cikli za izračun koordinat ne smejo biti aktivni.

- ▶ Naslednjih ciklov ne aktivirajte pred uporabo ciklov tipalnega sistema: cikel **7 NICELNA TOČKA**, cikel **8 ZRCALJENJE**, cikel **10 VR TENJE**, cikel **11 FAKTOR DIMENZ.** in **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**
- ▶ Predhodno ponastavite izračune koordinat.

NAPOTEK**Pozor, nevarnost trka!**

Da bi preprečiti kolizijo med tipalnim sistemom in obdelovancem, vnesite **večjo** 1. in 2. stransko dolžino čepa.

- ▶ Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

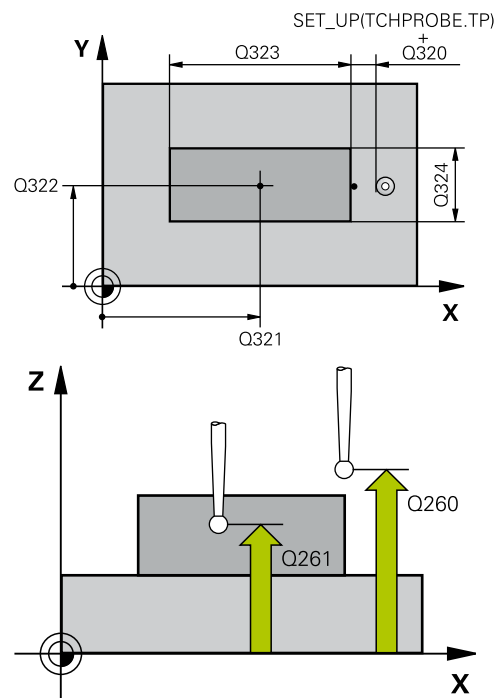


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

Parameter cikla



- ▶ **Q321 Sredina 1. osi?** (absolutno): središče čepa na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q322 Sredina 2. osi?** (absolutno): središče čepa na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q323 Dolžina 1. strani?** (inkrementalno): dolžina čepa, vzporedno h glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q324 Dolžina 2. strani?** (inkrementalno): dolžina čepa, paralelno k pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q261 Viš. merj. v osi tipal. sist.?** (absolutno): koordinata središča krogle (= točka dotika) na osi tipalnega sistema, na kateri naj se opravi merjenje. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **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 merilnimi točkami:
0: premikanje med merilnimi točkami na merilni višini
1: premikanje med merilnimi točkami na varni višini
- ▶ **Q305 Številka v tabeli?**: vnesite številko vrstice v preglednici referenčnih/ničelnih točk, v katero krmiljenje shranjuje koordinate središčne točke, razpon vnosa od 0 do 9999. Odvisno od **Q303** krmiljenje vnos zapiše v preglednico referenčnih točk ali preglednico ničelnih točk:
če je **Q303 = 1**, krmiljenje vnos zapiše v preglednico referenčnih točk. Če se v aktivni referenčni točki izvede sprememba, ta sprememba takoj začne veljati. V nasprotnem primeru se izvede vnos v posamezno vrstico preglednice referenčnih točk brez samodejne aktivacije.
Če je **Q303 = 0**, krmiljenje vnos zapiše v preglednico ničelnih točk. Ničelna točka se ne aktivira samodejno.
- ▶ **Q331 Nova navez. točka glavna os?** (absolutno): koordinata na glavni osi, na kateri naj krmiljenje postavi ugotovljeno središče čepa. Osnovna nastavitev = 0. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.



Primer

5 TCH PROBE 411	
NAV.TOC.PRAVOK.ZUN.	
Q321=+50	;SREDINA 1. OSI
Q322=+50	;SREDINA 2. OSI
Q323=60	;DOLZINA 1. STRANI
Q324=20	;DOLZINA 2. STRANI
Q261=-5	;MERILNA VISINA
Q320=0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q260=+20	;VARNA VISINA
Q301=0	;PREM.NA VARNO VISINO
Q305=0	;ST. V TABELI
Q331=+0	;NAVEZNA TOCKA
Q332=+0	;NAVEZNA TOCKA
Q303=+1	;PREDAJA MERIL. VRED.
Q381=1	;PREIZKUS TS OS
Q382=+85	;1. KOOR. ZA TS OS
Q383=+50	;2. KOOR. ZA TS OS
Q384=+0	;3. KOORD. ZA TS OS
Q333=+1	;NAVEZNA TOCKA

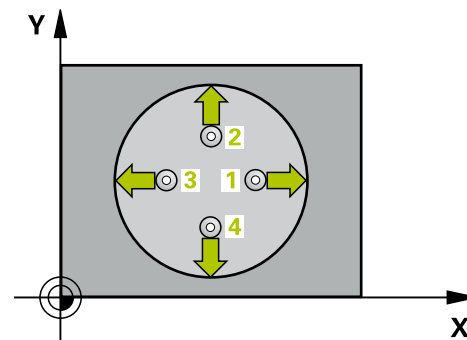
- ▶ **Q332 Nova navez. točka stranska os?**
(absolutno): koordinata na pomožni osi, na kateri naj krmiljenje postavi ugotovljeno središče čepa. Osnovna nastavitev = 0. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q303 Predaja meril. vrednosti (0,1)?:** določite, ali naj se določena referenčna točka shrani v preglednico ničelnih točk ali v preglednico referenčnih točk:
 -1: ne uporabljajte! To vrednost vnese krmiljenje, če se naložijo stari NC-programi. (Glej "Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema za določitev referenčne točke", Stran 642)
 0: zapis določene referenčne točke v aktivno preglednico ničelnih točk. Referenčni sistem je aktivni koordinatni sistem obdelovanca
 1: zapis ugotovljene referenčne točke v preglednico referenčnih točk. Referenčni sistem je koordinatni sistem stroja (REF-sistem).
- ▶ **Q381 Tipanje v TS osi? (0/1):** določite, ali naj krmiljenje na osi tipalnega sistema določi tudi referenčno točko:
 0: referenčna točka se ne nastavi na osi tipalnega sistema
 1: referenčna točka se nastavi na osi tipalnega sistema
- ▶ **Q382 Tipanje TS os: Koord. 1. os? (absolutno):**
koordinata tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381** = 1. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q383 Tipanje TS os: Koord. 2. os? (absolutno):**
koordinata tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381** = 1. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q384 Tipanje TS os: Koord. 3. os? (absolutno):**
koordinata tipalne točke na osi tipalnega sistema, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381** = 1. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q333 Nova navezna točka TS os? (absolutno):**
koordinata na osi tipalnega sistema, na katero naj krmiljenje postavi referenčno točko. Osnovna nastavitev = 0. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.

18.4 REFERENČNA TOČKA ZNOTRAJ KROGA (cikel 412, DIN/ISO: G412)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 412 zazna središče krožnega žepa (vrtine) in ga določi kot referenčno točko. Krmiljenje lahko središče zapiše tudi v preglednico ničelnih točk ali v preglednico referenčnih točk.

- 1 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem v hitrem teku (vrednost iz stolpca **FMAX**) s pozicionirno logiko (Glej "Izvajanje ciklov tipalnega sistema", Stran 587) k tipalni točki **1**. Krmiljenje izračuna tipalne točke iz vnosov v ciklu in varnostne razdalje iz stolpca **SET_UP** v preglednici tipalnega sistema.
- 2 Tipalni sistem se nato premakne na nastavljeno merilno višino in izvede prvi postopek tipanja z nastavljenim tipalnim pomikom (stolpec **F**). Krmiljenje samodejno določi smer tipanja glede na programiran začetni kot.
- 3 Tipalni sistem se nato na merilni višini ali na varni višini po krožnici premakne na naslednjo tipalno točko **2**, kjer izvede drugi postopek tipanja.
- 4 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem na tipalno točko **3** in zatem na tipalno točko **4**, kjer opravi tretji in četrti postopek tipanja.
- 5 Končno krmiljenje pozicionira tipalni sistem nazaj na varno višino in obdela ugotovljeno referenčno točko v skladu s parametroma cikla **Q303** in **Q305** (Glej "Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema za določitev referenčne točke", Stran 642) in shrani dejanske vrednosti v spodaj navedene parametre **Q**
- 6 Krmiljenje lahko nato s posebnim postopkom tipanja zazna še referenčno točko na osi tipalnega sistema.



Številka parametra	Pomen
Q151	Dejanska vrednost središča glavne osi
Q152	Dejanska vrednost središča pomožne osi
Q153	Dejanski premer

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri izvajanju ciklov tipalnega sistema od 400 do 499 cikli za izračun koordinat ne smejo biti aktivni.

- ▶ Naslednjih ciklov ne aktivirajte pred uporabo ciklov tipalnega sistema: cikel **7 NICELNA TOČKA**, cikel **8 ZRCALJENJE**, cikel **10 VRTENJE**, cikel **11 FAKTOR DIMENZ.** in **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**
- ▶ Predhodno ponastavite izračune koordinat.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če želite preprečiti trk med tipalnim sistemom in obdelovancem, za želeni premer žepa (vrtine) vnesite **manjšo** vrednost.

Če dimenzije žepa in varnostna razdalja ne dovoljujeta predpozicioniranja v bližini tipalnih točk, krmiljenje postopek tipanja vedno zažene v središču žepa. V tem primeru se tipalni sistem med štirimi merilnimi točkami ne premakne na varno višino.

- ▶ Pozicioniranje tipalnih točk
- ▶ Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

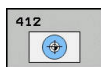


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

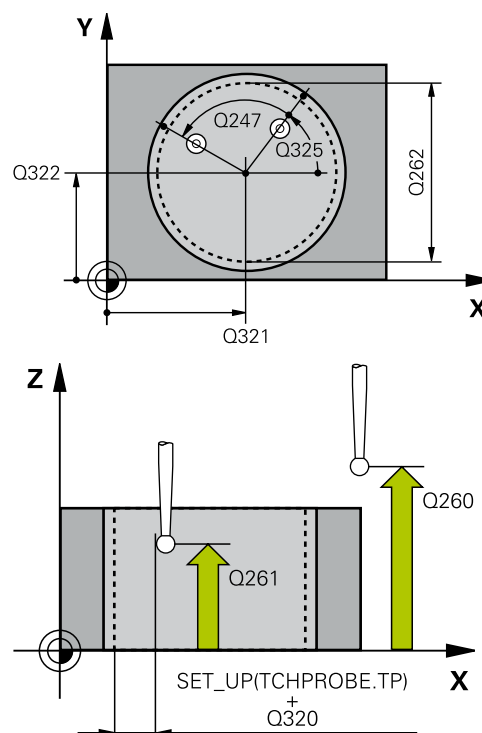
Čim manjši kotni korak **Q247** programirate, tem manjša je natančnost, s katero krmiljenje izračuna referenčno točko. Najmanjši vnos: 5°.

Programirajte korak kota, manjši od 90°, razpon vnosa -120°–120°.

Parameter cikla



- ▶ **Q321 Sredina 1. osi?** (absolutno): središče žepa na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q322 Sredina 2. osi?** (absolutno): središče žepa na pomožni osi obdelovalne ravnine. Če programirate **Q322 = 0**, krmiljenje središče vrtine usmeri k pozitivni Y-osi; če pa **Q322** programirate tako, da ni enak 0, krmiljenje središče vrtine usmeri k zelenemu položaju. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q262 Želeni premer?**: približni premer krožnega žepa (vrtine). Vnesite manjšo vrednost. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q325 Startni kot?** (absolutno): kot med glavno osjo obdelovalne ravnine in prvo tipalno točko. Razpon vnosa od -360,000 do 360,000.
- ▶ **Q247 Korak kota?** (inkrementalno): kot med prvima dvema merilnima točkama, predznak kotnega koraka določi smer vrtenja (- = smer urinega kazalca), s katerem se tipalni sistem premakne na naslednjo merilno točko. Če želite meriti krožni lok, potem programirajte kotni korak na manj kot 90°. Razpon vnosa od -120,000 do 120,000.
- ▶ **Q261 Viš. merj. v osi tipal. sist.?** (absolutno): koordinata središča krogle (= točka dotika) na osi tipalnega sistema, na kateri naj se opravi merjenje. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **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.



Primer

5 TCH PROBE 412 NAV.TOC.NOTRAN. KROG	
Q321=+50	;SREDINA 1. OSI
Q322=+50	;SREDINA 2. OSI
Q262=75	;POTREB. PREMER
Q325=+0	;STARTNI KOT
Q247=+60	;KORAK KOTA
Q261=-5	;MERILNA VISINA
Q320=0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q260=+20	;VARNA VISINA
Q301=0	;PREM.NA VARNOSTNO VISINO

- ▶ **Q301 Premik na varno višino (0/1)?**: določanje, kako naj se tipalni sistem premika med merilnimi točkami:
0: premikanje med merilnimi točkami na merilni višini
1: premikanje med merilnimi točkami na varni višini
- ▶ **Q305 Številka v tabeli?**: vnesite številko vrstice v preglednici referenčnih/ničelnih točk, v katero krmiljenje shranjuje koordinate središčne točke, razpon vnosa od 0 do 9999. Odvisno od **Q303** krmiljenje vnos zapiše v preglednico referenčnih točk ali preglednico ničelnih točk:
 če je **Q303 = 1**, krmiljenje vnos zapiše v preglednico referenčnih točk. Če se v aktivni referenčni točki izvede sprememba, ta sprememba takoj začne veljati. V nasprotnem primeru se izvede vnos v posamezno vrstico preglednice referenčnih točk brez samodejne aktivacije.
 Če je **Q303 = 0**, krmiljenje vnos zapiše v preglednico ničelnih točk. Ničelna točka se ne aktivira samodejno.
- ▶ **Q331 Nova navez. točka glavna os?** (absolutno): koordinata na glavni osi, na kateri naj krmiljenje postavi ugotovljeno središče žepa. Osnovna nastavitev = 0. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q332 Nova navez. točka stranska os?** (absolutno): koordinata na pomožni osi, na kateri naj krmiljenje postavi ugotovljeno središče žepa. Osnovna nastavitev = 0. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q303 Predaja meril. vrednosti (0,1)?**: določite, ali naj se določena referenčna točka shrani v preglednico ničelnih točk ali v preglednico referenčnih točk:
-1: ne uporabljajte! To vrednost vnese krmiljenje, če se naložijo stari NC-programi. (Glej "Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema za določitev referenčne točke", Stran 642)
0: zapis določene referenčne točke v aktivno preglednico ničelnih točk. Referenčni sistem je aktivni koordinatni sistem obdelovanja
1: zapis ugotovljene referenčne točke v preglednico referenčnih točk. Referenčni sistem je koordinatni sistem stroja (REF-sistem).

Q305=12	;ST. V TABELI
Q331=+0	;NAVEZNA TOČKA
Q332=+0	;NAVEZNA TOČKA
Q303=+1	;PREDAJA MERIL. VRED.
Q381=1	;PREIZKUS TS OS
Q382=+85	;1. KOOR. ZA TS OS
Q383=+50	;2. KOOR. ZA TS OS
Q384=+0	;3. KOORD. ZA TS OS
Q333=+1	;NAVEZNA TOČKA
Q423=4	;STEVILO TIPANJ
Q365=1	;VRSTA PREMKA

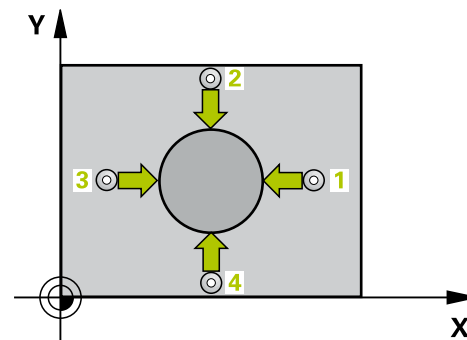
- ▶ **Q381 Tipanje v TS osi? (0/1):** določite, ali naj krmiljenje na osi tipalnega sistema določi tudi referenčno točko:
0: referenčna točka se ne nastavi na osi tipalnega sistema
1: referenčna točka se nastavi na osi tipalnega sistema
- ▶ **Q382 Tipanje TS os: Koord. 1. os? (absolutno):** koordinata tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381 = 1**. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q383 Tipanje TS os: Koord. 2. os? (absolutno):** koordinata tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381 = 1**. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q384 Tipanje TS os: Koord. 3. os? (absolutno):** koordinata tipalne točke na osi tipalnega sistema, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381 = 1**. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q333 Nova navezna točka TS os? (absolutno):** koordinata na osi tipalnega sistema, na katero naj krmiljenje postavi referenčno točko. Osnovna nastavitev = 0. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q423 Število tipanj ravnine (4/3)?:** določite, ali naj krmiljenje postopek tipanja kroga izvede s 4 ali 3 merilnimi točkami:
4: uporaba 4 merilnih točk (običajna nastavitev)
3: uporaba 3 merilnih točk
- ▶ **Q365 Vrsta premika?naravn.=0/krožno=1:** določite, s katero funkcijo podajanja orodja naj se orodja premika med merilnimi točkami, če je aktiven premik na varno višino (**Q301=1**)
0: premočrtno premikanje med obdelavami
1: krožni premik na premer delnega kroga med obdelavami

18.5 REFERENČNA TOČKA ZUNAJ KROGA (cikel 413, DIN/ISO: G413)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 413 zazna središče krožnega čepa in ga določi kot referenčno točko. Krmiljenje lahko središče zapiše tudi v preglednico ničelnih točk ali v preglednico referenčnih točk.

- 1 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem v hitrem teku (vrednost iz stolpca **FMAX**) s pozicionirno logiko (Glej "Izvajanje ciklov tipalnega sistema", Stran 587) k tipalni točki **1**. Krmiljenje izračuna tipalne točke iz vnosov v ciklu in varnostne razdalje iz stolpca **SET_UP** v preglednici tipalnega sistema.
- 2 Tipalni sistem se nato premakne na nastavljeno merilno višino in izvede prvi postopek tipanja z nastavljenim tipalnim pomikom (stolpec **F**). Krmiljenje samodejno določi smer tipanja glede na programiran začetni kot.
- 3 Tipalni sistem se nato na merilni višini ali na varni višini po krožnici premakne na naslednjo tipalno točko **2**, kjer izvede drugi postopek tipanja.
- 4 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem na tipalno točko **3** in zatem na tipalno točko **4**, kjer opravi tretji in četrti postopek tipanja.
- 5 Končno krmiljenje pozicionira tipalni sistem nazaj na varno višino in obdela ugotovljeno referenčno točko v skladu s parametroma cikla **Q303** in **Q305** (Glej "Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema za določitev referenčne točke", Stran 642) in shrani dejanske vrednosti v spodaj navedene parametre **Q**
- 6 Krmiljenje lahko nato s posebnim postopkom tipanja zazna še referenčno točko na osi tipalnega sistema.



Številka parametra	Pomen
Q151	Dejanska vrednost središča glavne osi
Q152	Dejanska vrednost središča pomožne osi
Q153	Dejanski premer

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri izvajanju ciklov tipalnega sistema od 400 do 499 cikli za izračun koordinat ne smejo biti aktivni.

- ▶ Naslednjih ciklov ne aktivirajte pred uporabo ciklov tipalnega sistema: cikel **7 NICELNA TOČKA**, cikel **8 ZRCALJENJE**, cikel **10 VRTENJE**, cikel **11 FAKTOR DIMENZ.** in **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**
- ▶ Predhodno ponastavite izračune koordinat.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Trk med tipalnim sistemom in obdelovancem preprečite tako, da vnesete **večji** želeni premer čepa.

- ▶ Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.



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

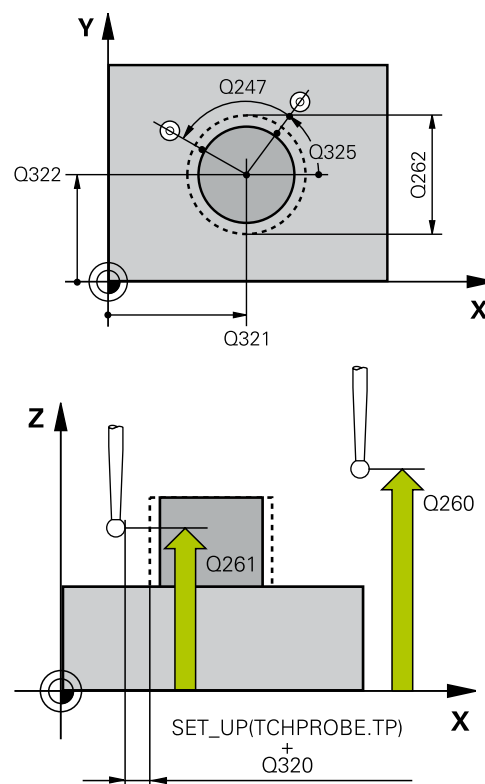
Čim manjši kotni korak **Q247** programirate, tem manjša je natančnost, s katero krmiljenje izračuna referenčno točko. Najmanjši vnos: 5°.

Programirajte korak kota, manjši od 90°, razpon vnosa -120°–120°.

Parameter cikla



- ▶ **Q321 Sredina 1. osi?** (absolutno): središče čepa na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q322 Sredina 2. osi?** (absolutno): središče čepa na pomožni osi obdelovalne ravnine. Če programirate **Q322 = 0**, krmiljenje središče vrtine usmeri k pozitivni Y-osi; če pa **Q322** programirate tako, da ni enak 0, krmiljenje središče vrtine usmeri k želenemu položaju. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q262 Želeni premer?:** približni premer čepa. Vnesite večjo vrednost. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q325 Startni kot?** (absolutno): kot med glavno osjo obdelovalne ravnine in prvo tipalno točko. Razpon vnosa od –360,000 do 360,000.
- ▶ **Q247 Korak kota?** (inkrementalno): kot med prvima dvema merilnima točkama, predznak kotnega koraka določi smer vrtenja (- = smer urinega kazalca), s katerim se tipalni sistem premakne na naslednjo merilno točko. Če želite meriti krožni lok, potem programirajte kotni korak na manj kot 90°. Razpon vnosa od –120,000 do 120,000.
- ▶ **Q261 Viš. merj. v osi tipal. sist.?** (absolutno): koordinata središča krogle (= točka dotika) na osi tipalnega sistema, na kateri naj se opravi merjenje. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **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 merilnimi točkami:
0: premikanje med merilnimi točkami na merilni višini
1: premikanje med merilnimi točkami na varni višini



Primer

5 TCH PROBE 413 NAV.TOC.ZUNAN. KROG	
Q321=+50	;SREDINA 1. OSI
Q322=+50	;SREDINA 2. OSI
Q262=75	;POTREB. PREMER
Q325=+0	;STARTNI KOT
Q247=+60	;KORAK KOTA
Q261=-5	;MERILNA VISINA
Q320=0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q260=+20	;VARNA VISINA
Q301=0	;PREM.NA VARNOSTNO VISINO
Q305=15	;ST. V TABELI
Q331=+0	;NAVEZNA TOČKA
Q332=+0	;NAVEZNA TOČKA
Q303=+1	;PREDAJA MERIL. VRED.
Q381=1	;PREIZKUS TS OS
Q382=+85	;1. KOOR. ZA TS OS
Q383=+50	;2. KOOR. ZA TS OS
Q384=+0	;3. KOOR. ZA TS OS
Q333=+1	;NAVEZNA TOČKA
Q423=4	;STEVLO TIPANJ
Q365=1	;VRSTA PREMIKA

- ▶ **Q305 Številka v tabeli?:** vnesite številko vrstice v preglednici referenčnih/ničelnih točk, v katero krmiljenje shranjuje koordinate središčne točke, razpon vnosa od 0 do 9999. Odvisno od **Q303** krmiljenje vnos zapiše v preglednico referenčnih točk ali preglednico ničelnih točk:
če je **Q303 = 1**, krmiljenje vnos zapiše v preglednico referenčnih točk. Če se v aktivni referenčni točki izvede sprememba, ta sprememba takoj začne veljati. V nasprotnem primeru se izvede vnos v posamezno vrstico preglednice referenčnih točk brez samodejne aktivacije.
Če je **Q303 = 0**, krmiljenje vnos zapiše v preglednico ničelnih točk. Ničelna točka se ne aktivira samodejno.
- ▶ **Q331 Nova navez. točka glavna os? (absolutno):** koordinata na glavni osi, na kateri naj krmiljenje postavi ugotovljeno središče čepa. Osnovna nastavitev = 0. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q332 Nova navez. točka stranska os?** (absolutno): koordinata na pomožni osi, na kateri naj krmiljenje postavi ugotovljeno središče čepa. Osnovna nastavitev = 0. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q303 Predaja meril. vrednosti (0,1)?:** določite, ali naj se določena referenčna točka shrani v preglednico ničelnih točk ali v preglednico referenčnih točk:
-1: ne uporabljajte! To vrednost vnese krmiljenje, če se naložijo stari NC-programi. (Glej "Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema za določitev referenčne točke", Stran 642)
0: zapis določene referenčne točke v aktivno preglednico ničelnih točk. Referenčni sistem je aktivni koordinatni sistem obdelovanja
1: zapis ugotovljene referenčne točke v preglednico referenčnih točk. Referenčni sistem je koordinatni sistem stroja (REF-sistem).
- ▶ **Q381 Tipanje v TS osi? (0/1):** določite, ali naj krmiljenje na osi tipalnega sistema določi tudi referenčno točko:
0: referenčna točka se ne nastavi na osi tipalnega sistema
1: referenčna točka se nastavi na osi tipalnega sistema

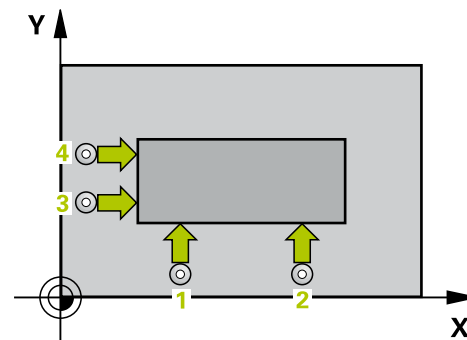
- ▶ **Q382 Tipanje TS os: Koord. 1. os?** (absolutno): koordinata tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381 = 1**. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q383 Tipanje TS os: Koord. 2. os?** (absolutno): koordinata tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381 = 1**. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q384 Tipanje TS os: Koord. 3. os?** (absolutno): koordinata tipalne točke na osi tipalnega sistema, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381 = 1**. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q333 Nova navezna točka TS os?** (absolutno): koordinata na osi tipalnega sistema, na katero naj krmiljenje postavi referenčno točko. Osnovna nastavitev = 0. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q423 Število tipanj ravnine (4/3)?**: določite, ali naj krmiljenje postopek tipanja kroga izvede s 4 ali 3 merilnimi točkami:
 4: uporaba 4 merilnih točk (običajna nastavitev)
 3: uporaba 3 merilnih točk
- ▶ **Q365 Vrsta premika?naravn.=0/krožno=1**: določite, s katero funkcijo podajanja orodja naj se orodja premika med merilnimi točkami, če je aktiven premik na varno višino (**Q301=1**)
 0: premočrtno premikanje med obdelavami
 1: krožni premik na premer delnega kroga med obdelavami

18.6 REFERENČNA TOČKA ZUNAJ VOGALA (cikel 414, DIN/ISO: G414)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 414 ugotovi presečišče dveh premic in ga nastavi kot referenčno točko. Krmiljenje lahko presečišče zapiše tudi v preglednico ničelnih točk ali v preglednico referenčnih točk.

- 1 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem v hitrem teku (vrednost iz stolpca **FMAX**) s pozicionirno logiko (Glej "Izvajanje ciklov tipalnega sistema", Stran 587) k prvi tipalni točki **1** (glejte desno sliko). Krmiljenje pri tem tipalni sistem premakne na varnostno razdaljo v nasprotni smeri posamezne smeri premika.
- 2 Tipalni sistem se nato premakne na nastavljeno merilno višino in izvede prvi postopek tipanja z nastavljenim tipalnim pomikom (stolpec **F**). Krmiljenje samodejno določi smer tipanja glede na programirano 3. merilno točko.
- 3 Tipalni sistem se nato premakne na naslednjo tipalno točko **2** in tam izvede drugi postopek tipanja.
- 4 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem na tipalno točko **3** in zatem na tipalno točko **4**, kjer opravi tretji in četrti postopek tipanja.
- 5 Končno krmiljenje pozicionira tipalni sistem nazaj na varno višino in obdela ugotovljeno referenčno točko v skladu s parametroma cikla **Q303** in **Q305** (Glej "Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema za določitev referenčne točke", Stran 642) in shrani koordinate ugotovljenih kotov v spodaj navedene parametre **Q**
- 6 Krmiljenje lahko nato s posebnim postopkom tipanja zazna še referenčno točko na osi tipalnega sistema.



Številka parametra	Pomen
Q151	Dejanska vrednost vogala glavne osi
Q152	Dejanska vrednost vogala pomožne osi

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri izvajanju ciklov tipalnega sistema od 400 do 499 cikli za izračun koordinat ne smejo biti aktivni.

- ▶ Naslednjih ciklov ne aktivirajte pred uporabo ciklov tipalnega sistema: cikel 7 **NICELNA TOČKA**, cikel 8 **ZRCALJENJE**, cikel 10 **VRTENJE**, cikel 11 **FAKTOR DIMENZ.** in 26 **FAKT.DIM.OSNO SP.**
- ▶ Predhodno ponastavite izračune koordinat.

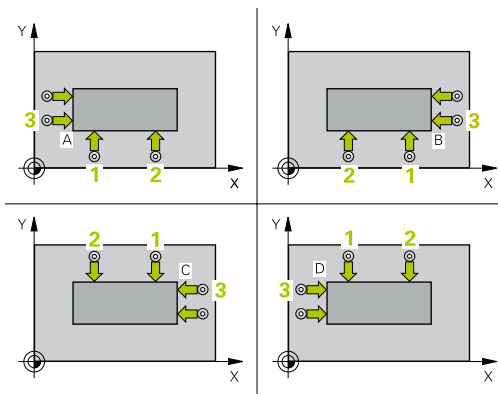


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

Krmiljenje meri prvo premico vedno v smeri pomožne osi obdelovalne ravnine.

S položajem merilnih točk 1 in 3 določite vogal, na katerem krmiljenje določi referenčno točko (oglejte si sliko desno in naslednjo preglednico).

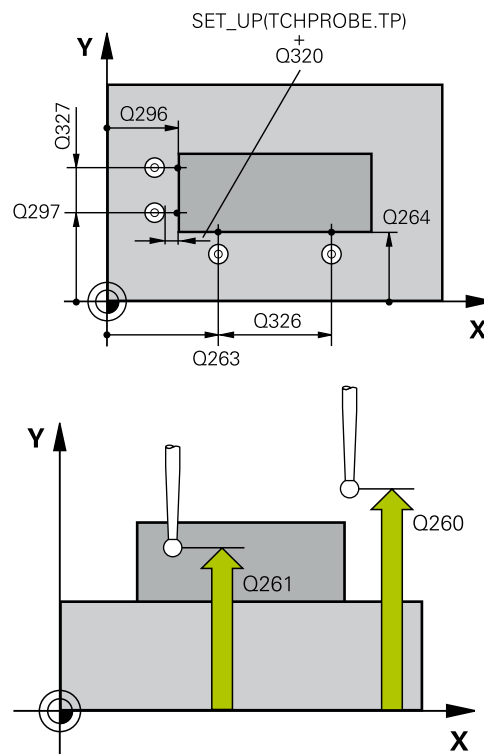


Rob	Koordinata X	Koordinata Y
A	točka 1 velika točka 3	točka 1 mala točka 3
B	točka 1 mala točka 3	točka 1 mala točka 3
C	točka 1 mala točka 3	točka 1 velika točka 3
D	točka 1 velika točka 3	točka 1 velika točka 3

Parameter cikla



- ▶ **Q263 1. merilna točka v 1. osi?** (absolutno): koordinata prve tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q264 1. merilna točka v 2. osi?** (absolutno): koordinata prve tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q326 Razmak 1. osi?** (inkrementalno): razmak med prvo in drugo merilno točko na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q296 3. merilna točka 1. osi** (absolutno): koordinata tretje tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q297 3. merilna točka 2. osi?** (absolutno): koordinata tretje tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q327 Razmak 2. osi?** (inkrementalno): razmak med tretjo in četrto merilno točko na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q261 Viš. merj. v osi tipal. sist.?** (absolutno): koordinata središča krogle (= točka dotika) na osi tipalnega sistema, na kateri naj se opravi merjenje. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **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 merilnimi točkami:
0: premikanje med merilnimi točkami na merilni višini
1: premikanje med merilnimi točkami na varni višini



Primer

5 TCH PROBE 414 NAV.TOC.KOT NOTRANJI	
Q263=+37	;1. TOCKA 1. OS
Q264=+7	;1. TOCKA 2. OS
Q326=50	;RAZMAK 1. OSI
Q296=+95	;3. TOCKA 1. OSI
Q297=+25	;3. TOCKA 2. OSI
Q327=45	;RAZMAK 2. OSI
Q261=-5	;MERILNA VISINA
Q320=0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q260=+20	;VARNA VISINA
Q301=0	;PREM.NA VARNOSTNO VISINO
Q304=0	;OSNOVNO VRTENJE
Q305=7	;ST. V TABELI
Q331=+0	;NAVEZNA TOCKA
Q332=+0	;NAVEZNA TOCKA

- ▶ **Q304 Izvedba osnovnega vrtenja (0/1)?**: določite, ali naj krmiljenje poševni položaj obdelovanca odpravi z osnovno rotacijo:
0: brez izvedbe osnovne rotacije
1: z izvedbo osnovne rotacije
- ▶ **Q305 Številka v tabeli?**: vnesite številko vrstice v preglednici referenčnih/ničelnih točk, v katero krmiljenje shranjuje koordinate vogala, razpon vnosa od 0 do 9999. Odvisno od **Q303** krmiljenje vnos zapiše v preglednico referenčnih točk ali preglednico ničelnih točk:
če je **Q303 = 1**, krmiljenje vnos zapiše v preglednico referenčnih točk. Če se v aktivni referenčni točki izvede sprememba, ta sprememba takoj začne veljati. V nasprotnem primeru se izvede vnos v posamezno vrstico preglednice referenčnih točk brez samodejne aktivacije.
Če je **Q303 = 0**, krmiljenje vnos zapiše v preglednico ničelnih točk. Ničelna točka se ne aktivira samodejno.
- ▶ **Q331 Nova navez. točka glavna os?** (absolutno): koordinata na glavni osi, na kateri naj krmiljenje postavi ugotovljeni vogal. Osnovna nastavitev = 0. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q332 Nova navez. točka stranska os?** (absolutno): koordinata na pomožni osi, na kateri naj krmiljenje postavi ugotovljeni vogal. Osnovna nastavitev = 0. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q303 Predaja meril. vrednosti (0,1)?**: določite, ali naj se določena referenčna točka shrani v preglednico ničelnih točk ali v preglednico referenčnih točk:
-1: ne uporabljajte! To vrednost vnese krmiljenje, če se naložijo stari NC-programi. (Glej "Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema za določitev referenčne točke", Stran 642)
0: zapis določene referenčne točke v aktivno preglednico ničelnih točk. Referenčni sistem je aktivni koordinatni sistem obdelovanca
1: zapis ugotovljene referenčne točke v preglednico referenčnih točk. Referenčni sistem je koordinatni sistem stroja (REF-sistem).
- ▶ **Q381 Tipanje v TS osi? (0/1)**: določite, ali naj krmiljenje na osi tipalnega sistema določi tudi referenčno točko:
0: referenčna točka se ne nastavi na osi tipalnega sistema
1: referenčna točka se nastavi na osi tipalnega sistema

Q303=+1	;PREDAJA MERIL. VRED.
Q381=1	;PREIZKUS TS OS
Q382=+85	;1. KOOR. ZA TS OS
Q383=+50	;2. KOOR. ZA TS OS
Q384=+0	;3. KOOR. ZA TS OS
Q333=+1	;NAVEZNA TOČKA

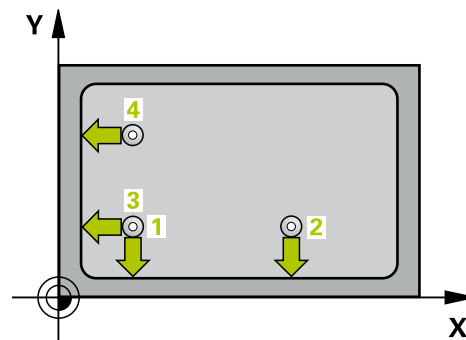
- ▶ **Q382 Tipanje TS os: Koord. 1. os?** (absolutno): koordinata tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381** = 1. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q383 Tipanje TS os: Koord. 2. os?** (absolutno): koordinata tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381** = 1. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q384 Tipanje TS os: Koord. 3. os?** (absolutno): koordinata tipalne točke na osi tipalnega sistema, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381** = 1. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q333 Nova navezna točka TS os?** (absolutno): koordinata na osi tipalnega sistema, na katero naj krmiljenje postavi referenčno točko. Osnovna nastavitev = 0. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.

18.7 REFERENČNA TOČKA ZNOTRAJ VOGALA (cikel 415, DIN/ISO: G415)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 415 ugotovi presečišče dveh premic in ga nastavi kot referenčno točko. Krmiljenje lahko presečišče zapiše tudi v preglednico ničelnih točk ali v preglednico referenčnih točk.

- 1 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem v hitrem teku (vrednost iz stolpca **FMAX**) s pozicionirno logiko "Izvajanje ciklov tipalnega sistema" k prvi tipalni točki **1** (glejte desno sliko). Krmiljenje pri tem tipalni sistem premakne na glavni in pomožni osi na varnostno razdaljo **Q320 + SET_UP** + polmer tipalne glave (v nasprotni smeri posamezne smeri premika).
- 2 Tipalni sistem se nato premakne na nastavljeno merilno višino in izvede prvi postopek tipanja z nastavljenim tipalnim pomikom (stolpec **F**). Smer postopka tipanja poteka glede na številko vogala.
- 3 Nato se premakne tipalni sistem na naslednjo tipalno točko **2**, krmiljenje pa pri tem premakne tipalni sistem na pomožni osi na varnostno razdaljo **Q320 + SET_UP** + polmer tipalne glave in tam izvede drugi postopek tipanja.
- 4 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem na tipalno točko **3** (pozicionirna logika je enaka kot pri 1. tipalni točki) in ga izvede.
- 5 Nato se premakne tipalni sistem na tipalno točko **4**. Krmiljenje pri tem premakne tipalni sistem na glavni osi na varnostno razdaljo **Q320 + SET_UP** + polmer tipalne glave in tam izvede četrti postopek tipanja.
- 6 Krmiljenje nato pozicionira tipalni sistem nazaj na varno višino. Obdela ugotovljeno referenčno točko glede na parametra **Q303** in **Q305** cikla (Glej "Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema za določitev referenčne točke", Stran 642) in shrani koordinate ugotovljenih kotov v spodaj navedene parametre **Q**.
- 7 Krmiljenje lahko nato s posebnim postopkom tipanja zazna še referenčno točko na osi tipalnega sistema.



Številka parametra	Pomen
Q151	Dejanska vrednost roba glavne osi
Q152	Dejanska vrednost roba pomožne osi

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri izvajanju ciklov tipalnega sistema od 400 do 499 cikli za izračun koordinat ne smejo biti aktivni.

- ▶ Naslednjih ciklov ne aktivirajte pred uporabo ciklov tipalnega sistema: cikel **7 NICELNA TOČKA**, cikel **8 ZRCALJENJE**, cikel **10 VR TENJE**, cikel **11 FAKTOR DIMENZ.** in **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**
- ▶ Predhodno ponastavite izračune koordinat.



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

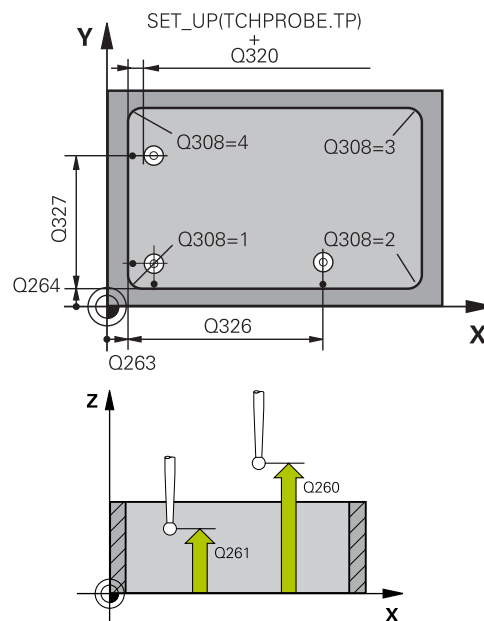
Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

Krmiljenje meri prvo premico vedno v smeri pomožne osi obdelovalne ravnine.

Parameter cikla



- ▶ **Q263 1. merilna točka v 1. osi?** (absolutno): koordinata vogala na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q264 1. merilna točka v 2. osi?** (absolutno): koordinata vogala na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q326 Razmak 1. osi?** (inkrementalno): razmak med vogalom in drugo merilno točko na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q327 Razmak 2. osi?** (inkrementalno): razmak med vogalom in četrto merilno točko na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q308 Kot? (1/2/3/4):** številka vogala, na katerem naj krmiljenje določi referenčno točko. Razpon vnosa od 1 do 4.
- ▶ **Q261 Viš. merj. v osi tipal. sist.?** (absolutno): koordinata središča krogle (= točka dotika) na osi tipalnega sistema, na kateri naj se opravi merjenje. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **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 merilnimi točkami:
0: premikanje med merilnimi točkami na merilni višini
1: premikanje med merilnimi točkami na varni višini
- ▶ **Q304 Izvedba osnovnega vrtenja (0/1)?**: določite, ali naj krmiljenje poševni položaj obdelovanca odpravi z osnovno rotacijo:
0: brez izvedbe osnovne rotacije
1: z izvedbo osnovne rotacije



Primer

5 TCH PROBE 415 NAVEZ.TOC.KOT ZUNAN.	
Q263=+37	;1. TOCKA 1. OS
Q264=+7	;1. TOCKA 2. OS
Q326=50	;RAZMAK 1. OSI
Q327=45	;RAZMAK 2. OSI
Q308=+1	;KOT
Q261=-5	;MERILNA VISINA
Q320=0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q260=+20	;VARNA VISINA
Q301=0	;PREM.NA VARNO VISINO
Q304=0	;OSNOVNO VR TENJE
Q305=7	;ST. V TABELI
Q331=+0	;NAVEZNA TOCKA
Q332=+0	;NAVEZNA TOCKA
Q303=+1	;PREDAJA MERIL. VRED.
Q381=1	;PREIZKUS TS OS
Q382=+85	;1. KOOR. ZA TS OS
Q383=+50	;2. KOOR. ZA TS OS
Q384=+0	;3. KOORD. ZA TS OS
Q333=+1	;NAVEZNA TOCKA

- ▶ **Q305 Številka v tabeli?:** vnesite številko vrstice v preglednici referenčnih/ničelnih točk, v katero krmiljenje shranjuje koordinate vogala, razpon vnosa od 0 do 9999. Odvisno od **Q303** krmiljenje vnosa zapiše v preglednico referenčnih točk ali preglednico ničelnih točk:
če je **Q303 = 1**, krmiljenje vnosa zapiše v preglednico referenčnih točk. Če se v aktivni referenčni točki izvede sprememba, ta sprememba takoj začne veljati. V nasprotnem primeru se izvede vnos v posamezno vrstico preglednice referenčnih točk brez samodejne aktivacije.
Če je **Q303 = 0**, krmiljenje vnosa zapiše v preglednico ničelnih točk. Ničelna točka se ne aktivira samodejno.
- ▶ **Q331 Nova navez. točka glavna os? (absolutno):** koordinata na glavni osi, na kateri naj krmiljenje postavi ugotovljeni vogal. Osnovna nastavitev = 0. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q332 Nova navez. točka stranska os? (absolutno):** koordinata na pomožni osi, na kateri naj krmiljenje postavi ugotovljeni vogal. Osnovna nastavitev = 0. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q303 Predaja meril. vrednosti (0,1)?:** določite, ali naj se določena referenčna točka shrani v preglednico ničelnih točk ali v preglednico referenčnih točk:
-1: ne uporabljajte! To vrednost vnese krmiljenje, če se naložijo stari NC-programi. (Glej "Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema za določitev referenčne točke", Stran 642)
0: zapis določene referenčne točke v aktivno preglednico ničelnih točk. Referenčni sistem je aktivni koordinatni sistem obdelovanca
1: zapis ugotovljene referenčne točke v preglednico referenčnih točk. Referenčni sistem je koordinatni sistem stroja (REF-sistem).
- ▶ **Q381 Tipanje v TS osi? (0/1):** določite, ali naj krmiljenje na osi tipalnega sistema določi tudi referenčno točko:
0: referenčna točka se ne nastavi na osi tipalnega sistema
1: referenčna točka se nastavi na osi tipalnega sistema

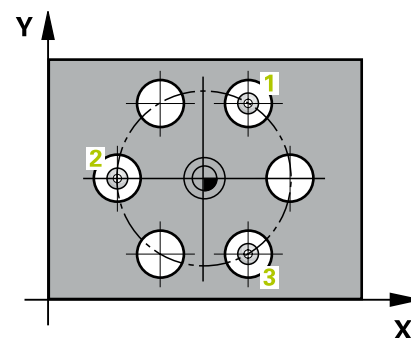
- ▶ **Q382 Tipanje TS os: Koord. 1. os?** (absolutno): koordinata tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381** = 1. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q383 Tipanje TS os: Koord. 2. os?** (absolutno): koordinata tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381** = 1. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q384 Tipanje TS os: Koord. 3. os?** (absolutno): koordinata tipalne točke na osi tipalnega sistema, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381** = 1. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q333 Nova navezna točka TS os?** (absolutno): koordinata na osi tipalnega sistema, na katero naj krmiljenje postavi referenčno točko. Osnovna nastavitev = 0. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.

18.8 REFERENČNA TOČKA SREDINE KROŽNE LUKNJE (cikel 416, DIN/ISO: G416)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 416 z merjenjem treh vrtin izračuna središče krožne luknje in ga določi kot referenčno točko. Krmiljenje lahko središče zapiše tudi v preglednico ničelnih točk ali v preglednico referenčnih točk.

- 1 Krmiljenje premakne tipalni sistem v hitrem teku (vrednost iz stolpca **FMAX**) s pozicionirno logiko (Glej "Izvajanje ciklov tipalnega sistema", Stran 587) na vneseno središče prve vrtine **1**.
- 2 Tipalni sistem se nato premakne na nastavljeno merilno višino in s štirimi postopki tipanja določi središče prve vrtine.
- 3 Tipalni sistem se premakne nazaj na varno višino in se pozicionira na vneseno središče druge vrtine **2**.
- 4 Krmiljenje tipalni sistem nato premakne na nastavljeno merilno višino in s štirimi postopki tipanja določi središče druge vrtine.
- 5 Tipalni sistem se premakne nazaj na varno višino in se pozicionira na nastavljeno središče tretje vrtine **3**.
- 6 Krmiljenje tipalni sistem nato premakne na nastavljeno merilno višino in s štirimi postopki tipanja določi središče tretje vrtine.
- 7 Končno krmiljenje pozicionira tipalni sistem nazaj na varno višino in obdela ugotovljeno referenčno točko v skladu s parametroma cikla **Q303** in **Q305** (Glej "Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema za določitev referenčne točke", Stran 642) in shrani dejanske vrednosti v spodaj navedene parametre Q.
- 8 Krmiljenje lahko nato s posebnim postopkom tipanja zazna še referenčno točko na osi tipalnega sistema.



Številka parametra	Pomen
Q151	Dejanska vrednost središča glavne osi
Q152	Dejanska vrednost središča pomožne osi
Q153	Dejanska vrednost premera krožne luknje

Upoštevajte pri programiranju!**NAPOTEK****Pozor, nevarnost kolizije!**

Pri izvajanju ciklov tipalnega sistema od 400 do 499 cikli za izračun koordinat ne smejo biti aktivni.

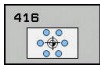
- ▶ Naslednjih ciklov ne aktivirajte pred uporabo ciklov tipalnega sistema: cikel **7 NICELNA TOČKA**, cikel **8 ZRCALJENJE**, cikel **10 VR TENJE**, cikel **11 FAKTOR DIMENZ.** in **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**
- ▶ Predhodno ponastavite izračune koordinat.



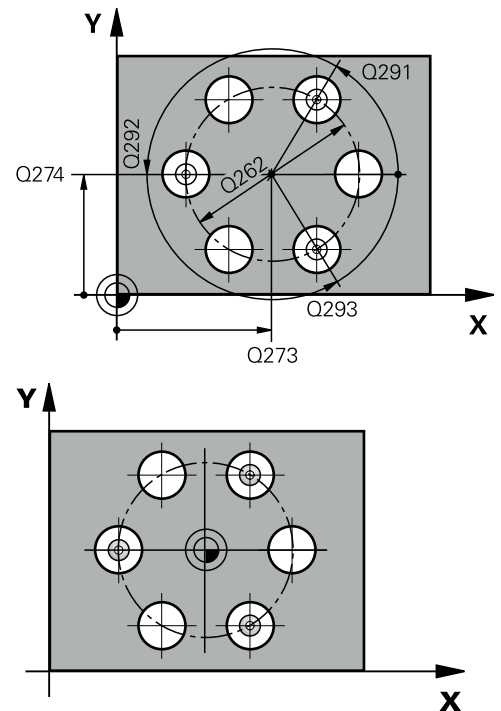
Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

Parameter cikla



- ▶ **Q273 Sredina 1. osi žel.vred.)?** (absolutno): središče krožne luknje (želena vrednost) na glavni osi obdelovalne ravnine Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q274 Sredina 2. osi (žel.vred.)?** (absolutno): središče krožne luknje (želena vrednost) na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q262 Želeni premer?:** vnesite približni premer krožne luknje. Manjši kot je premer izvrtine, natančneje je treba vnesti želeni premer. Razpon vnosa je med -0 in 99999,9999.
- ▶ **Q291 Kot 1. vrtine?** (absolutno): kot polarnih koordinat prvega središča vrtine v obdelovalni ravnini Razpon vnosa od -360,0000 do 360,0000.
- ▶ **Q292 Kot 2. vrtine?** (absolutno): kot polarnih koordinat drugega središča vrtine v obdelovalni ravnini Razpon vnosa od -360,0000 do 360,0000.
- ▶ **Q293 Kot 3. vrtine?** (absolutno): kot polarnih koordinat tretjega središča vrtine v obdelovalni ravnini. Razpon vnosa od -360,0000 do 360,0000.
- ▶ **Q261 Viš. merj. v osi tipal. sist.?** (absolutno): koordinata središča krogle (= točka dotika) na osi tipalnega sistema, na kateri naj se opravi merjenje. Razpon vnosa od -99999,9999 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.
- ▶ **Q305 Številka v tabeli?:** vnesite številko vrstice v preglednici referenčnih/ničelnih točk, v katero krmiljenje shranjuje koordinate središčne točke, razpon vnosa od 0 do 9999. Odvisno od **Q303** krmiljenje vnos zapiše v preglednico referenčnih točk ali preglednico ničelnih točk:
 - če je **Q303 = 1**, krmiljenje vnos zapiše v preglednico referenčnih točk. Če se v aktivni referenčni točki izvede sprememba, ta sprememba takoj začne veljati. V nasprotnem primeru se izvede vnos v posamezno vrstico preglednice referenčnih točk brez samodejne aktivacije.
 - Če je **Q303 = 0**, krmiljenje vnos zapiše v preglednico ničelnih točk. Ničelna točka se ne aktivira samodejno.
- ▶ **Q331 Nova navez. točka glavna os?** (absolutno): koordinata na glavni osi, na kateri naj krmiljenje postavi ugotovljeno središče krožne luknje. Osnovna nastavitve = 0. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.



Primer

5 TCH PROBE 416 NAV.TOC.SR.VRT.KROGA	
Q273=+50	;SREDINA 1. OSI
Q274=+50	;SREDINA 2. OSI
Q262=90	;POTREB. PREMER
Q291=+34	;KOT 1. VRTINE
Q292=+70	;KOT 2. VRTINE
Q293=+210	;KOT 3. VRTINE
Q261=-5	;MERILNA VISINA
Q260=+20	;VARNA VISINA
Q305=12	;ST. V TABELI
Q331=+0	;NAVEZNA TOCKA
Q332=+0	;NAVEZNA TOCKA
Q303=+1	;PREDAJA MERIL. VRED.
Q381=1	;PREIZKUS TS OS
Q382=+85	;1. KOOR. ZA TS OS
Q383=+50	;2. KOOR. ZA TS OS
Q384=+0	;3. KOORD. ZA TS OS
Q333=+1	;NAVEZNA TOCKA
Q320=0	;VARNOSTNA RAZDALJA

- ▶ **Q332 Nova navez. točka stranska os?**
(absolutno): koordinata na pomožni osi, na kateri naj krmiljenje postavi ugotovljeno središče krožne luknje. Osnovna nastavitev = 0. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q303 Predaja meril. vrednosti (0,1)?**: določite, ali naj se določena referenčna točka shrani v preglednico ničelnih točk ali v preglednico referenčnih točk:
 –1: ne uporabljajte! To vrednost vnese krmiljenje, če se naložijo stari NC-programi. (Glej "Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema za določitev referenčne točke", Stran 642)
 0: zapis določene referenčne točke v aktivno preglednico ničelnih točk. Referenčni sistem je aktivni koordinatni sistem obdelovanca
 1: zapis ugotovljene referenčne točke v preglednico referenčnih točk. Referenčni sistem je koordinatni sistem stroja (REF-sistem).
- ▶ **Q381 Tipanje v TS osi? (0/1)**: določite, ali naj krmiljenje na osi tipalnega sistema določi tudi referenčno točko:
 0: referenčna točka se ne nastavi na osi tipalnega sistema
 1: referenčna točka se nastavi na osi tipalnega sistema
- ▶ **Q382 Tipanje TS os: Koord. 1. os? (absolutno)**: koordinata tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381** = 1. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q383 Tipanje TS os: Koord. 2. os? (absolutno)**: koordinata tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381** = 1. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.

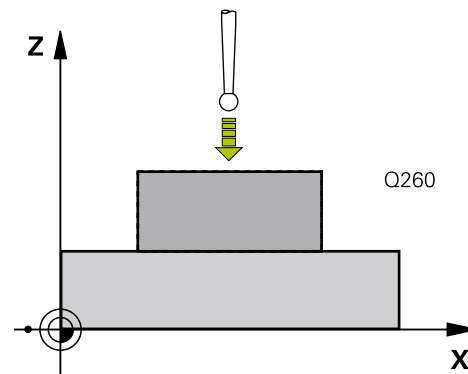
- ▶ **Q384 Tipanje TS os: Koord. 3. os?** (absolutno): koordinata tipalne točke na osi tipalnega sistema, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381** = 1. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q333 Nova navezna točka TS os?** (absolutno): koordinata na osi tipalnega sistema, na katero naj krmiljenje postavi referenčno točko. Osnovna nastavitev = 0. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q320 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): dodatna razdalja med tipalno točko in glavo tipalnega sistema. **Q320** dopolnjuje **SET_UP** (preglednica tipalnega sistema) in deluje samo pri tipanju referenčne točke na osi tipalnega sistema. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.

18.9 REFERENČNA TOČKA OSI TIPALNEGA SISTEMA (cikel 417, DIN/ISO: G417)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 417 meri poljubno koordinato na osi tipalnega sistema in jo določi kot referenčno točko. Krmiljenje lahko izmerjeno koordinato zapiše tudi v preglednico ničelnih točk ali v preglednico referenčnih točk.

- 1 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem v hitrem teku (vrednost iz stolpca **FMAX**) s pozicionirno logiko (Glej "Izvajanje ciklov tipalnega sistema", Stran 587) k programirani tipalni točki **1**. Krmiljenje premakne tipalni sistem za varnostno razdaljo v smeri pozitivne osi tipalnega sistema.
- 2 Tipalni sistem se nato po osi tipalnega sistema premakne na vneseno koordinato tipalne točke **1**, kjer z enostavnim postopkom tipanja določi dejanski položaj.
- 3 Končno krmiljenje pozicionira tipalni sistem nazaj na varno višino in obdela ugotovljeno referenčno točko v skladu s parametroma cikla **Q303** in **Q305** (Glej "Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema za določitev referenčne točke", Stran 642) in shrani dejansko vrednost v spodaj navedeni parameter **Q**



Številka parametra	Pomen
Q160	Dejanska vrednost izmerjene točke

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri izvajanju ciklov tipalnega sistema od 400 do 499 cikli za izračun koordinat ne smejo biti aktivni.

- Naslednjih ciklov ne aktivirajte pred uporabo ciklov tipalnega sistema: cikel **7 NICELNA TOČKA**, cikel **8 ZRCALJENJE**, cikel **10 VR TENJE**, cikel **11 FAKTOR DIMENZ.** in **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**
- Predhodno ponastavite izračune koordinat.



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

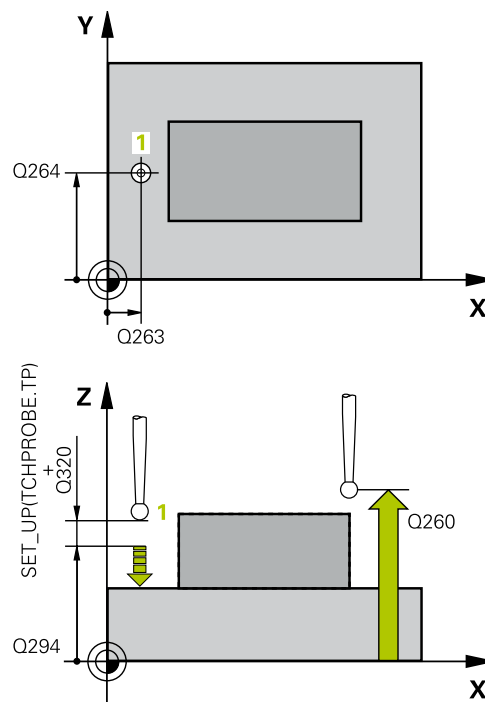
Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

Krmiljenje nato na tej osi določi referenčno točko.

Parameter cikla



- ▶ **Q263 1. merilna točka v 1. osi?** (absolutno): koordinata prve tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q264 1. merilna točka v 2. osi?** (absolutno): koordinata prve tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q294 1. meril. točka 3. os?** (absolutno): koordinata prve tipalne točke na osi tipalnega sistema. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **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.
- ▶ **Q305 Številka v tabeli?:** vnesite številko vrstice v preglednici referenčnih/ničelnih točk, v katero krmiljenje shranjuje koordinate, razpon vnosa od 0 do 9999.
Če je **Q303 = 1**, krmiljenje vnos zapiše v preglednico referenčnih točk. Če se v aktivni referenčni točki izvede sprememba, ta sprememba takoj začne veljati. V nasprotnem primeru se izvede vnos v posamezno vrstico preglednice referenčnih točk brez samodejne aktivacije.
Če je **Q303 = 0**, krmiljenje vnos zapiše v preglednico ničelnih točk. Ničelna točka se ne aktivira samodejno.
- ▶ **Q333 Nova navezna točka TS os?** (absolutno): koordinata na osi tipalnega sistema, na katero naj krmiljenje postavi referenčno točko. Osnovna nastavitev = 0. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q303 Predaja meril. vrednosti (0,1)?:** določite, ali naj se določena referenčna točka shrani v preglednico ničelnih točk ali v preglednico referenčnih točk:
-1: ne uporabljajte! To vrednost vnese krmiljenje, če se naložijo stari NC-programi. (Glej "Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema za določitev referenčne točke", Stran 642)
0: zapis določene referenčne točke v aktivno preglednico ničelnih točk. Referenčni sistem je aktivni koordinatni sistem obdelovanca
1: zapis ugotovljene referenčne točke v preglednico referenčnih točk. Referenčni sistem je koordinatni sistem stroja (REF-sistem).



Primer

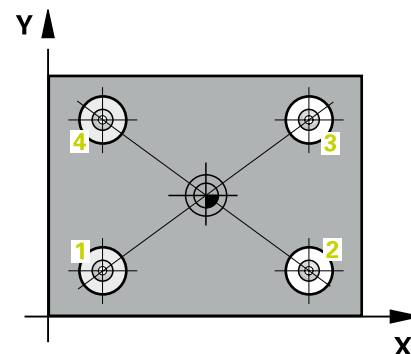
5 TCH PROBE 417 NAVEZNA.TOČKA TS OS
Q263=+25 ;1. TOČKA 1. OS
Q264=+25 ;1. TOČKA 2. OS
Q294=+25 ;1. TOČKA 3. OSI
Q320=0 ;VARNOSTNA RAZDALJA
Q260=+50 ;VARNA VISINA
Q305=0 ;ST. V TABELI
Q333=+0 ;NAVEZNA TOČKA
Q303=+1 ;PREDAJA MERIL. VRED.

18.10 REFERENČNA TOČKA SREDIŠČA 4 VRTIN (cikel 418, DIN/ISO: G418)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 418 izračuna presečišče daljic med dvema središčema vrtin in ga določi kot referenčno točko. Krmiljenje lahko presečišče zapiše tudi v preglednico ničelnih točk ali v preglednico referenčnih točk.

- 1 Krmiljenje premakne tipalni sistem v hitrem teku (vrednost iz stolpca **FMAX**) in s pozicionirno logiko (Glej "Izvajanje ciklov tipalnega sistema", Stran 587) na središče prve vrtine **1**
- 2 Tipalni sistem se nato premakne na nastavljeno merilno višino in s štirimi postopki tipanja določi središče prve vrtine.
- 3 Tipalni sistem se premakne nazaj na varno višino in se pozicionira na vneseno središče druge vrtine **2**.
- 4 Krmiljenje tipalni sistem nato premakne na nastavljeno merilno višino in s štirimi postopki tipanja določi središče druge vrtine.
- 5 Krmiljenje ponovi postopek 3 in 4 za vrtini **3** in **4**.
- 6 Končno krmiljenje pozicionira tipalni sistem nazaj na varno višino in obdela ugotovljeno referenčno točko v skladu s parametroma cikla **Q303** in **Q305** (Glej "Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema za določitev referenčne točke", Stran 642). Krmiljenje izračuna referenčno točko kot presečišče daljic središč vrtin **1/3** in **2/4** ter dejanske vrednosti shrani v parametrih Q, navedenih v nadaljevanju.
- 7 Krmiljenje lahko nato s posebnim postopkom tipanja zazna še referenčno točko na osi tipalnega sistema.



Številka parametra	Pomen
Q151	Dejanska vrednost presečišča glavne osi
Q152	Dejanska vrednost presečišča pomožne osi

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri izvajanju ciklov tipalnega sistema od 400 do 499 cikli za izračun koordinat ne smejo biti aktivni.

- ▶ Naslednjih ciklov ne aktivirajte pred uporabo ciklov tipalnega sistema: cikel **7 NICELNA TOČKA**, cikel **8 ZRCALJENJE**, cikel **10 VR TENJE**, cikel **11 FAKTOR DIMENZ.** in **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**
- ▶ Predhodno ponastavite izračune koordinat.



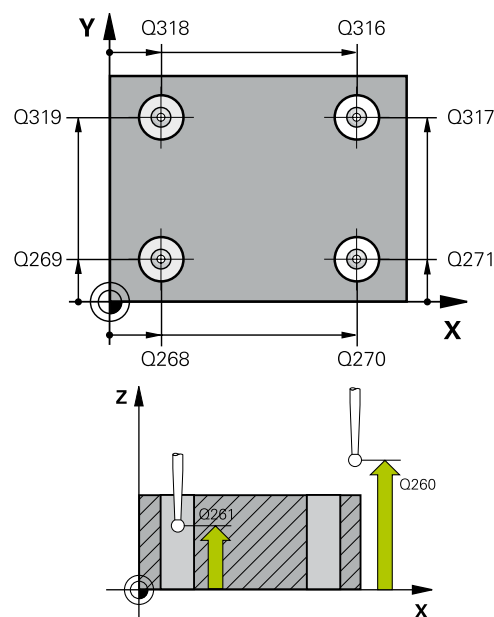
Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

Parameter cikla



- ▶ **Q268 1. vrtina: sredina 1. osi?** (absolutno): središčna točka prve vrtine na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q269 1. vrtina: sredina 2. osi?** (absolutno): središčna točka prve vrtine na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q270 2. vrtina: sredina 1. osi?** (absolutno): središčna točka druge vrtine na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q271 2. vrtina: center v 2. osi?** (absolutno): središčna točka druge vrtine na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q316 3. vrtina: center v 1. osi?** (absolutno): središče 3. vrtine na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q317 3. vrtina: center v 2. osi?** (absolutno): središče 3. vrtine na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q318 4. vrtina: center v 1. osi?** (absolutno): središče 4. vrtine na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q319 4. vrtina: center v 2. osi?** (absolutno): središče 4. vrtine na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q261 Viš. merj. v osi tipal. sist.?** (absolutno): koordinata središča krogle (= točka dotika) na osi tipalnega sistema, na kateri naj se opravi merjenje. Razpon vnosa od -99999,9999 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.
- ▶ **Q305 Številka v tabeli?:** vnesite številko vrstice v preglednici referenčnih/ničelnih točk, v katero krmiljenje shranjuje koordinate presečišča daljic, razpon vnosa od 0 do 9999.
Če je **Q303 = 1**, krmiljenje vnosa zapiše v preglednico referenčnih točk. Če se v aktivni referenčni točki izvede sprememba, ta sprememba takoj začne veljati. V nasprotnem primeru se izvede vnos v posamezno vrstico preglednice referenčnih točk brez samodejne aktivacije.
Če je **Q303 = 0**, krmiljenje vnosa zapiše v preglednico ničelnih točk. Ničelna točka se ne aktivira samodejno.



Primer

5 TCH PROBE 418 NAVEZ.TOC 4 VRTINE

Q268=+20	;1. SREDINA 1. OSI
Q269=+25	;1. SREDINA 2. OS
Q270=+150	;2. SREDINA 1. OS
Q271=+25	;2. CENTER 2. OSI
Q316=+150	;3. CENTER 1. OS
Q317=+85	;3. CENTER 2. OS
Q318=+22	;4. CENTER 1. OS
Q319=+80	;4. CENTER 2. OS
Q261=-5	;MERILNA VISINA
Q260=+10	;VARNA VISINA
Q305=12	;ST. V TABELI
Q331=+0	;NAVEZNA TOCKA
Q332=+0	;NAVEZNA TOCKA
Q303=+1	;PREDAJA MERIL. VRED.
Q381=1	;PREIZKUS TS OS
Q382=+85	;1. KOOR. ZA TS OS
Q383=+50	;2. KOOR. ZA TS OS
Q384=+0	;3. KOORD. ZA TS OS
Q333=+0	;NAVEZNA TOCKA

- ▶ **Q331 Nova navez. točka glavna os?** (absolutno): koordinata na glavni osi, na katero naj krmiljenje postavi ugotovljeno presečišče daljic. Osnovna nastavitev = 0. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q332 Nova navez. točka stranska os?** (absolutno): koordinata na pomožni osi, na katero naj krmiljenje postavi ugotovljeno presečišče daljic. Osnovna nastavitev = 0. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q303 Predaja meril. vrednosti (0,1)?**: določite, ali naj se določena referenčna točka shrani v preglednico ničelnih točk ali v preglednico referenčnih točk:
 - 1: ne uporabljajte! To vrednost vnese krmiljenje, če se naložijo stari NC-programi. (Glej "Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema za določitev referenčne točke", Stran 642)
 - 0: zapis določene referenčne točke v aktivno preglednico ničelnih točk. Referenčni sistem je aktivni koordinatni sistem obdelovanja
 - 1: zapis ugotovljene referenčne točke v preglednico referenčnih točk. Referenčni sistem je koordinatni sistem stroja (REF-sistem).
- ▶ **Q381 Tipanje v TS osi? (0/1)**: določite, ali naj krmiljenje na osi tipalnega sistema določi tudi referenčno točko:
 - 0: referenčna točka se ne nastavi na osi tipalnega sistema
 - 1: referenčna točka se nastavi na osi tipalnega sistema

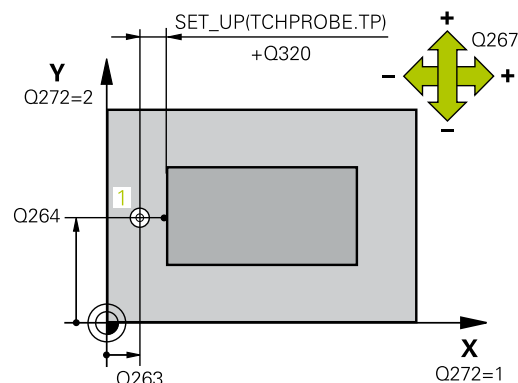
- ▶ **Q382 Tipanje TS os: Koord. 1. os?** (absolutno): koordinata tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381** = 1. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q383 Tipanje TS os: Koord. 2. os?** (absolutno): koordinata tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381** = 1. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q384 Tipanje TS os: Koord. 3. os?** (absolutno): koordinata tipalne točke na osi tipalnega sistema, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381** = 1. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q333 Nova navezna točka TS os?** (absolutno): koordinata na osi tipalnega sistema, na katero naj krmiljenje postavi referenčno točko. Osnovna nastavitev = 0. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.

18.11 REFERENČNA TOČKA POSAMEZNE OSI (cikel 419, DIN/ISO: G419)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 419 meri poljubno koordinato na izbirni osi in jo določi kot referenčno točko. Krmiljenje lahko izmerjeno koordinato zapiše tudi v preglednico ničelnih točk ali v preglednico referenčnih točk.

- 1 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem v hitrem teku (vrednost iz stolpca **FMAX**) s pozicionirno logiko (Glej "Izvajanje ciklov tipalnega sistema", Stran 587) k programirani tipalni točki **1**. Krmiljenje pri tem tipalni sistem premakne na varnostno razdaljo v nasprotni smeri programiranega tipanja.
- 2 Tipalni sistem se nato premakne na nastavljeno merilno višino in z enostavnim tipanjem določi dejanski položaj.
- 3 Končno krmiljenje pozicionira tipalni sistem nazaj na varno višino in obdela ugotovljeno referenčno točko v skladu s parametroma cikla **Q303** in **Q305** (Glej "Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema za določitev referenčne točke", Stran 642)



Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri izvajanju ciklov tipalnega sistema od 400 do 499 cikla za izračun koordinat ne smejo biti aktivni.

- Naslednjih ciklov ne aktivirajte pred uporabo ciklov tipalnega sistema: cikel **7 NICELNA TOČKA**, cikel **8 ZRCALJENJE**, cikel **10 VR TENJE**, cikel **11 FAKTOR DIMENZ.** in **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**
- Predhodno ponastavite izračune koordinat.

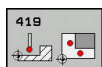


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

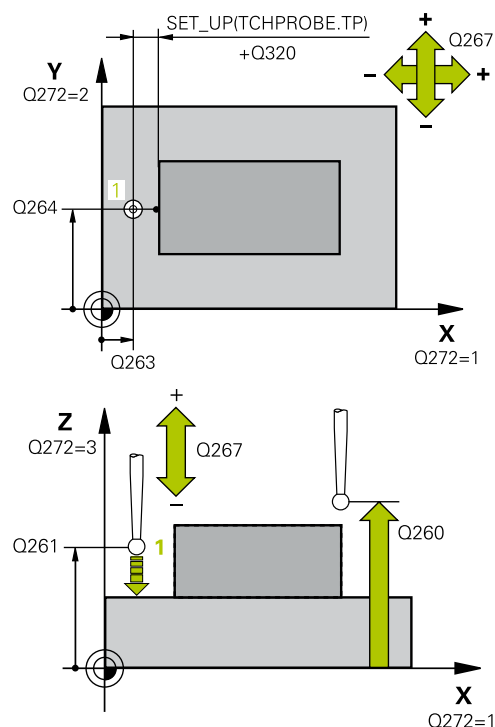
Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

Če želite referenčno točko na več oseh shraniti v preglednico referenčnih točk, lahko cikel 419 uporabite večkrat zaporedoma. V ta namen morate številko referenčne točke po vsaki izvedbi cikla 419 znova aktivirati. Če kot aktivno referenčno točko uporabljate točko 0, ta postopek ne pride v poštev.

Parameter cikla



- ▶ **Q263 1. merilna točka v 1. osi?** (absolutno): koordinata prve tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q264 1. merilna točka v 2. osi?** (absolutno): koordinata prve tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q261 Viš. merj. v osi tipal. sist.?** (absolutno): koordinata središča kroglice (= točka dotika) na osi tipalnega sistema, na kateri naj se opravi merjenje. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **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.
- ▶ **Q272 Mer. os (1/2/3, 1=ref. os)?**: os, na kateri naj se izvede meritev:
 - 1: glavna os = merilna os
 - 2: pomožna os = merilna os
 - 3: os tipalnega sistema = merilna os



Primer

5 TCH PROBE 419	
NAVEZ.TOC.POSAMIC.OS	
Q263=+25	;1. TOCKA 1. OS
Q264=+25	;1. TOCKA 2. OS
Q261=+25	;MERILNA VISINA
Q320=0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q260=+50	;VARNA VISINA
Q272=+1	;MERILNA OS
Q267=+1	;SMER PREMIKA
Q305=0	;ST. V TABELI
Q333=+0	;NAVEZNA TOCKA
Q303=+1	;PREDAJA MERIL. VRED.

Dodelitve osi

Aktivna os tipal- nega sistema: Q272 = 3	Pripadajo- ča glavna os: Q272 = 1	Pripadajoča pomožna os: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

- ▶ **Q267 Smer premika 1 (+1=+ / -1=-)?**: smer, v kateri naj se tipalni sistem primakne k obdelovancu:
 - 1: negativna smer premikanja
 - +1: pozitivna smer premikanja

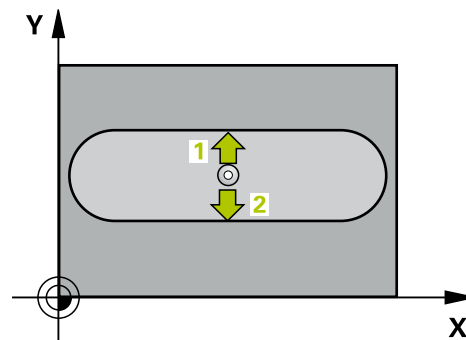
- ▶ **Q305 Številka v tabeli?:** vnesite številko vrstice v preglednici referenčnih/ničelnih točk, v katero krmiljenje shranjuje koordinate, razpon vnosa od 0 do 9999.
Če je **Q303 = 1**, krmiljenje vnos zapiše v preglednico referenčnih točk. Če se v aktivni referenčni točki izvede sprememba, ta sprememba takoj začne veljati. V nasprotnem primeru se izvede vnos v posamezno vrstico preglednice referenčnih točk brez samodejne aktivacije.
Če je **Q303 = 0**, krmiljenje vnos zapiše v preglednico ničelnih točk. Ničelna točka se ne aktivira samodejno.
- ▶ **Q333 Nova navezna točka? (absolutno):** koordinata, na kateri naj krmiljenje postavi referenčno točko. Osnovna nastavev = 0. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q303 Predaja meril. vrednosti (0,1)?:** določite, ali naj se določena referenčna točka shrani v preglednico ničelnih točk ali v preglednico referenčnih točk:
 - 1: ne uporabljajte! To vrednost vnese krmiljenje, če se naložijo stari NC-programi. (Glej "Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema za določitev referenčne točke", Stran 642)
 - 0: zapis določene referenčne točke v aktivno preglednico ničelnih točk. Referenčni sistem je aktivni koordinatni sistem obdelovanja
 - 1: zapis ugotovljene referenčne točke v preglednico referenčnih točk. Referenčni sistem je koordinatni sistem stroja (REF-sistem).

18.12 REFERENČNA TOČKA SREDIŠČA UTORA (cikel 408, DIN/ISO: G408)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 408 zazna središče utora in ga določi kot referenčno točko. Krmiljenje lahko središče zapiše tudi v preglednico ničelnih točk ali v preglednico referenčnih točk.

- 1 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem v hitrem teku (vrednost iz stolpca **FMAX**) s pozicionirno logiko (Glej "Izvajanje ciklov tipalnega sistema", Stran 587) k tipalni točki **1**. Krmiljenje izračuna tipalne točke iz vnosov v ciklu in varnostne razdalje iz stolpca **SET_UP** v preglednici tipalnega sistema.
- 2 Tipalni sistem se nato premakne na nastavljeno merilno višino in izvede prvi postopek tipanja z nastavljenim tipalnim pomikom (stolpec **F**).
- 3 Tipalni sistem se vzporedno z osjo premakne na varno višino ali pa linearno na naslednjo tipalno točko **2**, kjer izvede drugi postopek tipanja.
- 4 Končno krmiljenje pozicionira tipalni sistem nazaj na varno višino in obdela ugotovljeno referenčno točko v skladu s parametroma cikla **Q303** in **Q305** (Glej "Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema za določitev referenčne točke", Stran 642) in shrani dejanske vrednosti v spodaj navedene parametre **Q**.
- 5 Krmiljenje lahko nato s posebnim postopkom tipanja zazna še referenčno točko na osi tipalnega sistema.



Številka parametra	Pomen
Q166	Dejanska vrednost izmerjene širine utora
Q157	Dejanska vrednost položaja srednje osi

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri izvajanju ciklov tipalnega sistema od 400 do 499 cikli za izračun koordinat ne smejo biti aktivni.

- ▶ Naslednjih ciklov ne aktivirajte pred uporabo ciklov tipalnega sistema: cikel **7 NICELNA TOČKA**, cikel **8 ZRCALJENJE**, cikel **10 VRTENJE**, cikel **11 FAKTOR DIMENZ.** in **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**
- ▶ Predhodno ponastavite izračune koordinat.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

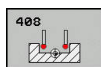
Če želite preprečiti kolizijo med tipalnim sistemom in obdelovancem, za širino utora vnesite **manjšo** vrednost. Če širina utora in varnostna razdalja ne dovoljujeta predpozicioniranja v bližini tipalnih točk, krmiljenje postopek tipanja vedno zažene v središču utora. V tem primeru se tipalni sistem med dvema merilnima točkama ne premakne na varno višino.

- ▶ Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

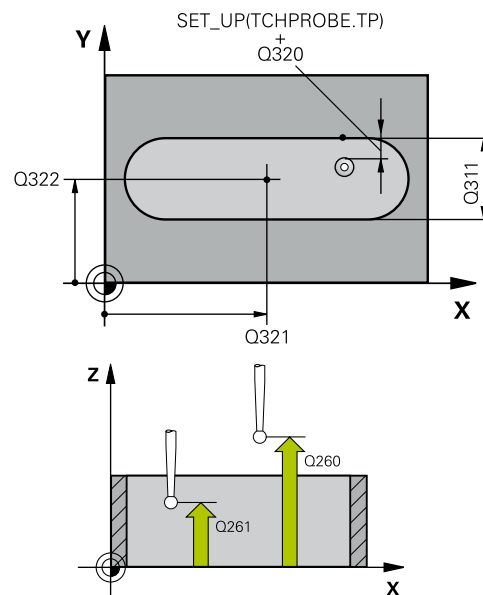


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

Parameter cikla



- ▶ **Q321 Sredina 1. osi?** (absolutno): središče utora na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q322 Sredina 2. osi?** (absolutno): središče utora na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q311 Širina utora?** (inkrementalno): širina utora ne glede na položaj v obdelovalni ravnini. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q272 Merilna os (1=1.os / 2=2. os)?**: os obdelovalne ravnine, na kateri naj se izvede merjenje:
 - 1: glavna os = merilna os
 - 2: pomožna os = merilna
- ▶ **Q261 Viš. merj. v osi tipal. sist.?** (absolutno): koordinata središča krogle (= točka dotika) na osi tipalnega sistema, na kateri naj se opravi merjenje. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **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 merilnimi točkami:
 - 0: premikanje med merilnimi točkami na merilni višini
 - 1: premikanje med merilnimi točkami na varni višini
- ▶ **Q305 Številka v tabeli?**: vnesite številko vrstice v preglednici referenčnih/ničelnih točk, v katero krmiljenje shranjuje koordinate središčne točke, razpon vnosa od 0 do 9999. Odvisno od **Q303** krmiljenje vnos zapiše v preglednico referenčnih točk ali preglednico ničelnih točk:
 - če je **Q303 = 1**, krmiljenje vnos zapiše v preglednico referenčnih točk. Če se v aktivni referenčni točki izvede sprememba, ta sprememba takoj začne veljati. V nasprotnem primeru se izvede vnos v posamezno vrstico preglednice referenčnih točk brez samodejne aktivacije. Če je **Q303 = 0**, krmiljenje vnos zapiše v preglednico ničelnih točk. Ničelna točka se ne aktivira samodejno.



Primer

5 TCH PROBE 408 NAVEZ.TOC.SRED.UTOR	
Q321=+50	;SREDINA 1. OSI
Q322=+50	;SREDINA 2. OSI
Q311=25	;SIRINA UTORA
Q272=1	;MERILNA OS
Q261=-5	;MERILNA VISINA
Q320=0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q260=+20	;VARNA VISINA
Q301=0	;PREM.NA VARNOSTNO VISINO
Q305=10	;ST. V TABELI
Q405=+0	;NAVEZNA TOČKA
Q303=+1	;PREDAJA MERIL. VRED.
Q381=1	;PREIZKUS TS OS
Q382=+85	;1. KOOR. ZA TS OS
Q383=+50	;2. KOOR. ZA TS OS
Q384=+0	;3. KOOR. ZA TS OS
Q333=+1	;NAVEZNA TOČKA

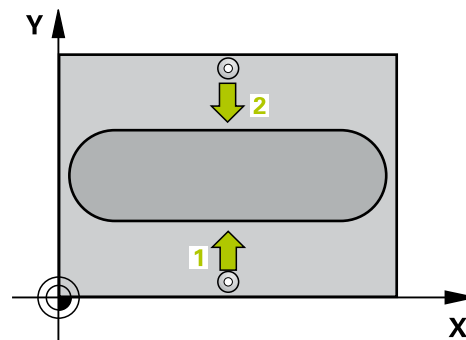
- ▶ **Q405 Nova navezna točka?** (absolutno): koordinata na merilni osi, na kateri naj krmiljenje postavi ugotovljeno središče utor. Osnovna nastavitev = 0. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q303 Predaja meril. vrednosti (0,1)?**: določite, ali naj se ugotovljena referenčna točka shrani v preglednico ničelnih točk ali v preglednico referenčnih točk:
 - 0**: ugotovljeno referenčno točko zapišite kot zamik ničelne točke v aktivno preglednico ničelnih točk. Referenčni sistem je aktivni koordinatni sistem obdelovanca
 - 1**: zapis ugotovljene referenčne točke v preglednico referenčnih točk. Referenčni sistem je koordinatni sistem stroja (REF-sistem).
- ▶ **Q381 Tipanje v TS osi? (0/1)**: določite, ali naj krmiljenje na osi tipalnega sistema določi tudi referenčno točko:
 - 0**: referenčna točka se ne nastavi na osi tipalnega sistema
 - 1**: referenčna točka se nastavi na osi tipalnega sistema
- ▶ **Q382 Tipanje TS os: Koord. 1. os?** (absolutno): koordinata tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381** = 1. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q383 Tipanje TS os: Koord. 2. os?** (absolutno): koordinata tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381** = 1. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q384 Tipanje TS os: Koord. 3. os?** (absolutno): koordinata tipalne točke na osi tipalnega sistema, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381** = 1. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q333 Nova navezna točka TS os?** (absolutno): koordinata na osi tipalnega sistema, na katero naj krmiljenje postavi referenčno točko. Osnovna nastavitev = 0. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.

18.13 REFERENČNA TOČKA SREDIŠČA STOJINE (cikel 409, DIN/ISO: G409)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 409 zazna središče stojine in ga določi kot referenčno točko. Krmiljenje lahko središče zapiše tudi v preglednico ničelnih točk ali v preglednico referenčnih točk.

- 1 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem v hitrem teku (vrednost iz stolpca **FMAX**) s pozicionirno logiko (Glej "Izvajanje ciklov tipalnega sistema", Stran 587) k tipalni točki **1**. Krmiljenje izračuna tipalne točke iz vnosov v ciklu in varnostne razdalje iz stolpca **SET_UP** v preglednici tipalnega sistema.
- 2 Tipalni sistem se nato premakne na nastavljeno merilno višino in izvede prvi postopek tipanja z nastavljenim tipalnim pomikom (stolpec **F**).
- 3 Tipalni sistem se na varni višini premakne na naslednjo tipalno točko **2** in tam izvede drugi postopek tipanja.
- 4 Končno krmiljenje pozicionira tipalni sistem nazaj na varno višino in obdela ugotovljeno referenčno točko v skladu s parametroma cikla **Q303** in **Q305** (Glej "Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema za določitev referenčne točke", Stran 642) in shrani dejanske vrednosti v spodaj navedene parametre **Q**.
- 5 Krmiljenje lahko nato s posebnim postopkom tipanja zazna še referenčno točko na osi tipalnega sistema.



Številka parametra	Pomen
Q166	Dejanska vrednost izmerjene širine stojine
Q157	Dejanska vrednost položaja srednje osi

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri izvajanju ciklov tipalnega sistema od 400 do 499 cikli za izračun koordinat ne smejo biti aktivni.

- ▶ Naslednjih ciklov ne aktivirajte pred uporabo ciklov tipalnega sistema: cikel **7 NICELNA TOČKA**, cikel **8 ZRCALJENJE**, cikel **10 VR TENJE**, cikel **11 FAKTOR DIMENZ.** in **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**
- ▶ Predhodno ponastavite izračune koordinat.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

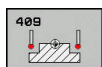
Da bi preprečili kolizijo med tipalnim sistemom in obdelovancem, vnesite **manjšo** širino stojine.

- ▶ Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

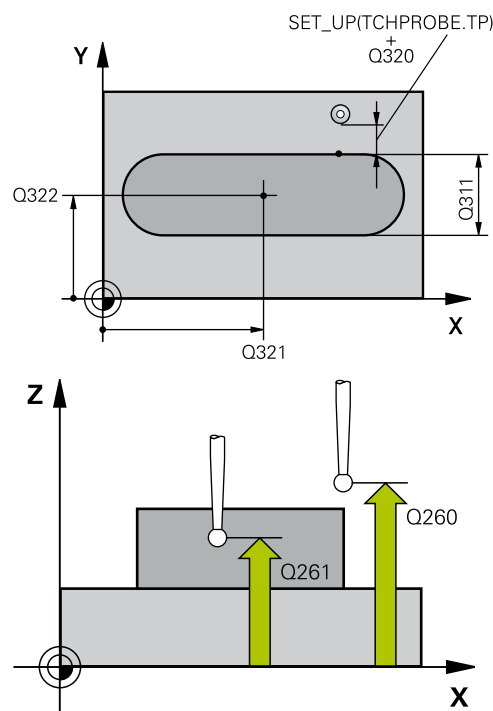


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

Parameter cikla



- ▶ **Q321 Sredina 1. osi?** (absolutno): središče stojine na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q322 Sredina 2. osi?** (absolutno): središče stojine na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q311 Širina mostu?** (inkrementalno): širina stojine ne glede na položaj v obdelovalni ravnini. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q272 Merilna os (1=1.os / 2=2. os)?**: os obdelovalne ravnine, na kateri naj se izvede merjenje:
1: glavna os = merilna os
2: pomožna os = merilna
- ▶ **Q261 Viš. merj. v osi tipal. sist.?** (absolutno): koordinata središča krogle (= točka dotika) na osi tipalnega sistema, na kateri naj se opravi merjenje. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **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.
- ▶ **Q305 Številka v tabeli?**: vnesite številko vrstice v preglednici referenčnih/ničelnih točk, v katero krmiljenje shranjuje koordinate središčne točke, razpon vnosa od 0 do 9999. Odvisno od **Q303** krmiljenje vnos zapiše v preglednico referenčnih točk ali preglednico ničelnih točk:
če je **Q303 = 1**, krmiljenje vnos zapiše v preglednico referenčnih točk. Če se v aktivni referenčni točki izvede sprememba, ta sprememba takoj začne veljati. V nasprotnem primeru se izvede vnos v posamezno vrstico preglednice referenčnih točk brez samodejne aktivacije.
Če je **Q303 = 0**, krmiljenje vnos zapiše v preglednico ničelnih točk. Ničelna točka se ne aktivira samodejno.
- ▶ **Q405 Nova navezna točka?** (absolutno): koordinata na merilni osi, na kateri naj krmiljenje postavi ugotovljeno središče stojine. Osnovna nastavitev = 0. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.

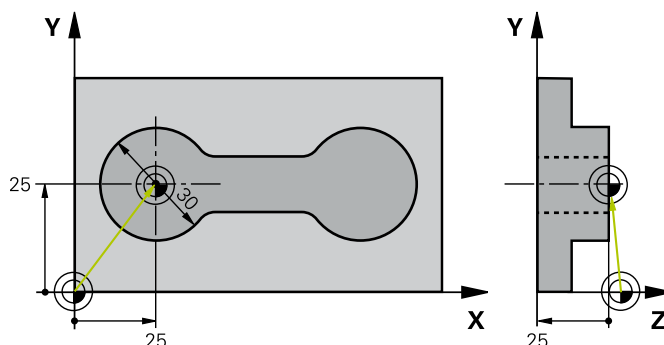


Primer

5 TCH PROBE 409 NAVEZ.TOC-SRED. MOS.	
Q321=+50	;SREDINA 1. OSI
Q322=+50	;SREDINA 2. OSI
Q311=25	;SIRINA MOSTU
Q272=1	;MERILNA OS
Q261=-5	;MERILNA VISINA
Q320=0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q260=+20	;VARNA VISINA
Q305=10	;ST. V TABELI
Q405=+0	;NAVEZNA TOCKA
Q303=+1	;PREDAJA MERIL. VRED.
Q381=1	;PREIZKUS TS OS
Q382=+85	;1. KOOR. ZA TS OS
Q383=+50	;2. KOOR. ZA TS OS
Q384=+0	;3. KOORD. ZA TS OS
Q333=+1	;NAVEZNA TOCKA

- ▶ **Q303 Predaja meril. vrednosti (0,1)?:** določite, ali naj se ugotovljena referenčna točka shrani v preglednico ničelnih točk ali v preglednico referenčnih točk:
0: ugotovljeno referenčno točko zapišite kot zamik ničelne točke v aktivno preglednico ničelnih točk. Referenčni sistem je aktivni koordinatni sistem obdelovanca
1: zapis ugotovljene referenčne točke v preglednico referenčnih točk. Referenčni sistem je koordinatni sistem stroja (REF-sistem).
- ▶ **Q381 Tipanje v TS osi? (0/1):** določite, ali naj krmiljenje na osi tipalnega sistema določi tudi referenčno točko:
0: referenčna točka se ne nastavi na osi tipalnega sistema
1: referenčna točka se nastavi na osi tipalnega sistema
- ▶ **Q382 Tipanje TS os: Koord. 1. os? (absolutno):** koordinata tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381** = 1. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q383 Tipanje TS os: Koord. 2. os? (absolutno):** koordinata tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381** = 1. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q384 Tipanje TS os: Koord. 3. os? (absolutno):** koordinata tipalne točke na osi tipalnega sistema, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381** = 1. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q333 Nova navezna točka TS os? (absolutno):** koordinata na osi tipalnega sistema, na katero naj krmiljenje postavi referenčno točko. Osnovna nastavitev = 0. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.

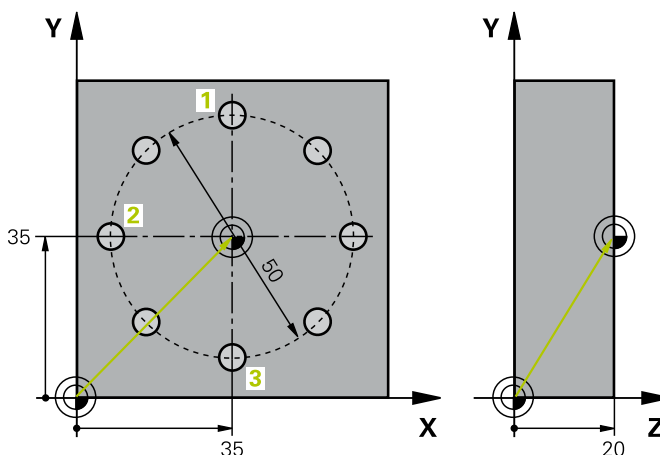
18.14 Primer: nastavitev referenčne točke v središču krožnega odseka in na zgornjem robu obdelovanca



0 BEGIN PGM CYC413 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	
2 TCH PROBE 413 NAV.TOC.ZUNAN. KROG	
Q321=+25 ;SREDINA 1. OSI	Središče kroga: koordinata X
Q322=+25 ;SREDINA 2. OSI	Središče kroga: koordinata Y
Q262=30 ;POTREB. PREMER	Premjer kroga
Q325=+90 ;STARTNI KOT	Polarne koordinate kota za 1. tipalno točko
Q247=+45 ;KORAK KOTA	Kotni korak za izračun tipalnih točk od 2 do 4
Q261=-5 ;MERILNA VISINA	Koordinata na osi tipalnega sistema, na kateri poteka meritev
Q320=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	Varnostna razdalja poleg stolpca SET_UP
Q260=+10 ;VARNA VISINA	Višina, na kateri se lahko os tipalnega sistema premika brez nevarnosti trka
Q301=0 ;PREM.NA VARNO VISINO	Brez premika na varno višino med dvema merilnima točkama
Q305=0 ;ST. V TABELI	Nastavitev prikaza
Q331=+0 ;NAVEZNA TOCKA	Nastavitev prikaza v X na 0
Q332=+10 ;NAVEZNA TOCKA	Nastavitev prikaza v Y na 10
Q303=+0 ;PREDAJA MERIL. VRED.	Brez funkcije zaradi nastavitve prikaza
Q381=1 ;PREIZKUS TS OS	Določitev referenčne točke na osi tipalnega sistema
Q382=+25 ;1. KOOR. ZA TS OS	Koordinata X tipalne točke
Q383=+25 ;2. KOOR. ZA TS OS	Koordinata Y tipalne točke
Q384=+25 ;3. KOORD. ZA TS OS	Koordinata Z tipalne točke
Q333=+0 ;NAVEZNA TOCKA	Nastavitev prikaza v Z na 0
Q423=4 ;STEVILO TIPANJ	Meritev kroga s 4 tipanji
Q365=0 ;VRSTA PREMIKA	med merilnimi točkami na krožnici
3 CALL PGM 35K47	Priklic obdelovalnega programa
4 END PGM CYC413 MM	

18.15 Primer: nastavitev referenčne točke na zgornjem robu obdelovanca in v središču krožne luknje

Izmerjeno središče krožne luknje se za poznejšo uporabo zapiše v preglednico referenčnih točk.



0 BEGIN PGM CYC416 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH POBE 417 NAVEZNA.TOCKA TS OS		Definicija cikla za nastavitev referenčnih točk na osi tipalnega sistema
Q263=+7,5	;1. TOCKA 1. OS	Tipalna točka: koordinata X
Q264=+7,5	;1. TOCKA 2. OS	Tipalna točka: koordinata Y
Q294=+25	;1. TOCKA 3. OSI	Tipalna točka: koordinata Z
Q320=0	;VARNOSTNA RAZDALJA	Varnostna razdalja poleg stolpca SET_UP
Q260=+50	;VARNA VISINA	Višina, na kateri se lahko os tipalnega sistema premika brez nevarnosti trka
Q305=1	;ST. V TABELI	Zapis koordinate Z v 1. vrstico
Q333=+0	;NAVEZNA TOCKA	Nastavitev osi tipalnega sistema na 0
Q303=+1	;PREDAJA MERIL. VRED.	Shranjevanje izračunane referenčne točke, ki se nanaša na nespremenljiv koordinatni sistem stroja (REF-sistem), v preglednico referenčnih točk PRESET.PR
3 TCH PROBE 416 NAV.TOC.SR.VRT.KROGA		
Q273=+35	;SREDINA 1. OSI	Središče krožne luknje: koordinata X
Q274=+35	;SREDINA 2. OSI	Središče krožne luknje: koordinata Y
Q262=50	;POTREB. PREMER	Premjer krožne luknje
Q291=+90	;KOT 1. VRTINE	Polarne koordinate kota za 1. središče vrtine 1
Q292=+180	;KOT 2. VRTINE	Polarne koordinate kota za 2. središče vrtine 2
Q293=+270	;KOT 3. VRTINE	Polarne koordinate kota za 3. središče vrtine 3
Q261=+15	;MERILNA VISINA	Koordinata na osi tipalnega sistema, na kateri poteka meritev
Q260=+10	;VARNA VISINA	Višina, na kateri se lahko os tipalnega sistema premika brez nevarnosti trka
Q305=1	;ST. V TABELI	Zapis središča krožne luknje (X in Y) v 1. vrstico
Q331=+0	;NAVEZNA TOCKA	
Q332=+0	;NAVEZNA TOCKA	

Q303=+1	;PREDAJA MERIL. VRED.	Shranjevanje izračunane referenčne točke, ki se nanaša na nespremenljiv koordinatni sistem stroja (REF-sistem), v preglednico referenčnih točk PRESET.PR
Q381=0	;PREIZKUS TS OS	Brez določitve referenčne točke na osi tipalnega sistema
Q382=+0	;1. KOOR. ZA TS OS	Brez funkcije
Q383=+0	;2. KOOR. ZA TS OS	Brez funkcije
Q384=+0	;3. KOORD. ZA TS OS	Brez funkcije
Q333=+0	;NAVEZNA TOCKA	Brez funkcije
Q320=0	;VARNOSTNA RAZDALJA.	Varnostna razdalja poleg stolpca SET_UP
4 CYCL DEF 247	POSTAVLJ.NAVEZ.TOCKE	Aktiviranje nove referenčne točke s ciklom 247
Q339=1	;ST NAVEZ.TOCKE	
6 CALL PGM 35KLZ		Priklic obdelovalnega programa
7 END PGM	CYC416 MM	

19

**Cikli tipalnega
sistema:
samodejno
nadzorovanje
obdelovancev**

19.1 Osnove

Pregled

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri izvajanju ciklov tipalnega sistema od 400 do 499 cikli za izračun koordinat ne smejo biti aktivni.

- ▶ Naslednjih ciklov ne aktivirajte pred uporabo ciklov tipalnega sistema: cikel **7 NICELNA TOČKA**, cikel **8 ZRCALJENJE**, cikel **10 VR TENJE**, cikel **11 FAKTOR DIMENZ.** in **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**
- ▶ Predhodno ponastavite izračune koordinat.



Proizvajalec stroja mora krmiljenje pripraviti za uporabo 3D-tipalnega sistema.

HEIDENHAIN jamči za delovanje ciklov tipalnega sistema samo, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.

Na voljo je dvanajst ciklov, s katerimi lahko krmiljenje samodejno izmeri obdelovance:

Gumb	Cikel	Stran
	0 REFERENČNA RAVNINA merjenje koordinate na izbirni osi	704
	1 REFERENČNA POLARNA RAVNINA merjenje točke, smer tipanja pod kotom	705
	420 MERITEV KOTA merjenje kota v obdelovalni ravnini	706
	421 MERITEV VRTINE merjenje položaja in premera vrtine	709
	422 MERITEV ZUNAJ KROGA merjenje položaja in premera okroglega čepa	714
	423 MERJENJE ZNOTRAJ PRAVOKOTNIKA merjenje položaja, dolžine in širine pravokotnega žepa	719
	424 MERJENJE ZUNAJ PRAVOKOTNIKA merjenje položaja, dolžine in širine pravokotnega čepa	722

Gumb	Cikel	Stran
	425 MERITEV NOTRANJE ŠIRINE (2. orodna vrstica) merjenje notranje širine utora	725
	426 MERITEV ZUNAJ STOJINE (2. orodna vrstica) merjenje zunaj stojine	728
	427 MERITEV KOORDINATE (2. orodna vrstica) merjenje poljubne koordinate na izbirni osi	731
	430 MERITEV KROŽNE LUKNJE (2. orodna vrstica) merjenje položaja in premera krožne luknje	734
	431 MERITEV RAVNINE (2. orodna vrstica) merjenje kota A- in B-osi ravnine	737

Beleženje rezultatov meritev

Za vse cikle, s katerimi je mogoče obdelovance izmeriti samodejno (izjemi sta cikla 0 in 1), lahko krmiljenje ustvari merilni protokol. V posameznem tipalnem ciklu lahko definirate, ali naj krmiljenje izvede naslednje:

- merilni protokol shrani v datoteko
- merilni protokol prikaže na zaslonu in prekine programski tek
- merilnega protokola ne izdela

Če želite merilni protokol shraniti v datoteko, krmiljenje privzeto shrani podatke v ASCII-datoteko. Krmiljenje kot mesto shranjevanja izbere imenik, ki vsebuje tudi pripadajoči NC-program.



Če želite merilni protokol prenesti s podatkovnim vmesnikom, uporabite HEIDENHAINOVO programsko opremo za prenos podatkov TNCremo.

Primer datoteke s protokolom za tipalni cikel 421:

Merilni protokol za tipalni cikel 421 – merjenje vrtine

Datum: 30-06-2005

Čas: 6:55:04

Merilni program: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Želene vrednosti:

Sredina glavne osi: 50.0000

Sredina pomožne osi: 65.0000

Premer: 12.0000

Vnaprej določene mejne vrednosti:

Največja vrednost središča glavne osi: 50.1000

Najmanjša vrednost središča glavne osi: 49.9000

Največja vrednost središča pomožne osi: 65.1000

Najmanjša vrednost središča pomožne osi: 64.9000

Največji premer vrtine: 12.0450

Najmanjši premer vrtine: 12.0000

Dejanske vrednosti:

Sredina glavne osi: 50.0810

Sredina pomožne osi: 64.9530

Premer: 12.0259

Odstopanja:

Sredina glavne osi: 0.0810

Sredina pomožne osi: -0.0470

Premer: 0.0259

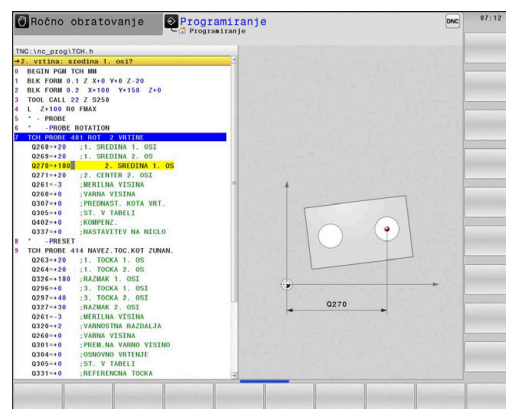
Ostali merilni rezultati: Izmerjena višina: -5.0000

Konec merilnega protokola

Rezultati meritev v Q-parametrih

Krmiljenje shrani rezultate meritev posameznega tipalnega cikla v globalno aktivne Q-parametre od **Q150** do **Q160**. Odstopanja od želene vrednosti so shranjena v parametrih od **Q161** do **Q166**. Upoštevajte preglednico parametrov rezultatov, ki je prikazana pri vsakem opisu cikla.

Krmiljenje pri definiranju cikla na pomožni sliki posameznega cikla prikazuje tudi parametre rezultatov (oglejte si sliko desno). Osvetljeni parameter rezultata pripada trenutno izbranemu parametru za vnos.



Stanje meritve

Pri nekaterih ciklih je mogoče z globalno aktivnimi Q-parametri od **Q180** do **Q182** priklicati stanje meritve.

Stanje meritve	Vrednost parametra
Meritve so v mejah tolerance	Q180 = 1
Potrebna je dodatna obdelava	Q181 = 1
Izvržek	Q182 = 1

Krmiljenje postavi oznako za dodelavo ali izvržek, ko ena od merilnih vrednosti ni v mejah tolerance. Če želite ugotoviti, kateri rezultat meritve ni v mejah tolerance, si oglejte mejne vrednosti protokola meritve ali pa preverite posamezne rezultate meritve (od **Q150** do **Q160**).

Krmiljenje pri ciklu 427 predvideva, da merite zunanje mere (čepa). Z ustrezno nastavitvijo največje in najmanjše mere skupaj s smerjo tipanja lahko stanje meritve popravite.



Krmiljenje postavi oznako stanja tudi, če ne vnesete tolerančnih vrednosti ali največjih oz. najmanjših mer.

Nadzor tolerance

Pri večini ciklov za nadzor obdelovanca lahko s krmiljenjem izvedete nadzor tolerance. Če želite izvajati nadzor, je treba pri definiranju cikla določiti potrebne mejne vrednosti. Če ne želite izvajati nadzora tolerance, za te parametre vnesite 0 (= prednastavljena vrednost).

Nadzor orodja

Pri nekaterih ciklih za nadzor obdelovanca lahko s krmiljenjem izvedete nadzor orodja. Krmiljenje nato nadzoruje, ali

- je treba zaradi odstopanja od želene vrednosti (vrednosti v **Q16x**) popraviti polmer orodja
- so odstopanja od želene vrednosti (vrednosti v **Q16x**) večja od tolerance loma orodja

Popravek orodja



Funkcija deluje samo:

- Pri aktivni preglednici orodij
- Če v ciklu vključite nadzor orodja: **Q330** ni enak 0 ali vnos imena orodja. Vnos imena orodja izberete z gumbom. Krmiljenje desnega opuščaja ne prikaže več

Če izvajate več meritev popravkov, krmiljenje posamezna izmerjena odstopanja prišteje k vrednosti, ki je shranjena v preglednici orodij.

Rezkalno orodje: Če se v parametru **Q330** sklicujete na rezkalno orodje, se ustrezne vrednosti popravijo na naslednji način: krmiljenje načeloma vedno popravi polmer orodja v stolpcu DR v preglednici orodij, tudi če je izmerjeno odstopanje v okviru podane tolerance. Ali je potrebna dodatna obdelava, lahko to v NC-programu preverite s parametrom **Q181** (**Q181=1**: potrebna je dodatna obdelava).

Stružno orodje: (velja le za cikle 421, 422, 427) Če se v parametru **Q330** sklicujete na stružno orodje, se popravijo ustrezne vrednosti v stolpcu DZL oz. DXL. Krmiljenje nadzoruje tudi toleranco loma, določeno v stolpcu LBREAK. Ali je potrebna dodatna obdelava, lahko to v NC-programu preverite s parametrom **Q181** (**Q181=1**: potrebna je dodatna obdelava).

Če želite avtomatsko popraviti namensko orodje z imenom orodja, programirajte na naslednji način:

- **Q50** = »IME ORODJA«
- **FN18: SYSREAD Q0 = ID990 NR10 IDX0**; pod **IDX** je vnesena številka **QS**-parametera
- **Q0** = **Q0** + 0.2; dodajte indeks številke osnovnega orodja
- V ciklu: **Q330** = **Q0**; uporabite številko orodja z indeksom

Nadzor loma orodja



Funkcija deluje samo:

- Pri aktivni preglednici orodij
- Če v ciklu vključite nadzor orodja (**Q330** ni enak 0)
- Če je za vneseno številko orodja v preglednici vnesena toleranca loma RBREAK, ki je večja od 0

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

Če je izmerjeno odstopanje večje od tolerance loma orodja, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki in zaustavi programski tek. Hkrati blokira orodje v preglednici orodij (stolpec TL = L).

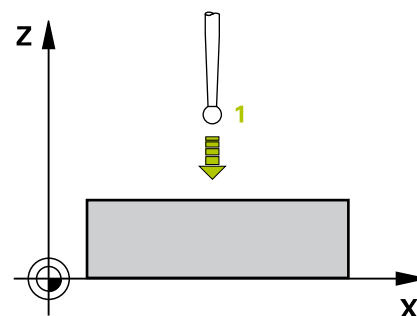
Referenčni sistem za rezultate meritev

Krmiljenje vse rezultate meritev shrani v parametre rezultatov in v datoteko s protokolom v aktivnem, tj. zamaknjenem ali/in obrnjenem/zavrtenu koordinatnem sistemu.

19.2 REFERENČNA RAVNINA (cikel 0, DIN/ISO: G55)

Potek cikla

- 1 Tipalni sistem se s 3D-premikom v hitrem teku (vrednost iz stolpca **FMAX**) premakne na predpoložaj **1**, programiran v ciklu.
- 2 Tipalni sistem nato izvede postopek tipanja s tipalnim pomikom (stolpec **F**). Smer tipanja je treba določiti v ciklu.
- 3 Ko krmiljenje zazna položaj, se tipalni sistem vrne na začetno točko postopka tipanja in izmerjene koordinate shrani v Q-parameter. Krmiljenje poleg tega shrani koordinate položaja, na katerem je tipalni sistem v trenutku stikalnega signala, v parametre od **Q115** do **Q119**. Za vrednosti v teh parametrih krmiljenje ne upošteva dolžine in polmera tipalne glave.



Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje tipalni sistem v hitrem teku premakne v 3-dimenzionalnem premiku na predpoložaj, programiran v ciklu. Glede na položaj, v katerem se je orodje pred tem nahajalo, obstaja nevarnost trka.

- Predpozicionirajte tako, da pri premiku na programiran prvi položaj ne more priti do trka.



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

Parameter cikla



- **Št. parametra za rezultat?:** vnesite številko Q-parametra, kateremu naj bo dodeljena vrednost koordinate. Razpon vnosa od 0 do 1999.
- **Tipalna os/smer tipanja?:** tipalno os nastavite s tipko za os ali črkovno tipkovnico in vnesite predznak za smer tipanja. Potrdite s tipko **ENT**. Razpon vnosa vseh NC-osi.
- **Želena vrednost pozicije?:** s tipkami za osi ali črkovno tipkovnico vnesite vse koordinate za predpozicioniranje tipalnega sistema. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- Za zaključek vnosa pritisnite tipko **END**.

Primer

67 TCH PROBE 0.0 NAVEZNI NIVO Q5 X-

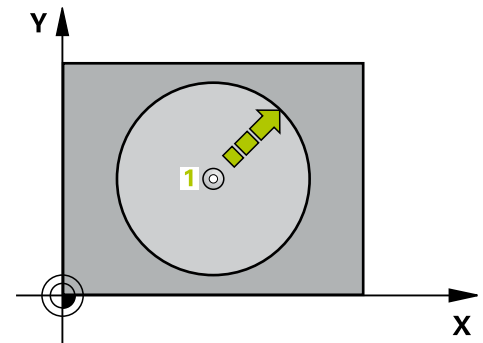
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

19.3 REFERENČNA RAVNINA – polarna (cikel 1)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 1 zazna v poljubni smeri tipanja poljubni položaj na obdelovancu.

- 1 Tipalni sistem se s 3D-premikom v hitrem teku (vrednost iz stolpca **FMAX**) premakne na predpoložaj **1**, programiran v ciklu.
- 2 Tipalni sistem nato izvede postopek tipanja s tipalnim pomikom (stolpec **F**). Pri postopku tipanja se krmiljenje hkrati premika po 2 oseh (odvisno od kota tipanja). Smer tipanja je treba v ciklu določiti s polarnim kotom.
- 3 Ko krmiljenje zazna položaj, se tipalni sistem vrne na začetno točko postopka tipanja. Krmiljenje shrani koordinate položaja, na katerem je tipalni sistem v trenutku stikalnega signala, v parametre od **Q115** do **Q119**.



Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje tipalni sistem v hitrem teku premakne v 3-dimenzionalnem premiku na predpoložaj, programiran v ciklu. Glede na položaj, v katerem se je orodje pred tem nahajalo, obstaja nevarnost trka.

- Predpozicionirajte tako, da pri premiku na programiran prvi položaj ne more priti do trka.



Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.

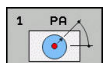
Tipalna os, definirana v ciklu, določa tipalno ravnino:

Tipalna os X: X/Y-ravnina

Tipalna os Y: Y/Z-ravnina

Tipalna os Z: Z/X-ravnina

Parameter cikla



- **Tipal. os?:** tipalno os nastavite s tipko za os ali črkovno tipkovnico. Potrdite s tipko **ENT**. Razpon vnosa **X**, **Y** ali **Z**.
- **Topal. kot?:** kot glede na tipalno os, po kateri naj se premika tipalni sistem. Razpon vnosa je med -180,0000 in 180,0000.
- **Želena vrednost pozicije?:** s tipkami za osi ali črkovno tipkovnico vnesite vse koordinate za predpozicioniranje tipalnega sistema. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- Za zaključek vnosa pritisnite tipko **END**.

Primer

67 TCH PROBE 1.0 NAVEZ.TOČKA
POLAR

68 TCH PROBE 1.1 X WINKEL: +30

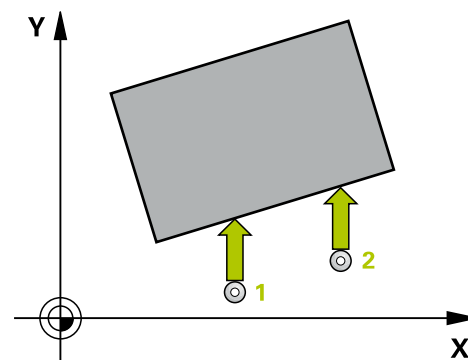
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

19.4 MERJENJE KOTA (cikel 420, DIN/ISO: G420)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 420 zazna kot, ki ga tvorita poljubna premica in glavna os obdelovalne ravnine.

- 1 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem v hitrem teku (vrednost iz stolpca **FMAX**) s pozicionirno logiko (Glej "Izvajanje ciklov tipalnega sistema", Stran 587) k programirani tipalni točki **1**. Pri tipanju se upošteva vsota iz **Q320**, **SET_UP** in polmera tipalne glave v vseh smereh tipanja. Če zaženete tipalni premik, se za to vsoto zamakne sredina merilne glave, in sicer od tipalne točke proti smeri tipanja.
- 2 Tipalni sistem se nato premakne na nastavljeno merilno višino in izvede prvi postopek tipanja z nastavljenim tipalnim pomikom (stolpec **F**).
- 3 Tipalni sistem se nato premakne na naslednjo tipalno točko **2** in izvede drugi postopek tipanja.
- 4 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem nazaj na varno višino in ugotovljeni vogal shrani v naslednji Q-parameter:



Številka parametra	Pomen
Q150	Izmerjeni kot glede na glavno os obdelovalne ravnine

Upoštevajte pri programiranju!



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

Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

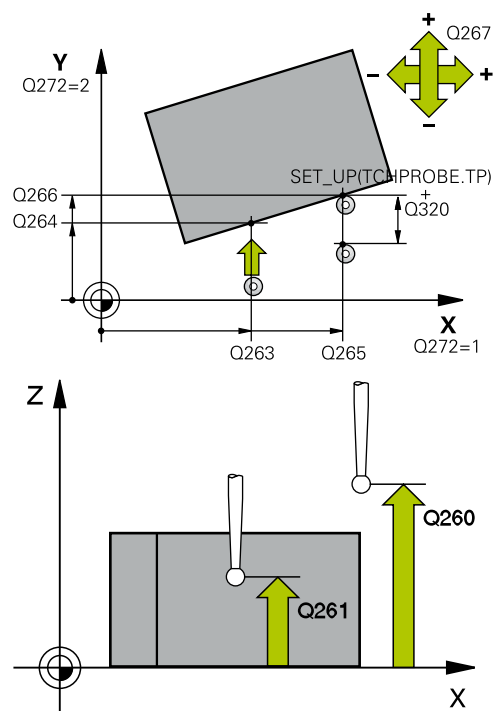
Če je definirano, da je os tipalnega sistema = merilna os, lahko izberite vogal v smeri A-osi ali B-osi.

- Če želite izmeriti vogal v smeri A-osi, morata biti **Q263** in **Q265** enaka, med tem ko **Q264** in **Q266** ne smeta biti enaka.
- Če želite izmeriti vogal v smeri B-osi, morata biti **Q263** in **Q265** ne smeta biti enaka, med tem ko **Q264** in **Q266** morata biti enaka.

Parameter cikla



- ▶ **Q263 1. merilna točka v 1. osi?** (absolutno): koordinata prve tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q264 1. merilna točka v 2. osi?** (absolutno): koordinata prve tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q265 2. merilna točka v 2. osi?** (absolutno): koordinata druge tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q266 2. merilna točka v 2. osi?** (absolutno): koordinata druge tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q272 Mer. os (1/2/3, 1=ref. os)?**: os, na kateri naj se izvede meritev:
 - 1: glavna os = merilna os
 - 2: pomožna os = merilna os
 - 3: os tipalnega sistema = merilna os
- ▶ **Q267 Smer premika 1 (+1=+ / -1=-)?**: smer, v kateri naj se tipalni sistem primakne k obdelovancu:
 - 1: negativna smer premikanja
 - +1: pozitivna smer premikanja
- ▶ **Q261 Viš. merj. v osi tipal. sist.?** (absolutno): koordinata središča krogle (= točka dotika) na osi tipalnega sistema, na kateri naj se opravi merjenje. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q320 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): dodatna razdalja med merilno točko in glavo tipalnega sistema. Postopek tipanja se začne tudi pri tipanju za usmeritev orodja, kjer pride do zamika za vsoto iz **Q320**, **SET_UP** in polmera tipalne glave. 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.



Primer

5 TCH PROBE 420 MERJENJE KOTA	
Q263=+10	;1. TOCKA 1. OS
Q264=+10	;1. TOCKA 2. OS
Q265=+15	;2. TOCKA 1. OSI
Q266=+95	;2. TOCKA 2. OSI
Q272=1	;MERILNA OS
Q267=-1	;SMER PREMIKA
Q261=-5	;MERILNA VISINA
Q320=0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q260=+10	;VARNA VISINA
Q301=1	;PREM.NA VARNOSTNO VISINO
Q281=1	;MERILNI PROTOKOL

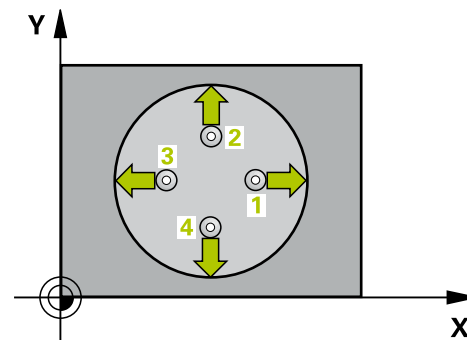
- ▶ **Q301 Premik na varno višino (0/1)?**: določanje, kako naj se tipalni sistem premika med merilnimi točkami:
 - 0**: premikanje med merilnimi točkami na merilni višini
 - 1**: premikanje med merilnimi točkami na varni višini
- ▶ **Q281 Merilni protokol (0/1/2)?**: določite, ali naj krmiljenje ustvari merilni protokol:
 - 0**: brez ustvarjanja merilnega protokola
 - 1**: ustvarjanje merilnega protokola: krmiljenje shrani **datoteko s protokolom TCHPR420.TXT** v isto mapo, kjer je pripadajoči NC-program.
 - 2**: prekinitev programskega teka in prikaz merilnega protokola na zaslonu krmiljenja (s tipko **NC-zagon** lahko nato nadaljujete NC-program)

19.5 MERJENJE IZVRTINE (cikel 421, DIN/ISO: G421)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 421 zazna središče in premer vrtine (krožni žep). Če v ciklu definirate ustrezne tolerančne vrednosti, krmiljenje izvede primerjavo želenih in dejanskih vrednosti ter odstopanja shrani v Q-parametrih.

- 1 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem v hitrem teku (vrednost iz stolpca **FMAX**) s pozicionirno logiko (Glej "Izvajanje ciklov tipalnega sistema", Stran 587) k tipalni točki **1**. Krmiljenje izračuna tipalne točke iz vnosov v ciklu in varnostne razdalje iz stolpca SET_UP v preglednici tipalnega sistema.
- 2 Tipalni sistem se nato premakne na nastavljeno merilno višino in izvede prvi postopek tipanja z nastavljenim tipalnim pomikom (stolpec F). Krmiljenje samodejno določi smer tipanja glede na programiran začetni kot.
- 3 Tipalni sistem se nato na merilni višini ali na varni višini po krožnici premakne na naslednjo tipalno točko **2**, kjer izvede drugi postopek tipanja.
- 4 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem na tipalno točko **3** in zatem na tipalno točko **4**, kjer opravi tretji in četrti postopek tipanja.
- 5 Krmiljenje nato vrne tipalni sistem na varno višino ter shrani dejanske vrednosti in odstopanja v naslednje Q-parametre:



Številka parametra	Pomen
Q151	Dejanska vrednost središča glavne osi
Q152	Dejanska vrednost središča pomožne osi
Q153	Dejanski premer
Q161	Odstopanje središča glavne osi
Q162	Odstopanje središča pomožne osi
Q163	Odstopanje premera

Upoštevajte pri programiranju!



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

Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic
orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

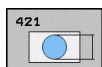
Čim manjši kotni korak programirate, tem manjša je
natančnost, s katero krmiljenje izračuna dimenzije vrtine.
Najmanjši vnos: 5°.

Če se v parametru **Q330** sklicujete na stružno orodje,
velja naslednje:

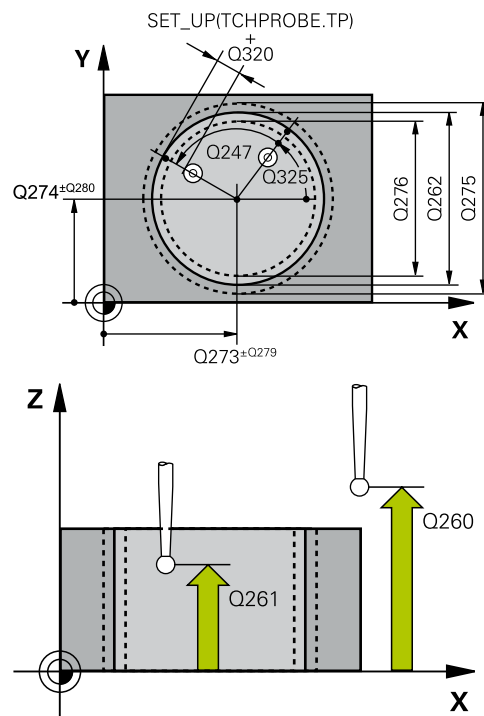
- Parametra **Q498** in **Q531** morata biti opisana.
- Podatki parametrov **Q498**, **Q531** iz npr. cikla 800 se morajo ujemati s temi podatki.
- Če krmiljenje izvede popravek stružnega orodja, se popravijo ustrezne vrednosti v stolpcu **DZL** oz. **DXL**.
- Krmiljenje nadzoruje tudi toleranco loma, določeno v stolpcu **LBREAK**.

Če se v parametru **Q330** sklicujete na rezkalno orodje,
vnosi v parametrih **Q498** in **Q531** nimajo nobenega
vpliva.

Parameter cikla



- ▶ **Q273 Sredina 1. osi žel.vred.)?** (absolutno): središče prve vrtine na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q274 Sredina 2. osi (žel.vred.)?** (absolutno): središče vrtine na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q262 Želeni premer?**: vnesite premer vrtine. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q325 Startni kot?** (absolutno): kot med glavno osjo obdelovalne ravnine in prvo tipalno točko. Razpon vnosa od -360,000 do 360,000.
- ▶ **Q247 Korak kota?** (inkrementalno): kot med prvima dvema merilnima točkama, predznak kotnega koraka določi smer vrtenja (- = smer urinega kazalca), s katerim se tipalni sistem premakne na naslednjo merilno točko. Če želite meriti krožni lok, potem programirajte kotni korak na manj kot 90°. Razpon vnosa od -120,000 do 120,000.
- ▶ **Q261 Viš. merj. v osi tipal. sist.?** (absolutno): koordinata središča krogle (= točka dotika) na osi tipalnega sistema, na kateri naj se opravi merjenje. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **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.



Primer

5 TCH PROBE 421 MERJENJE VRTINE	
Q273=+50	;SREDINA 1. OSI
Q274=+50	;SREDINA 2. OSI
Q262=75	;POTREB. PREMER
Q325=+0	;STARTNI KOT
Q247=+60	;KORAK KOTA
Q261=-5	;MERILNA VISINA
Q320=0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q260=+20	;VARNA VISINA

- ▶ **Q301 Premik na varno višino (0/1)?:** določanje, kako naj se tipalni sistem premika med merilnimi točkami:
0: premikanje med merilnimi točkami na merilni višini
1: premikanje med merilnimi točkami na varni višini
- ▶ **Q275 Največja izmera vrtine?:** največji dovoljeni premer vrtine (krožnega žepa). Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q276 Najmanjša izmera vrtine?:** najmanjši dovoljeni premer vrtine (krožnega žepa). Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q279 Tolerančna vred. sredina 1. osi?:** dovoljeno odstopanje položaja na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q280 Toleranč. vred, sredina 2, osi?:** dovoljeno odstopanje položaja na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q281 Merilni protokol (0/1/2)?:** določite, ali naj krmiljenje ustvari merilni protokol:
0: brez ustvarjanja merilnega protokola
1: ustvarjanje merilnega protokola: krmiljenje **datoteko s protokolom TCHPR421.TXT** privzeto shrani v imenik, kjer je tudi pripadajoči NC-program.
2: prekinitve programskega teka in prikaz merilnega protokola na zaslonu krmiljenja. Nadaljevanje NC-programa s tipko **NC-zagon**
- ▶ **Q309 Stop progr. pri napaki toleran.?:** določite, ali naj krmiljenje pri prekoračitvah tolerančnih mej prekine programski tek in prikaže sporočilo o napaki:
0: brez prekinitve programskega teka, brez sporočila o napaki
1: prekinitve programskega teka, prikaz sporočila o napaki

Q301=1	;PREM.NA VARNO VISINO
Q275=75,12	;NAJVECJA IZMERA
Q276=74,95	;MINIMALNA IZMERA
Q279=0,1	;TOLERANCA 1. SREDINA
Q280=0,1	;TOLERANCA 2. SREDINA
Q281=1	;MERILNI PROTOKOL
Q309=0	;STOP.PROG.OB NAPAHI
Q330=0	;ORODJE
Q423=4	;STEVILLO TIPANJ
Q365=1	;VRSTA PREMIKA
Q498=0	;OBRACANJE ORODJA
Q531=0	;NAKLONSKI KOT

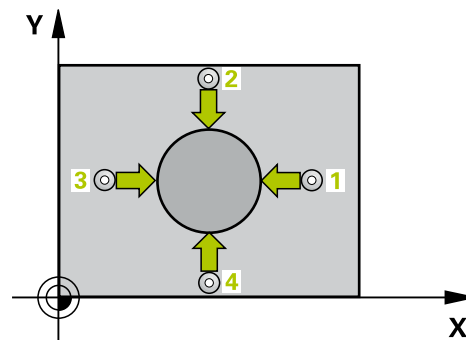
- ▶ **Q330 Orodje za nadzor?:** določite, ali naj krmiljenje izvaja nadzor orodja. (Glej "Nadzor orodja", Stran 702). Razpon vnosa od 0 do 32767,9 ali ime orodja z največ 16 znaki
0: nadzor ni aktiven
>0: številka ali ime orodja, s katerim je krmiljenje izvedlo obdelavo. Orodje z gumbom lahko prevzamete neposredno iz preglednice orodij.
- ▶ **Q423 Število tipanj ravnine (4/3)?:** določite, ali naj krmiljenje postopek tipanja kroga izvede s 4 ali 3 merilnimi točkami:
4: uporaba 4 merilnih točk (običajna nastavitvev)
3: uporaba 3 merilnih točk
- ▶ **Q365 Vrsta premika?naravn.=0/krožno=1:** določite, s katero funkcijo podajanja orodja naj se orodja premika med merilnimi točkami, če je aktiven premik na varno višino (**Q301=1**)
0: premočrtno premikanje med obdelavami
1: krožni premik na premer delnega kroga med obdelavami
- ▶ **Q498 Obračanje orodja (0=ne/1=da)?:** pomembno le, če ste pred tem v parametru **Q330** podali stručno orodje. Za pravilen nadzor stručnega orodja mora krmiljenje natančno poznati obdelovalno situacijo. Zato vnesite naslednje:
1: stručno orodje je prezrcaljeno (zavrneno za 180°), npr. s ciklom 800 in parametrom **Obračanje orodja Q498=1**
0: stručno orodje ustreza opisu iz preglednice stručnih orodij toolturn.trn, brez spremembe npr. s ciklom 800 in parametrom **Obračanje orodja Q498=0**
- ▶ **Q531 Naklonski kot?:** pomembno le, če ste pred tem v parametru **Q330** podali stručno orodje. Vnesite nastavljeni kot med stručnim orodjem in obdelovancem med obdelavo, npr. v parametru cikla 800 **Naklonski kot? Q531**. Razpon vnosa: -180° do +180°

19.6 MERJENJE ZUNAJ KROGA (cikel 422, DIN/ISO: G422)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 422 zazna središče in premer krožnega čepa. Če v ciklu definirate ustrezne tolerančne vrednosti, krmiljenje izvede primerjavo želenih in dejanskih vrednosti ter odstopanja shrani v Q-parametrih.

- 1 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem v hitrem teku (vrednost iz stolpca **FMAX**) s pozicionirno logiko (Glej "Izvajanje ciklov tipalnega sistema", Stran 587) k tipalni točki **1**. Krmiljenje izračuna tipalne točke iz vnosov v ciklu in varnostne razdalje iz stolpca **SET_UP** v preglednici tipalnega sistema.
- 2 Tipalni sistem se nato premakne na nastavljeno merilno višino in izvede prvi postopek tipanja z nastavljenim tipalnim pomikom (stolpec **F**). Krmiljenje samodejno določi smer tipanja glede na programiran začetni kot.
- 3 Tipalni sistem se nato na merilni višini ali na varni višini po krožnici premakne na naslednjo tipalno točko **2**, kjer izvede drugi postopek tipanja.
- 4 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem na tipalno točko **3** in zatem na tipalno točko **4**, kjer opravi tretji in četrti postopek tipanja.
- 5 Krmiljenje nato vrne tipalni sistem na varno višino ter shrani dejanske vrednosti in odstopanja v naslednje Q-parametre:



Številka parametra	Pomen
Q151	Dejanska vrednost središča glavne osi
Q152	Dejanska vrednost središča pomožne osi
Q153	Dejanski premer
Q161	Odstopanje središča glavne osi
Q162	Odstopanje središča pomožne osi
Q163	Odstopanje premera

Upoštevajte pri programiranju!



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

Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic
orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

Čim manjši kotni korak programirate, tem manjša je
natančnost, s katero krmiljenje izračuna dimenzije čepa.
Najmanjši vnos: 5°.

Če se v parametru **Q330** sklicujete na stružno orodje,
velja naslednje:

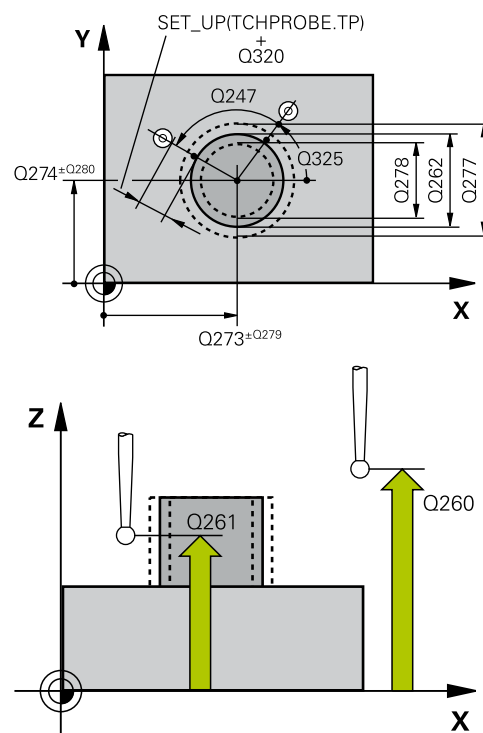
- Parametra **Q498** in **Q531** morata biti opisana.
- Podatki parametrov **Q498**, **Q531** iz npr. cikla 800 se morajo ujemati s temi podatki.
- Če krmiljenje izvede popravek stružnega orodja, se popravijo ustrezne vrednosti v stolpcu **DZL** oz. **DXL**.
- Krmiljenje nadzoruje tudi toleranco loma, določeno v stolpcu **LBREAK**.

Če se v parametru **Q330** sklicujete na rezkalno orodje,
vnosi v parametrih **Q498** in **Q531** nimajo nobenega
vpliva.

Parameter cikla



- ▶ **Q273 Sredina 1. osi žel.vred.)?** (absolutno): središče čepa na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q274 Sredina 2. osi (žel.vred.)?** (absolutno): središče čepa na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q262 Želeni premer?**: vnesite premer čepa. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q325 Startni kot?** (absolutno): kot med glavno osjo obdelovalne ravnine in prvo tipalno točko. Razpon vnosa od -360,000 do 360,000.
- ▶ **Q247 Korak kota?** (inkrementalno): kot med dvema merilnima točkama, predznak kotnega koraka določi smer obdelave (- = smer urinega kazalca). Če želite meriti krožni lok, potem programirajte kotni korak na manj kot 90°. Razpon vnosa je med -120,0000 in 120,0000.
- ▶ **Q261 Viš. merj. v osi tipal. sist.?** (absolutno): koordinata središča krogle (= točka dotika) na osi tipalnega sistema, na kateri naj se opravi merjenje. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **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 merilnimi točkami:
0: premikanje med merilnimi točkami na merilni višini
1: premikanje med merilnimi točkami na varni višini



Primer

5 TCH PROBE 422 MERJENJE ZUNAN. KROG	
Q273=+50	;SREDINA 1. OSI
Q274=+50	;SREDINA 2. OSI
Q262=75	;POTREB. PREMER
Q325=+90	;STARTNI KOT
Q247=+30	;KORAK KOTA
Q261=-5	;MERILNA VISINA
Q320=0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q260=+10	;VARNA VISINA
Q301=0	;PREM.NA VARNOSTNO VISINO
Q277=35,15	;NAJVECJA IZMERA

- ▶ **Q277 Maksimalna izmera zatiča?:** največji dovoljeni premer čepa. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q278 Minimalna izmera zatiča?:** najmanjši dovoljeni premer čepa. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q279 Tolerančna vred. sredina 1. osi?:** dovoljeno odstopanje položaja na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q280 Toleranč. vred. sredina 2. osi?:** dovoljeno odstopanje položaja na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q281 Merilni protokol (0/1/2)?:** določite, ali naj krmiljenje ustvari merilni protokol:
0: brez ustvarjanja merilnega protokola
1: ustvarjanje merilnega protokola: krmiljenje shrani **datoteko s protokolom TCHPR422.TXT** v isto mapo, kjer je pripadajoči NC-program.
2: prekinitev programskega teka in prikaz merilnega protokola na zaslonu krmiljenja.
 Nadaljevanje NC-programa s tipko **NC-zagon**
- ▶ **Q309 Stop progr. pri napaki toleran.?:** določite, ali naj krmiljenje pri prekoračitvah tolerančnih mej prekine programski tek in prikaže sporočilo o napaki:
0: brez prekinitve programskega teka, brez sporočila o napaki
1: prekinitev programskega teka, prikaz sporočila o napaki
- ▶ **Q330 Orodje za nadzor?:** določite, ali naj krmiljenje izvaja nadzor orodja. (Glej "Nadzor orodja", Stran 702). Razpon vnosa od 0 do 32767,9; izbirno ime orodja z največ 16 znaki:
0: brez nadzora
>0: številka orodja v preglednici orodij TOOL.T
- ▶ **Q423 Število tipanj ravnine (4/3)?:** določite, ali naj krmiljenje postopek tipanja kroga izvede s 4 ali 3 merilnimi točkami:
4: uporaba 4 merilnih točk (običajna nastavitvev)
3: uporaba 3 merilnih točk

Q278=34,9	;MINIMALNA IZMERA
Q279=0,05	;TOLERANCA 1. SREDINA
Q280=0,05	;TOLERANCA 2. SREDINA
Q281=1	;MERILNI PROTOKOL
Q309=0	;STOP.PROG.OB NAPAKI
Q330=0	;ORODJE
Q423=4	;STEVILLO TIPANJ
Q365=1	;VRSTA PREMIIKA
Q498=0	;OBRACANJE ORODJA
Q531=0	;NAKLONSKI KOT

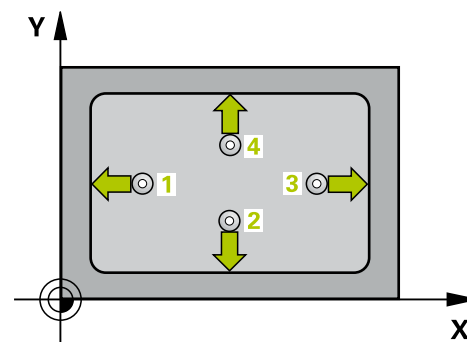
- ▶ **Q365 Vrsta premika?naravn.=0/krožno=1:**
določite, s katero funkcijo podajanja orodja naj se orodja premika med merilnimi točkami, če je aktiven premik na varno višino (**Q301=1**)
0: premočrtno premikanje med obdelavami
1: krožni premik na premer delnega kroga med obdelavami
- ▶ **Q498 Obračanje orodja (0=ne/1=da)?:**
pomembno le, če ste pred tem v parametru **Q330** podali stružno orodje. Za pravilen nadzor stružnega orodja mora krmiljenje natančno poznati obdelovalno situacijo. Zato vnesite naslednje:
1: stružno orodje je prezrcaljeno (zavrteno za 180°), npr. s ciklom 800 in parametrom **Obračanje orodja Q498=1**
0: stružno orodje ustreza opisu iz preglednice stružnih orodij toolturn.trn, brez spremembe npr. s ciklom 800 in parametrom **Obračanje orodja Q498=0**
- ▶ **Q531 Naklonski kot?:** pomembno le, če ste pred tem v parametru **Q330** podali stružno orodje. Vnesite nastavljeni kot med stružnim orodjem in obdelovancem med obdelavo, npr. v parametru cikla 800 **Naklonski kot? Q531**. Razpon vnosa: -180° do +180°

19.7 MERJENJE PRAVOKOTNIKA ZNOTRAJ (cikel 423, DIN/ISO: G423)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 423 zazna središče, dolžino in širino pravokotnega žepa. Če v ciklu definirate ustrezne tolerančne vrednosti, krmiljenje izvede primerjavo želenih in dejanskih vrednosti ter odstopanja shrani v Q-parametrih.

- 1 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem v hitrem teku (vrednost iz stolpca **FMAX**) s pozicionirno logiko (Glej "Izvajanje ciklov tipalnega sistema", Stran 587) k tipalni točki **1**. Krmiljenje izračuna tipalne točke iz vnosov v ciklu in varnostne razdalje iz stolpca **SET_UP** v preglednici tipalnega sistema.
- 2 Tipalni sistem se nato premakne na nastavljeno merilno višino in izvede prvi postopek tipanja z nastavljenim tipalnim pomikom (stolpec **F**).
- 3 Tipalni sistem se vzporedno z osjo premakne na varno višino ali pa linearno na naslednjo tipalno točko **2**, kjer izvede drugi postopek tipanja.
- 4 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem na tipalno točko **3** in zatem na tipalno točko **4**, kjer opravi tretji in četrti postopek tipanja.
- 5 Krmiljenje nato vrne tipalni sistem na varno višino ter shrani dejanske vrednosti in odstopanja v naslednje Q-parametre:



Številka parametra	Pomen
Q151	Dejanska vrednost središča glavne osi
Q152	Dejanska vrednost središča pomožne osi
Q154	Dejanska vrednost stranske dolžine glavne osi
Q155	Dejanska vrednost stranske dolžine pomožne osi
Q161	Odstopanje središča glavne osi
Q162	Odstopanje središča pomožne osi
Q164	Odstopanje stranske dolžine glavne osi
Q165	Odstopanje stranske dolžine stranske osi

Upoštevajte pri programiranju!



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

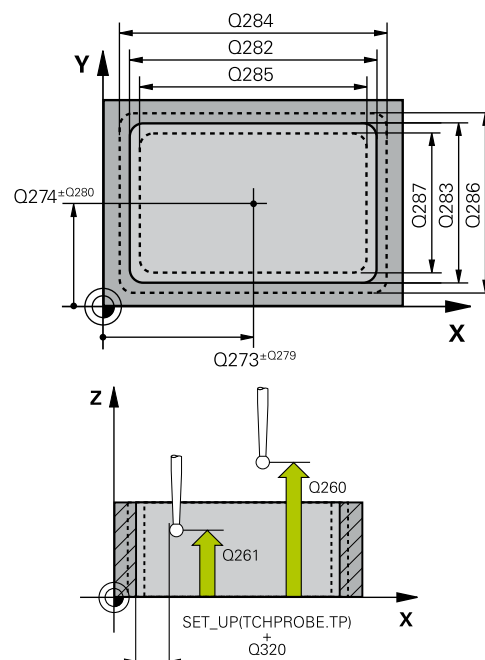
Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

Če dimenzije žepa in varnostna razdalja ne dovoljujejo predpozicioniranja v bližini tipalnih točk, krmiljenje postopek tipanja vedno zažene v središču žepa. V tem primeru se tipalni sistem med štirimi merilnimi točkami ne premakne na varno višino.

Parameter cikla



- ▶ **Q273 Sredina 1. osi žel.vred.)?** (absolutno): središče žepa na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q274 Sredina 2. osi (žel.vred.)?** (absolutno): središče žepa na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q282 1. stran. dolž. (želena vred.)?** dolžina žepa, vzporedno h glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q283 2. stran. dolž. (želena vred.)?** dolžina žepa, vzporedno k pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q261 Viš. merj. v osi tipal. sist.?** (absolutno): koordinata središča krogle (= točka dotika) na osi tipalnega sistema, na kateri naj se opravi merjenje. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **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 merilnimi točkami:
0: premikanje med merilnimi točkami na merilni višini
1: premikanje med merilnimi točkami na varni višini
- ▶ **Q284 Največ.izmera. 1. stran.dolž.?**: največja dovoljena dolžina žepa. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q285 Najmanjša izm. dolžine 1. str. ?**: najmanjša dopustna dolžina žepa. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q286 Največja izmera dolžine 2. str.?**: največja dovoljena širina žepa. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q287 Najm. izmera dolžina 2. str.?**: najmanjša dovoljena širina žepa. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q279 Tolerančna vred. sredina 1. osi?**: dovoljeno odstopanje položaja na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.



Primer

5 TCH PROBE 423 MERJ. NOTR.PRAVOKOT.

Q273=+50	;SREDINA 1. OSI
Q274=+50	;SREDINA 2. OSI
Q282=80	;DOLZINA 1. STRANI
Q283=60	;DOLZINA 2. STRANI
Q261=-5	;MERILNA VISINA
Q320=0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q260=+10	;VARNA VISINA
Q301=1	;PREM.NA VARNOSTNO VISINO
Q284=0	;NAJVEC. IZM. 1. STR.
Q285=0	;NAJMANJ. IZMERA 1. STR.
Q286=0	;NAJVEC. IZM. 2. STR.
Q287=0	;NAJMANJ. IZM. 2. STR.
Q279=0	;TOLERANCA 1. SREDINA
Q280=0	;TOLERANCA 2. SREDINA
Q281=1	;MERILNI PROTOKOL
Q309=0	;STOP.PROG.OB NAPAKI
Q330=0	;ORODJE

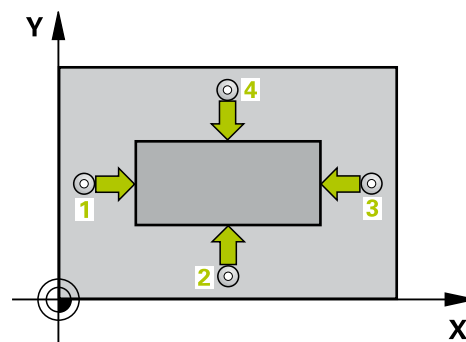
- ▶ **Q280 Toleranč. vred, sredina 2, osi?:** dovoljeno odstopanje položaja na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q281 Merilni protokol (0/1/2)?:** določite, ali naj krmiljenje ustvari merilni protokol:
 - 0:** brez ustvarjanja merilnega protokola
 - 1:** ustvarjanje merilnega protokola: krmiljenje shrani **datoteko s protokolom TCHPR423.TXT** v isto mapo, kjer je pripadajoči NC-program.
 - 2:** prekinitev programskega teka in prikaz merilnega protokola na zaslonu krmiljenja. Nadaljevanje NC-programa s tipko **NC-zagon**
- ▶ **Q309 Stop progr. pri napaki toleran.?:** določite, ali naj krmiljenje pri prekoračitvah tolerančnih mej prekine programski tek in prikaže sporočilo o napaki:
 - 0:** brez prekinitve programskega teka, brez sporočila o napaki
 - 1:** prekinitev programskega teka, prikaz sporočila o napaki
- ▶ **Q330 Orodje za nadzor?:** določite, ali naj krmiljenje izvaja nadzor orodja. (Glej "Nadzor orodja", Stran 702). Razpon vnosa od 0 do 32767,9; izbirno ime orodja z največ 16 znaki:
 - 0:** brez nadzora
 - >0:** številka orodja v preglednici orodij TOOL.T

19.8 MERJENJE PRAVOKOTNIKA ZUNAJ (cikel 424, DIN/ISO: G424)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 424 zazna središče, dolžino in širino pravokotnega čepa. Če v ciklu definirate ustrezne tolerančne vrednosti, krmiljenje izvede primerjavo želenih in dejanskih vrednosti ter odstopanja shrani v Q-parametrih.

- 1 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem v hitrem teku (vrednost iz stolpca **FMAX**) s pozicionirno logiko (Glej "Izvajanje ciklov tipalnega sistema", Stran 587) na tipalno točko **1**. Krmiljenje izračuna tipalne točke iz vnosov v ciklu in varnostne razdalje iz stolpca **SET_UP** v preglednici tipalnega sistema.
- 2 Tipalni sistem se nato premakne na nastavljeno merilno višino in izvede prvi postopek tipanja z nastavljenim tipalnim pomikom (stolpec **F**).
- 3 Tipalni sistem se vzporedno z osjo premakne na varno višino ali pa linearno na naslednjo tipalno točko **2**, kjer izvede drugi postopek tipanja.
- 4 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem na tipalno točko **3** in zatem na tipalno točko **4**, kjer opravi tretji in četrti postopek tipanja.
- 5 Krmiljenje nato vrne tipalni sistem na varno višino ter shrani dejanske vrednosti in odstopanja v naslednje Q-parametre:



Številka parametra	Pomen
Q151	Dejanska vrednost središča glavne osi
Q152	Dejanska vrednost središča pomožne osi
Q154	Dejanska vrednost stranske dolžine glavne osi
Q155	Dejanska vrednost stranske dolžine pomožne osi
Q161	Odstopanje središča glavne osi
Q162	Odstopanje središča pomožne osi
Q164	Odstopanje stranske dolžine glavne osi
Q165	Odstopanje stranske dolžine stranske osi

Upoštevajte pri programiranju!



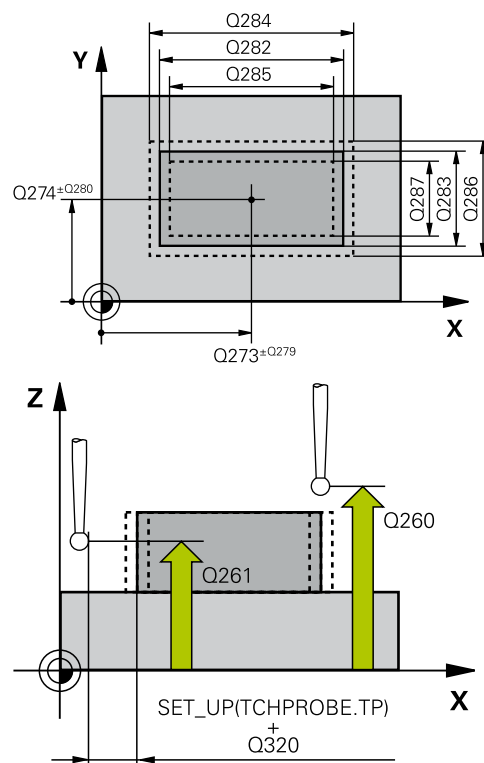
Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

Parameter cikla



- ▶ **Q273 Sredina 1. osi žel.vred.)?** (absolutno): središče čepa na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q274 Sredina 2. osi (žel.vred.)?** (absolutno): središče čepa na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q282 1. stran. dolž. (želena vred.)?**: dolžina čepa, vzporedno h glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q283 2. stran. dolž. (želena vred.)?**: dolžina čepa, vzporedno k pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q261 Viš. merj. v osi tipal. sist.?** (absolutno): koordinata središča krogle (= točka dotika) na osi tipalnega sistema, na kateri naj se opravi merjenje. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **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 merilnimi točkami:
0: premikanje med merilnimi točkami na merilni višini
1: premikanje med merilnimi točkami na varni višini
- ▶ **Q284 Največ.izmera. 1. stran.dolž.?**: največja dopustna dolžina čepa. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q285 Najmanjša izm. dolžine 1. str. ?**: najmanjša dopustna dolžina čepa. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.



Primer

5 TCH PROBE 424 MERJ. ZUNAN.
PRAVOK.

Q273=+50 ;SREDINA 1. OSI

Q274=+50 ;2. CENTER 2. OSI

Q282=75 ;DOLZINA 1. STRANI

Q283=35 ;DOLZINA 2. STRANI

Q261=-5 ;MERILNA VISINA

Q320=0 ;VARNOSTNA RAZDALJA

Q260=+20 ;VARNA VISINA

Q301=0 ;PREM.NA VARNOSTNO VISINO

Q284=75,1 ;NAJVEC. IZM. 1. STR.

Q285=74,9 ;NAJM. IZMERA 1. STR.

- ▶ **Q286 Največja izmera dolžine 2. str.?:** največja dovoljena širina čepa. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q287 Najm. izmera dolžina 2. str.?:** najmanjša dovoljena širina čepa. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q279 Tolerančna vred. sredina 1. osi?:** dovoljeno odstopanje položaja na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q280 Toleranč. vred, sredina 2, osi?:** dovoljeno odstopanje položaja na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q281 Merilni protokol (0/1/2)?:** določite, ali naj krmiljenje ustvari merilni protokol:
0: brez ustvarjanja merilnega protokola
1: ustvarjanje merilnega protokola: krmiljenje shrani protokol, tj. **datoteko s protokolom TCHPR424.TXT**, v isto mapo, kjer je datoteka .h
2: prekinitev programskega teka in prikaz merilnega protokola na zaslonu krmiljenja.
 Nadaljevanje NC-programa s tipko **NC-zagon**
- ▶ **Q309 Stop progr. pri napaki toleran.?:** določite, ali naj krmiljenje pri prekoračitvah tolerančnih mej prekine programski tek in prikaže sporočilo o napaki:
0: brez prekinitve programskega teka, brez sporočila o napaki
1: prekinitev programskega teka, prikaz sporočila o napaki
- ▶ **Q330 Orodje za nadzor?:** določite, ali naj krmiljenje izvaja nadzor orodja. (Glej "Nadzor orodja", Stran 702). Razpon vnosa od 0 do 32767,9 ali ime orodja z največ 16 znaki
0: nadzor ni aktiven
>0: številka ali ime orodja, s katerim je krmiljenje izvedlo obdelavo. Orodje z gumbom lahko prevzamete neposredno iz preglednice orodij.

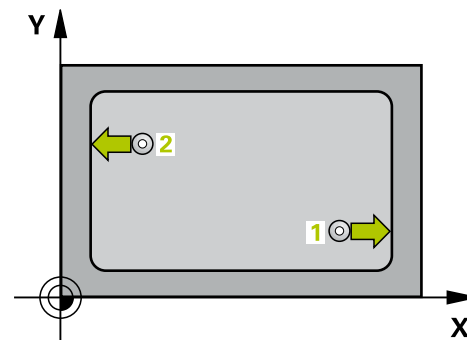
Q286=35	;NAJVEC.IZM. 2. STR.
Q287=34,95	;NAJM. IZM. 2. STR.
Q279=0,1	;TOLERANCA 1. SREDINA
Q280=0,1	;TOLERANCA 2. SREDINA
Q281=1	;MERILNI PROTOKOL
Q309=0	;STOP.PROG.OB NAPAKI
Q330=0	;ORODJE

19.9 MERJENJE ŠIRINE ZNOTRAJ (cikel 425, DIN/ISO: G425)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 425 zazna položaj in širino utora (žepa). Če v ciklu definirate ustrezne tolerančne vrednosti, krmiljenje izvede primerjavo želenih in dejanskih vrednosti ter odstopanje shrani v Q-parametru.

- 1 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem v hitrem teku (vrednost iz stolpca **FMAX**) s pozicionirno logiko "Izvajanje ciklov tipalnega sistema" k tipalni točki **1**. Krmiljenje izračuna tipalne točke iz vnosov v ciklu in varnostne razdalje iz stolpca **SET_UP** v preglednici tipalnega sistema.
- 2 Tipalni sistem se nato premakne na nastavljeno merilno višino in izvede prvi postopek tipanja z nastavljenim tipalnim pomikom (stolpec **F**). 1. postopek tipanja vedno poteka v pozitivni smeri programirane osi.
- 3 Če za drugo meritev vnesete zamik, krmiljenje premakne tipalni sistem (po potrebi na varni višini) na naslednjo tipalno točko **2**, kjer izvede drugi postopek tipanja. Pri velikih želenih dolžinah krmiljenje izvede premik v hitrem teku k drugi tipalni točki. Če zamika ne vnesete, krmiljenje širino izmeri v nasprotni smeri.
- 4 Krmiljenje nato vrne tipalni sistem na varno višino ter shrani dejanske vrednosti in odstopanje v naslednje Q-parametre:



Številka parametra	Pomen
Q156	Dejanska izmerjena dolžina
Q157	Dejanska vrednost položaja srednje osi
Q166	Odstopanje izmerjene dolžine

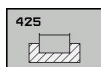
Upoštevajte pri programiranju!



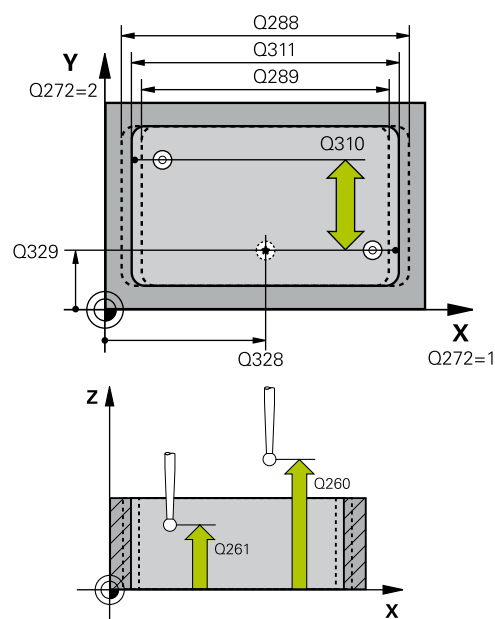
Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

Parameter cikla



- ▶ **Q328 Startna točka 1. osi?** (absolutno): središče tipalnega postopka na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q329 Startna točka 2. osi?** (absolutno): središče tipalnega postopka na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q310 Premik za 2. meritev (+/-)?** (inkrementalno): vrednost, za katero naj se sistem pred drugo meritvijo premakne. Če vnesete 0, krmiljenje ne zamakne tipalnega sistema. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q272 Merilna os (1=1.os / 2=2. os)?**: os obdelovalne ravnine, na kateri naj se izvede merjenje:
 1: glavna os = merilna os
 2: pomožna os = merilna
- ▶ **Q261 Viš. merj. v osi tipal. sist.?** (absolutno): koordinata središča krogle (= točka dotika) na osi tipalnega sistema, na kateri naj se opravi merjenje. Razpon vnosa od –99999,9999 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.
- ▶ **Q311 Želena dolžina?** Želena vrednost merjene dolžine. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q288 Največja izmera?**: največja dopustna dolžina. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q289 Najmanjša izmera?**: najmanjša dopustna dolžina. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q281 Merilni protokol (0/1/2)?**: določite, ali naj krmiljenje ustvari merilni protokol:
 0: brez ustvarjanja merilnega protokola
 1: ustvarjanje merilnega protokola: krmiljenje shrani protokol, tj. **datoteko s protokolom TCHPR425.TXT**, v isto mapo, kjer je datoteka .h
 2: prekinitev programskega teka in prikaz merilnega protokola na zaslonu krmiljenja.
 Nadaljevanje NC-programa s tipko **NC-zagon**



Primer

5 TCH PROBE 425 MERJ. NOTR. SIR.	
Q328=+75	;STARTNA TOCKA 1. OSI
Q329=-12.5	;STARTNA TOCKA 2. OSI
Q310=+0	;PREMIK 2.MERITEV
Q272=1	;MERILNA OS
Q261=-5	;MERILNA VISINA
Q260=+10	;VARNA VISINA
Q311=25	;ZELENA DOLZINA
Q288=25.05	;NAJVEČJA IZMERA
Q289=25	;MINIMALNA IZMERA
Q281=1	;MERILNI PROTOKOL
Q309=0	;STOP.PROG.OB NAPAKI
Q330=0	;ORODJE
Q320=0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q301=0	;PREM.NA VARNO VISINO

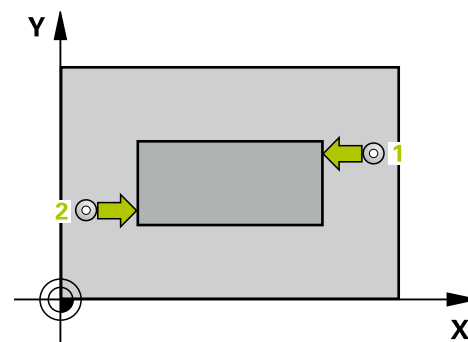
- ▶ **Q309 Stop progr. pri napaki toleran.?:** določite, ali naj krmiljenje pri prekoračitvah tolerančnih mej prekine programski tek in prikaže sporočilo o napaki:
0: brez prekinitve programskega teka, brez sporočila o napaki
1: prekinitev programskega teka, prikaz sporočila o napaki
- ▶ **Q330 Orodje za nadzor?:** določite, ali naj krmiljenje izvaja nadzor orodja. (Glej "Nadzor orodja", Stran 702). Razpon vnosa od 0 do 32767,9 ali ime orodja z največ 16 znaki
0: nadzor ni aktiven
>0: številka ali ime orodja, s katerim je krmiljenje izvedlo obdelavo. Orodje z gumbom lahko prevzamete neposredno iz preglednice orodij.
- ▶ **Q320 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): dodatna razdalja med tipalno točko in glavo tipalnega sistema. **Q320** dopolnjuje **SET_UP** (preglednica tipalnega sistema) in deluje samo pri tipanju referenčne točke na osi tipalnega sistema. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q301 Premik na varno višino (0/1)?:** določanje, kako naj se tipalni sistem premika med merilnimi točkami:
0: premikanje med merilnimi točkami na merilni višini
1: premikanje med merilnimi točkami na varni višini

19.10 MERJENJE STOJINE ZUNAJ (cikel 426, DIN/ISO: G426)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 426 zazna položaj in širino stojine. Če v ciklu definirate ustrezne tolerančne vrednosti, krmiljenje izvede primerjavo želenih in dejanskih vrednosti ter odstopanje shrani v Q-parametrih.

- 1 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem v hitrem teku (vrednost iz stolpca **FMAX**) s pozicionirno logiko (Glej "Izvajanje ciklov tipalnega sistema", Stran 587) na tipalno točko **1**. Krmiljenje izračuna tipalne točke iz vnosov v ciklu in varnostne razdalje iz stolpca **SET_UP** v preglednici tipalnega sistema.
- 2 Tipalni sistem se nato premakne na nastavljeno merilno višino in izvede prvi postopek tipanja z nastavljenim tipalnim pomikom (stolpec **F**). 1. postopek tipanja vedno poteka v negativni smeri programirane osi.
- 3 Tipalni sistem se na varni višini premakne na naslednjo tipalno točko in tam izvede drugi postopek tipanja.
- 4 Krmiljenje nato vrne tipalni sistem na varno višino ter shrani dejanske vrednosti in odstopanje v naslednje Q-parametre:



Številka parametra	Pomen
Q156	Dejanska izmerjena dolžina
Q157	Dejanska vrednost položaja srednje osi
Q166	Odstopanje izmerjene dolžine

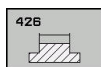
Upoštevajte pri programiranju!



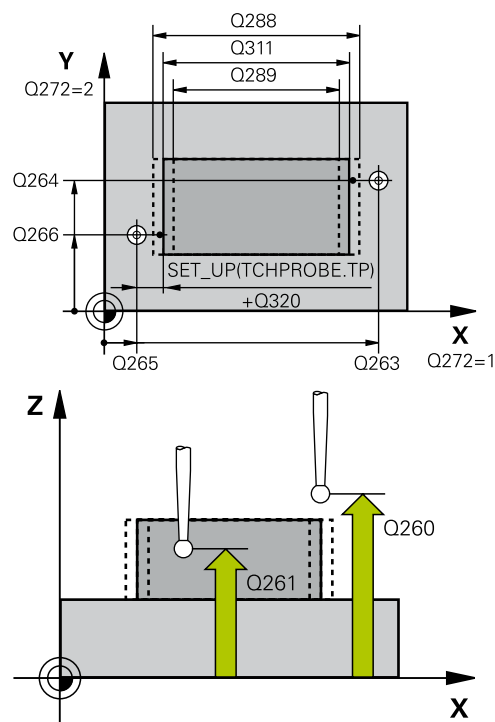
Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

Parameter cikla



- ▶ **Q263 1. merilna točka v 1. osi?** (absolutno): koordinata prve tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q264 1. merilna točka v 2. osi?** (absolutno): koordinata prve tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q265 2. merilna točka v 2. osi?** (absolutno): koordinata druge tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q266 2. merilna točka v 2. osi?** (absolutno): koordinata druge tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q272 Merilna os (1=1.os / 2=2. os)?**: os obdelovalne ravnine, na kateri naj se izvede merjenje:
1: glavna os = merilna os
2: pomožna os = merilna
- ▶ **Q261 Viš. merj. v osi tipal. sist.?** (absolutno): koordinata središča krogle (= točka dotika) na osi tipalnega sistema, na kateri naj se opravi merjenje. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **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.
- ▶ **Q311 Zelena dolžina?** Zelena vrednost merjene dolžine. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q288 Največja izmera?**: največja dopustna dolžina. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q289 Najmanjša izmera?**: najmanjša dopustna dolžina. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q281 Merilni protokol (0/1/2)?**: določite, ali naj krmiljenje ustvari merilni protokol:
0: brez ustvarjanja merilnega protokola
1: ustvarjanje merilnega protokola: krmiljenje shrani **datoteko s protokolom TCHPR426.TXT** v isto mapo, kjer je pripadajoči NC-program.
2: prekinitve programskega teka in prikaz merilnega protokola na zaslonu krmiljenja.
Nadaljevanje NC-programa s tipko **NC-zagon**



Primer

5 TCH PROBE 426 MERJ. MOST. ZUNAN.

Q263=+50	;1. TOCKA 1. OS
Q264=+25	;1. TOCKA 2. OS
Q265=+50	;2. TOCKA 1. OSI
Q266=+85	;2. TOCKA 2. OSI
Q272=2	;MERILNA OS
Q261=-5	;MERILNA VISINA
Q320=0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q260=+20	;VARNA VISINA
Q311=45	;ZELENA DOLZINA
Q288=45	;NAJVEČJA IZMERA
Q289=44.95	;MINIMALNA IZMERA
Q281=1	;MERILNI PROTOKOL
Q309=0	;STOP.PROG.OB NAPAKI
Q330=0	;ORODJE

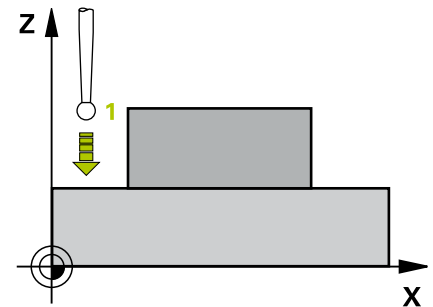
- ▶ **Q309 Stop progr. pri napaki toleran.?:** določite, ali naj krmiljenje pri prekoračitvah tolerančnih mej prekine programski tek in prikaže sporočilo o napaki:
 - 0:** brez prekinitve programskega teka, brez sporočila o napaki
 - 1:** prekinitev programskega teka, prikaz sporočila o napaki
- ▶ **Q330 Orodje za nadzor?:** določite, ali naj krmiljenje izvaja nadzor orodja. (Glej "Nadzor orodja", Stran 702). Razpon vnosa od 0 do 32767,9 ali ime orodja z največ 16 znaki
 - 0:** nadzor ni aktiven
 - >0:** številka ali ime orodja, s katerim je krmiljenje izvedlo obdelavo. Orodje z gumbom lahko prevzamete neposredno iz preglednice orodij.

19.11 MERJENJE KOORDINATE (cikel 427, DIN/ISO: G427)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 427 zazna koordinato na izbirni osi in shrani vrednosti v Q-parameter. Če v ciklu definirate ustrezne tolerančne vrednosti, krmiljenje izvede primerjavo želenih in dejanskih vrednosti ter odstopanje shrani v Q-parametrih.

- 1 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem v hitrem teku (vrednost iz stolpca **FMAX**) s pozicionirno logiko "Delo s cikli tipalnega sistema" k tipalni točki **1**. Krmiljenje pri tem tipalni sistem premakne na varnostno razdaljo v nasprotni smeri določene smeri premika.
- 2 Krmiljenje nato pozicionira tipalni sistem na obdelovalni ravlini na navedeno tipalno točko **1** ter tam izmeri dejansko vrednost na izbrani osi.
- 3 Krmiljenje na koncu pozicionira tipalni sistem nazaj na varno višino in shrani ugotovljeno koordinato v naslednjem Q parametru:



Številka parametra	Pomen
Q160	Izmerjena koordinata

Upoštevajte pri programiranju!



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

Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

Če je kot merilna os definirana os aktivne obdelovalne ravnine (**Q272** = 1 ali 2), krmiljenje izvede popravek polmera orodja. Krmiljenje določi smer popravljanja glede na definirano smer premika (**Q267**).

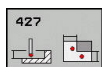
Če je kot merilna os izbrana os tipalnega sistema (**Q272** = 3), krmiljenje izvede popravek dolžine orodja.

Če se v parametru **Q330** sklicujete na stružno orodje, velja naslednje:

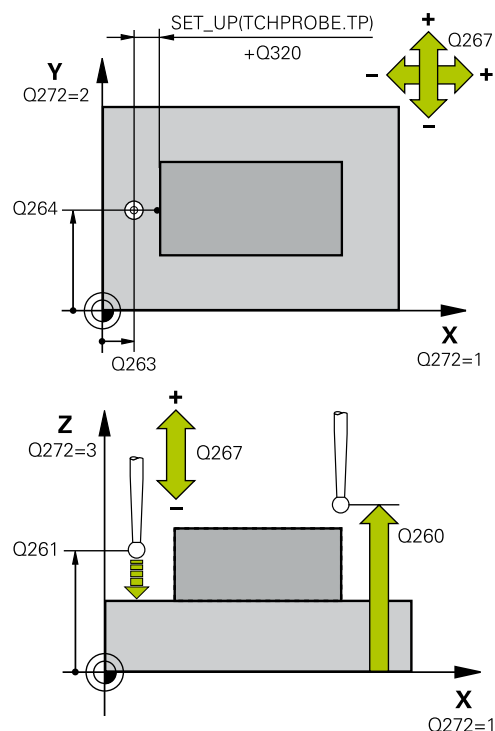
- Parametra **Q498** in **Q531** morata biti opisana.
- Podatki parametrov **Q498**, **Q531** iz npr. cikla 800 se morajo ujemati s temi podatki.
- Če krmiljenje izvede popravek stružnega orodja, se popravijo ustrezne vrednosti v stolpcu **DZL** oz. **DXL**.
- Krmiljenje nadzoruje tudi toleranco loma, določeno v stolpcu **LBREAK**.

Če se v parametru **Q330** sklicujete na rezkalno orodje, vnosi v parametrih **Q498** in **Q531** nimajo nobenega vpliva.

Parameter cikla



- ▶ **Q263 1. merilna točka v 1. osi?** (absolutno): koordinata prve tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q264 1. merilna točka v 2. osi?** (absolutno): koordinata prve tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q261 Viš. merj. v osi tipal. sist.?** (absolutno): koordinata središča krogle (= točka dotika) na osi tipalnega sistema, na kateri naj se opravi merjenje. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **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.
- ▶ **Q272 Mer. os (1/2/3, 1=ref. os)?**: os, na kateri naj se izvede meritev:
 - 1: glavna os = merilna os
 - 2: pomožna os = merilna os
 - 3: os tipalnega sistema = merilna os
- ▶ **Q267 Smer premika 1 (+1=+ / -1=-)?**: smer, v kateri naj se tipalni sistem primakne k obdelovancu:
 - 1: negativna smer premikanja
 - +1: pozitivna smer premikanja
- ▶ **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.
- ▶ **Q281 Merilni protokol (0/1/2)?**: določite, ali naj krmiljenje ustvari merilni protokol:
 - 0: brez ustvarjanja merilnega protokola
 - 1: ustvarjanje merilnega protokola: krmiljenje shrani **datoteko s protokolom TCHPR427.TXT** v isto mapo, kjer je pripadajoči NC-program.
 - 2: prekinitev programskega teka in prikaz merilnega protokola na zaslonu krmiljenja. Nadaljevanje NC-programa s tipko **NC-zagon**
- ▶ **Q288 Največja izmera?**: največja dopustna izmerjena vrednost. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q289 Najmanjša izmera?**: najmanjša dopustna izmerjena vrednost. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.



Primer

5 TCH PROBE 427 MERJENJE KOORDINATE	
Q263=+35	;1. TOCKA 1. OS
Q264=+45	;1. TOCKA 2. OS
Q261=+5	;MERILNA VISINA
Q320=0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q272=3	;MERILNA OS
Q267=-1	;SMER PREMIKA
Q260=+20	;VARNA VISINA
Q281=1	;MERILNI PROTOKOL
Q288=5.1	;NAJVECJA IZMERA
Q289=4.95	;MINIMALNA IZMERA
Q309=0	;STOP.PROG.OB NAPAKI
Q330=0	;ORODJE
Q498=0	;OBRACANJE ORODJA
Q531=0	;NAKLONSKI KOT

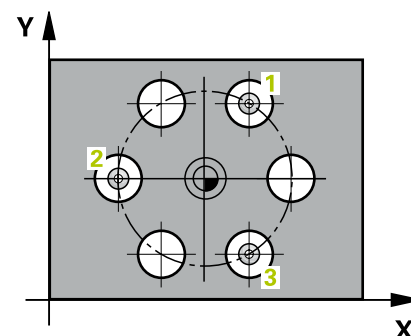
- ▶ **Q309 Stop progr. pri napaki toleran.?:** določite, ali naj krmiljenje pri prekoračitvah tolerančnih mej prekine programski tek in prikaže sporočilo o napaki:
0: brez prekinitve programskega teka, brez sporočila o napaki
1: prekinitev programskega teka, prikaz sporočila o napaki
- ▶ **Q330 Orodje za nadzor?:** določite, ali naj krmiljenje izvaja nadzor orodja. (Glej "Nadzor orodja", Stran 702). Razpon vnosa od 0 do 32767,9 ali ime orodja z največ 16 znaki
0: nadzor ni aktiven
>0: številka ali ime orodja, s katerim je krmiljenje izvedlo obdelavo. Orodje z gumbom lahko prevzamete neposredno iz preglednice orodij.
- ▶ **Q498 Obračanje orodja (0=ne/1=da)?:** pomembno le, če ste pred tem v parametru **Q330** podali stručno orodje. Za pravilen nadzor stručnega orodja mora krmiljenje natančno poznati obdelovalno situacijo. Zato vnesite naslednje:
1: stručno orodje je prezrcaljeno (zavrteno za 180°), npr. s ciklom 800 in parametrom **Obračanje orodja Q498=1**
0: stručno orodje ustreza opisu iz preglednice stručnih orodij toolturn.trn, brez spremembe npr. s ciklom 800 in parametrom **Obračanje orodja Q498=0**
- ▶ **Q531 Naklonski kot?:** pomembno le, če ste pred tem v parametru **Q330** podali stručno orodje. Vnesite nastavljeni kot med stručnim orodjem in obdelovancem med obdelavo, npr. v parametru cikla 800 **Naklonski kot? Q531**. Razpon vnosa: -180° do +180°

19.12 MERJENJE KROŽNE LUKNJE (cikel 430, DIN/ISO: G430)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 430 zazna središče in premer krožne luknje z merjenjem treh vrtin. Če v ciklu definirate ustrezne tolerančne vrednosti, krmiljenje izvede primerjavo želenih in dejanskih vrednosti ter odstopanje shrani v Q-parametrah.

- 1 Krmiljenje premakne tipalni sistem v hitrem teku (vrednost iz stolpca **FMAX**) s pozicionirno logiko (Glej "Izvajanje ciklov tipalnega sistema", Stran 587) na vneseno središče prve vrtine **1**.
- 2 Tipalni sistem se nato premakne na nastavljeno merilno višino in s štirimi postopki tipanja določi središče prve vrtine.
- 3 Tipalni sistem se premakne nazaj na varno višino in se pozicionira na vneseno središče druge vrtine **2**.
- 4 Krmiljenje tipalni sistem nato premakne na nastavljeno merilno višino in s štirimi postopki tipanja določi središče druge vrtine.
- 5 Tipalni sistem se premakne nazaj na varno višino in se pozicionira na nastavljeno središče tretje vrtine **3**.
- 6 Krmiljenje tipalni sistem nato premakne na nastavljeno merilno višino in s štirimi postopki tipanja določi središče tretje vrtine.
- 7 Krmiljenje nato vrne tipalni sistem na varno višino ter shrani dejanske vrednosti in odstopanja v naslednje Q-parametre:



Številka parametra	Pomen
Q151	Dejanska vrednost središča glavne osi
Q152	Dejanska vrednost središča pomožne osi
Q153	Dejanska vrednost premera krožne luknje
Q161	Odstopanje središča glavne osi
Q162	Odstopanje središča pomožne osi
Q163	Odstopanje premera krožne luknje

Upoštevajte pri programiranju!

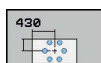


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

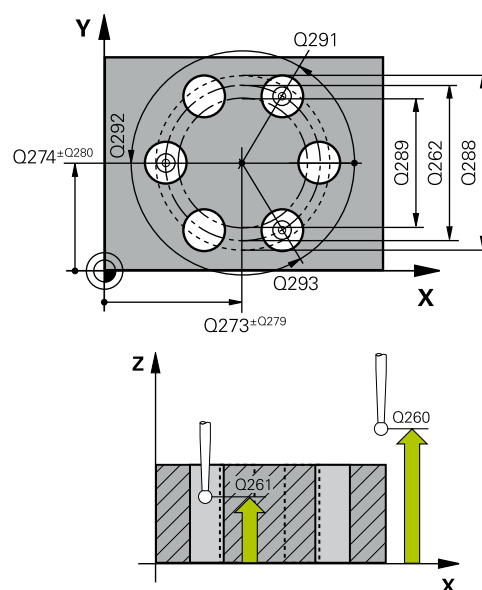
Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

Cikel 430 izvede samo nadzor loma, ne pa tudi samodejnega popravka orodja.

Parameter cikla



- ▶ **Q273 Sredina 1. osi žel.vred.)?** (absolutno): središče krožne luknje (želena vrednost) na glavni osi obdelovalne ravnine Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q274 Sredina 2. osi (žel.vred.)?** (absolutno): središče krožne luknje (želena vrednost) na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q262 Želeni premer?**: vnesite premer vrtine. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q291 Kot 1. vrtine?** (absolutno): kot polarnih koordinat prvega središča vrtine v obdelovalni ravnini Razpon vnosa od -360,0000 do 360,0000.
- ▶ **Q292 Kot 2. vrtine?** (absolutno): kot polarnih koordinat drugega središča vrtine v obdelovalni ravnini Razpon vnosa od -360,0000 do 360,0000.
- ▶ **Q293 Kot 3. vrtine?** (absolutno): kot polarnih koordinat tretjega središča vrtine v obdelovalni ravnini. Razpon vnosa od -360,0000 do 360,0000.
- ▶ **Q261 Viš. merj. v osi tipal. sist.?** (absolutno): koordinata središča krogle (= točka dotika) na osi tipalnega sistema, na kateri naj se opravi merjenje. Razpon vnosa od -99999,9999 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.
- ▶ **Q288 Največja izmera?**: največji dopustni premer krožne luknje. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.



Primer

5 TCH PROBE 430 MERJ. KROZ. RTINE

Q273=+50 ;SREDINA 1. OSI

Q274=+50 ;SREDINA 2. OSI

Q262=80 ;POTREB. PREMER

Q291=+0 ;KOT 1. VRTINE

Q292=+90 ;KOT 2. VRTINE

Q293=+180 ;KOT 3. VRTINE

Q261=-5 ;MERILNA VISINA

- ▶ **Q289 Najmanjša izmera?:** najmanjši dopustni premer krožne luknje. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q279 Tolerančna vred. sredina 1. osi?:** dovoljeno odstopanje položaja na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q280 Toleranč. vred, sredina 2, osi?:** dovoljeno odstopanje položaja na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q281 Merilni protokol (0/1/2)?:** določite, ali naj krmiljenje ustvari merilni protokol:
0: brez ustvarjanja merilnega protokola
1: ustvarjanje merilnega protokola: krmiljenje **datoteko s protokolom TCHPR430.TXT** shrani v isto mapo, kjer je tudi pripadajoči NC-program
2: prekinitve programskega teka in prikaz merilnega protokola na zaslonu krmiljenja.
 Nadaljevanje NC-programa s tipko **NC-zagon**
- ▶ **Q309 Stop progr. pri napaki toleran.?:** določite, ali naj krmiljenje pri prekoračitvah tolerančnih mej prekine programski tek in prikaže sporočilo o napaki:
0: brez prekinitve programskega teka, brez sporočila o napaki
1: prekinitve programskega teka, prikaz sporočila o napaki
- ▶ **Q330 Orodje za nadzor?:** določite, ali naj krmiljenje izvaja nadzor orodja. (Glej "Nadzor orodja", Stran 702). Razpon vnosa od 0 do 32767,9 ali ime orodja z največ 16 znaki
0: nadzor ni aktiven
>0: številka ali ime orodja, s katerim je krmiljenje izvedlo obdelavo. Orodje z gumbom lahko prevzamete neposredno iz preglednice orodij.

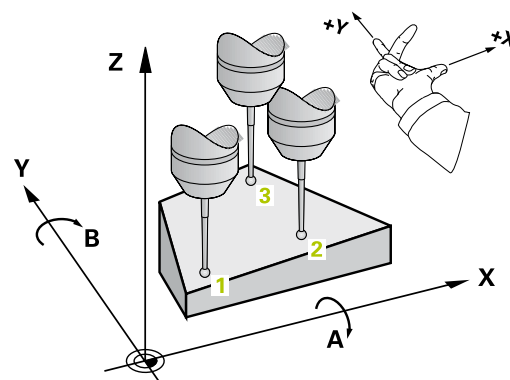
Q260=+10	;VARNA VISINA
Q288=80.1	;NAJVECJA IZMERA
Q289=79.9	;MINIMALNA IZMERA
Q279=0.15	;TOLERANCA 1. SREDINA
Q280=0.15	;TOLERANCA 2. SREDINA
Q281=1	;MERILNI PROTOKOL
Q309=0	;STOP.PROG.OB NAPAKI
Q330=0	;ORODJE

19.13 MERJENJE RAVNINE (cikel 431, DIN/ISO: G431)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 431 zazna kot ravnine z merjenjem treh točk in shrani vrednosti v Q-parametrih.

- 1 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem v hitrem teku (vrednost iz stolpca **FMAX**) s pozicionirno logiko (Glej "Izvajanje ciklov tipalnega sistema", Stran 587) k tipalni točki **1**, kjer izmeri prvo točko ravnine. Krmiljenje pri tem tipalni sistem premakne na varnostno razdaljo v nasprotni smeri tipanja.
- 2 Tipalni sistem se premakne nazaj na varno višino, nato pa v obdelovalni ravnini na tipalno točko **2**, kjer izmeri dejansko vrednost druge točke ravnine.
- 3 Tipalni sistem se premakne nazaj na varno višino, nato pa v obdelovalni ravnini na tipalno točko **3**, kjer izmeri dejansko vrednost tretje točke ravnine.
- 4 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem nazaj na varno višino in shrani ugotovljene kotne vrednosti v naslednjih Q-parametrih:



Številka parametra	Pomen
Q158	Projekcijski kot osi A
Q159	Projekcijski kot osi B
Q170	Prostorski kot A
Q171	Prostorski kot B
Q172	Prostorski kot C
Q173 do Q175	Merilne vrednosti na osi tipalnega sistema (prva do tretja meritev)

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK**Pozor, nevarnost trka!**

Če vogale shranite v preglednico referenčnih točk in nato izvedete vrtenje s **PLANE SPATIAL** na **SPA=0**, **SPB=0**, **SPC=0**, je na voljo več rešitev, pri katerih so rotacijske osi nastavljene na vrednost 0.

- Programirajte **SYM (SEQ) +** ali **SYM (SEQ) –**



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

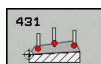
Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

Da lahko krmiljenje izračuna kotne vrednosti, tri merilne točke ne smejo biti na isti premici.

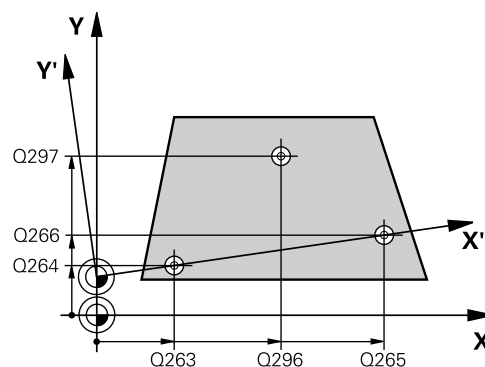
Prostorski koti, ki so potrebni pri funkciji **obračanje ovdolov. ravni**, se shranijo v parametrih od **Q170** do **Q172**. S prvima dvema merilnima točkama določite usmeritev glavne osi pri vrtenju obdelovalne ravnine.

Tretja merilna točka določa usmeritev orodne osi.

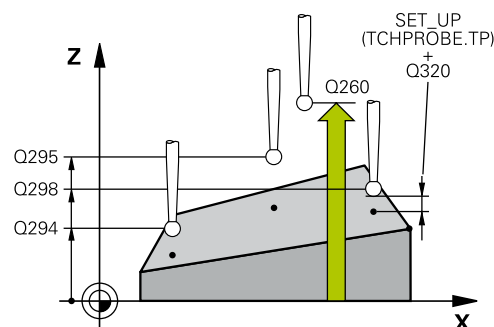
Če želite, da bo orodna os pravilno postavljena v koordinatnem sistemu, ki se vrti v desno, tretjo merilno točko definirajte v smeri pozitivne Y-osi.

Parameter cikla

- **Q263 1. merilna točka v 1. osi?** (absolutno): koordinata prve tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- **Q264 1. merilna točka v 2. osi?** (absolutno): koordinata prve tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- **Q294 1. meril. točka 3. os?** (absolutno): koordinata prve tipalne točke na osi tipalnega sistema. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- **Q265 2. merilna točka v 2. osi?** (absolutno): koordinata druge tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- **Q266 2. merilna točka v 2. osi?** (absolutno): koordinata druge tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.



- ▶ **Q295 2. merilna točka 3. os?** (absolutno): koordinata druge tipalne točke na osi tipalnega sistema. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q296 3. merilna točka 1. osi** (absolutno): koordinata tretje tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q297 3. merilna točka 2. osi?** (absolutno): koordinata tretje tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q298 3. merilna točka 3. osi?** (absolutno): koordinata tretje tipalne točke na osi tipalnega sistema. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **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.
- ▶ **Q281 Merilni protokol (0/1/2)?**: določite, ali naj krmiljenje ustvari merilni protokol:
0: brez ustvarjanja merilnega protokola
1: ustvarjanje merilnega protokola: krmiljenje datoteko s protokolom **TCHPR431.TXT** shrani v isto mapo, kjer je tudi pripadajoči NC-program
2: prekinitev programskega teka in prikaz merilnega protokola na zaslonu krmiljenja.
 Nadaljevanje NC-programa s tipko **NC-zagon**



Primer

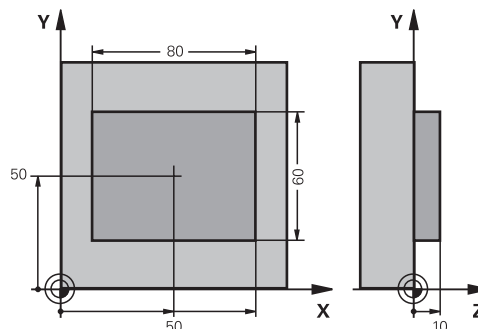
5 TCH PROBE 431 MERJENJE RAVNINE	
Q263=+20	;1. TOCKA 1. OS
Q264=+20	;1. TOCKA 2. OS
Q294=-10	;1. TOCKA 3. OSI
Q265=+50	;2. TOCKA 1. OSI
Q266=+80	;2. TOCKA 2. OSI
Q295=+0	;2. TOCKA 3. OSI
Q296=+90	;3. TOCKA 1. OSI
Q297=+35	;3. TOCKA 2. OSI
Q298=+12	;3. TOCKA 3. OSI
Q320=0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q260=+5	;VARNA VISINA
Q281=1	;MERILNI PROTOKOL

19.14 Primeri programiranja

Primer: merjenje in dodatna obdelava pravokotnega čepa

Tek programa

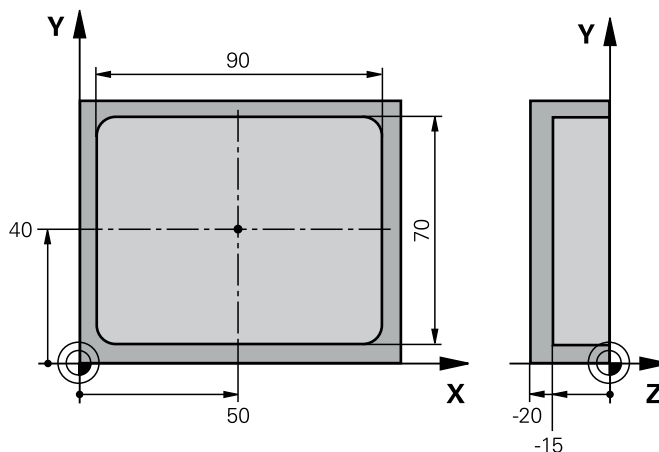
- Grobo rezkanje pravokotnega čepa z nadmero 0,5
- Merjenje pravokotnega čepa
- Fino rezkanje pravokotnega čepa glede na izmerjene vrednosti



0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Priklic orodja za predhodno obdelavo
2 L Z+100 R0 FMAX	Odmik orodja
3 FN 0: Q1 = +81	Dolžina pravokotnega čepa v X (vrednost grobega rezkanja)
4 FN 0: Q2 = +61	Dolžina pravokotnega čepa v Y (vrednost grobega rezkanja)
5 CALL LBL 1	Priklic podprograma za obdelovanje
6 L Z+100 R0 FMAX	Odmik orodja
7 TOOL CALL 99 Z	Priklic tipala
8 TCH PROBE 424 MERJ. ZUNAN. PRAVOK.	Merjenje rezkanega pravokotnika
Q273=+50 ;SREDINA 1. OSI	
Q274=+50 ;SREDINA 2. OSI	
Q282=80 ;DOLZINA 1. STRANI	Želena dolžina v X (končna mera)
Q283=60 ;DOLZINA 2. STRANI	Želena dolžina v Y (končna mera)
Q261=-5 ;MERILNA VISINA	
Q320=0 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q260=+30 ;VARNA VISINA	
Q301=0 ;PREM.NA VARNOSTNO VISINO	
Q284=0 ;NAJVEC. IZM. 1. STR.	Vrednosti za preverjanje tolerance ni treba vnesti
Q285=0 ;NAJM. IZMERA 1. STR.	
Q286=0 ;NAJVEC. IZM. 2. STR.	
Q287=0 ;NAJM. IZM. 2. STR.	
Q279=0 ;TOLERANCA 1. SREDINA	
Q280=0 ;TOLERANCA 2. SREDINA	
Q281=0 ;MERILNI PROTOKOL	Brez prikaza merilnega protokola
Q309=0 ;STOP.PROG.OB NAPAKI	Brez prikaza sporočila o napaki
Q330=0 ;ORODJE	Brez nadzora orodja
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Izračun dolžine v X na osnovi izmerjenega odstopanja
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Izračun dolžine v Y na osnovi izmerjenega odstopanja

11 L Z+100 R0 FMAX	Odmik tipala
12 TOOL CALL 1 Z S5000	Priklic orodja za fino rezkanje
13 CALL LBL 1	Priklic podprograma za obdelovanje
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
15 LBL 1	Podprogram z obdelovalnim ciklom za pravokotni čep
16 CYCL DEF 213 RAVNANJE CEPA.	
Q200=20 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-10 ;GLOBINA	
Q206=150 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q202=5 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q207=500 ;POMIK PRI REZKANJU	
Q203=+10 ;KOORD. POVRŠINA	
Q204=20 ;2. VARNOST. RAZMAK	
Q216=+50 ;SREDINA 1. OSI	
Q217=+50 ;SREDINA 2. OSI	
Q218=Q1 ;DOLŽINA 1. STRANI	Dolžina v X je spremenljiva za grobo in fino rezkanje
Q219=Q2 ;DOLŽINA 2. STRANI	Dolžina v Y je spremenljiva za grobo in fino rezkanje
Q220=0 ;RADIJ VOGALA	
Q221=0 ;PREDIZMERA 1. OSI	
17 CYCL CALL M3	Priklic cikla
18 LBL 0	Konec podprograma
19 END PGM BEAMS MM	

Primer: merjenje pravokotnega žepa, beleženje rezultatov meritev



0 BEGIN PGM BSMESS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Priklic orodja za tipalo
2 L Z+100 R0 FMAX	Odmik tipala
3 TCH PROBE 423 MERJ. NOTR.PRAVOKOT.	
Q273=+50 ;SREDINA 1. OSI	
Q274=+40 ;SREDINA 2. OSI	
Q282=90 ;DOLZINA 1. STRANI	Želena dolžina v X
Q283=70 ;DOLZINA 2. STRANI	Želena dolžina v Y
Q261=-5 ;MERILNA VISINA	
Q320=0 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q260=+20 ;VARNA VISINA	
Q301=0 ;PREM.NA VARNO VISINO	
Q284=90.15 ;NAJVEC. IZM. 1. STR.	Največja vrednost v X
Q285=89.95 ;NAJM. IZMERA 1. STR.	Najmanjša vrednost v X
Q286=70.1 ;NAJVEC.IZM. 2. STR.	Največja vrednost v Y
Q287=69.9 ;NAJM. IZM. 2. STR.	Najmanjša vrednost v Y
Q279=0.15 ;TOLERANCA 1. SREDINA	Dovoljeno odstopanje položaja v X
Q280=0.1 ;TOLERANCA 2. SREDINA	Dovoljeno odstopanje položaja v Y
Q281=1 ;MERILNI PROTOKOL	Shranjevanje merilnega protokola v datoteko
Q309=0 ;STOP.PROG.OB NAPAKI	Brez prikaza sporočila o napaki pri prekoračitvi tolerančnih mej
Q330=0 ;ORODJE	Brez nadzora orodja
4 L Z+100 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
5 END PGM BSMESS MM	

20

**Cikli tipalnega
sistema: posebne
funkcije**

20.1 Osnove

Pregled

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri izvajanju ciklov tipalnega sistema od 400 do 499 cikli za izračun koordinat ne smejo biti aktivni.

- Naslednjih ciklov ne aktivirajte pred uporabo ciklov tipalnega sistema: cikel **7 NICELNA TOCKA**, cikel **8 ZRCALJENJE**, cikel **10 VRTENJE**, cikel **11 FAKTOR DIMENZ.** in **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**
- Predhodno ponastavite izračune koordinat.



Proizvajalec stroja mora krmiljenje pripraviti za uporabo 3D-tipalnih sistemov.

HEIDENHAIN jamči za delovanje tipalnih ciklov samo, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.

Krmiljenje omogoča cikle za naslednje posebne uporabe:

Gumb	Cikel	Stran
	3 MERJENJE merilni cikel za ustvarjanje ciklov proizvajalca	745
	4 MERITEV 3D merjenje poljubnega položaja	747
	444 TIPANJE 3D merjenje poljubnega položaja	749
	441 HITRO TIPANJE merilni cikel za določitev različnih parametrov tipalnega sistema	754

20.2 MERITEV (cikel 3)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 3 zazna v izbirni smeri tipanja poljubni položaj na obdelovancu. V nasprotju z ostalimi merilnimi cikli lahko v ciklu 3 neposredno vnesete pot meritve **ABST** in merilni pomik **F**. Tudi umik po dokončanem merjenju vrednosti se izvede glede na vrednost, ki jo je mogoče vnesti, **MB**.

- 1 Tipalni sistem se s trenutnega položaja v določeni smeri tipanja premakne z vnesenim pomikom. Smer tipanja je treba v ciklu določiti s polarnim kotom.
- 2 Ko krmiljenje zazna položaj, se delovanje tipalnega sistema zaustavi. Krmiljenje shrani koordinate središča tipalne glave X, Y, Z v tri zaporedne Q-parametre. Krmiljenje ne opravi popravkov dolžine in polmera. Številko prvega parametra rezultata definirate v ciklu
- 3 Krmiljenje nato premakne tipalni sistem nazaj v smeri tipanja za vrednost, ki ste jo definirali v parametru **MB**.

Upoštevajte pri programiranju!



Podrobnejše nastavitve delovanja cikla 3 tipalnega sistema določi proizvajalec stroja ali programske opreme, ki cikel 3 uporablja v posebnih ciklih tipalnega sistema.



Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.

Podatka tipalnega sistema **DIST** (največji premik do tipalne točke) in **F** (tipalni pomik), ki sta veljavna pri drugih merilnih ciklih, v ciklu 3 tipalnega sistema nista veljavna.

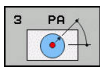
Upoštevajte, da krmiljenje praviloma vedno opiše štiri zaporedne Q-parametre.

Če krmiljenje ni zaznalo veljavne tipalne točke, se obdelava NC-programa nadaljuje brez sporočila o napaki. V tem primeru krmiljenje dodeli 4. parametru rezultata vrednost -1 , tako da lahko napako odpravite po lastni presoji.

Krmiljenje odmakne tipalni sistem največ za pot pri odmiku **MB**, vendar ne dlje od začetne točke meritve. Tako pri odmiku ne more priti do trka.

S funkcijo **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** lahko določite, ali naj cikel vpliva na tipalni vhod X12 ali X13.

Parameter cikla



- ▶ **Št. parametra za rezultat?:** vnesite številko Q-parametra, ki naj mu krmiljenje dodeli vrednost prve zaznane koordinate (X). Vrednosti Y in Z sta v neposredno sledečih si Q-parametrih. Razpon vnosa od 0 do 1999.
- ▶ **Tipal. os?:** vnesite os, v smeri katere naj se izvaja postopek tipanja; potrdite s tipko **ENT**. Razpon vnosa X, Y ali Z.
- ▶ **Topal. kot?:** kot glede na definirano **tipalno os**, po kateri naj se premika tipalni sistem; potrdite s tipko **ENT**. Razpon vnosa je med -180,0000 in 180,0000.
- ▶ **Maksim.pot merjenja?:** vnesite dolžino premika, za katero naj se tipalni sistem premakne z začetne točke; potrdite s tipko **ENT**. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Pomik naprej merjenje:** vnesite merilni pomik v mm/min. Razpon vnosa od 0 do 3000,000.
- ▶ **Maksimalna dolžina povratka?:** dolžina premika v nasprotni smeri postopka tipanja, ko je tipalna glava že v položaju za delovanje. Krmiljenje odmakne tipalni sistem največ do začetne točke, da ne more priti do trka. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Referenčni sistem? (0=ACT/1=REF):** določite, ali naj se smer tipanja in rezultat meritev nanašata na trenutni koordinatni sistem (**DEJ**, lahko je torej zamaknjen ali zavrten) ali koordinatni sistem stroja (**REF**):
 - 0:** tipanje v trenutnem sistemu in shranjevanje rezultata meritev v sistemu **DEJ**
 - 1:** tipanje v strojnem sistemu **REF**. Shranjevanje rezultata meritve v sistemu **REF**
- ▶ **Način napak? (0 = IZKLOP/1 = VKLOP):** določite, ali naj krmiljenje na začetku cikla, ko je tipalna glava v položaju za delovanje, prikaže sporočilo o napaki ali ne. Če izberete način **1**, krmiljenje shrani v 4. parametru rezultata vrednost **-1** in nadaljuje z izvajanjem cikla:
 - 0:** prikaz sporočila o napaki
 - 1:** brez prikaza sporočila o napaki

Primer

4 TCH PROBE 3.0 MERJENJE
5 TCH PROBE 3.1 Q1
6 TCH PROBE 3.2 X KOT: +15
7 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100 MB1 REFERENCNI SISTEM: 0
8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1

20.3 MERITEV 3D (cikel 4)

Potek cikla



Cikel 4 je pomožni cikel, ki ga lahko uporabite za tipalne premike pri poljubnem tipalnem sistemu (TS, TT ali TL). Krmiljenje ne da na voljo nobenega cikla, s katerim lahko tipalni sistem TS umerite v poljubni smeri tipanja.

Cikel 4 tipalnega sistema v smeri tipanja, definirani z vektorjem, zazna poljubni položaj na obdelovancu. V nasprotju z drugimi merilnimi cikli lahko v ciklu 4 tipalno pot in tipalni pomik vnesete neposredno. Tudi odklik po vrednosti se izvede v skladu s tipalno vrednostjo, ki jo je mogoče vnesti.

- 1 Krmiljenje se s trenutnega položaja v določeni smeri tipanja premakne z vnesenim pomikom. Smer tipanja je treba določiti z vektorjem (delta vrednosti v X, Y in Z) v ciklu.
- 2 Ko krmiljenje zazna položaj, zaustavi postopek tipanja. Krmiljenje shrani koordinate tipalnega položaja X, Y, Z v tri zaporedne Q-parametre. Številko prvega parametra definirate v ciklu. Če uporabljate tipalni sistem TS, se rezultat tipanja popravi za umerjen sredinski zamik.
- 3 Krmiljenje nato izvede pozicioniranje proti smeri tipanja. Pot premika določite v parametru **MB**, pri tem pa se izvede premik največ do začetnega položaja

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če krmiljenje ni zaznalo nobene veljavne tipalne točke, je 4. parametru dodeljen parameter rezultata vrednost -1. Krmiljenje **ne** prekine programa.

- Zagotovite, da je mogoče doseči vse tipalne točke.



Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.

Krmiljenje odmakne tipalni sistem največ za pot pri odkliku **MB**, vendar ne dlje od začetne točke meritve. Tako pri odkliku ne more priti do trka.

Pri predpozicioniranju pazite, da krmiljenje središče tipalne glave brez popravkov namesti na definirani položaj.

Upoštevajte, da krmiljenje praviloma vedno opiše štiri zaporedne Q-parametre.

Parameter cikla



- ▶ **Št. parametra za rezultat?:** vnesite številko Q-parametra, ki naj mu krmiljenje dodeli vrednost prve zaznane koordinate (X). Vrednosti Y in Z sta v neposredno sledečih si Q-parametrih. Razpon vnosa od 0 do 1999.
- ▶ **Relativna pot meritve v X?:** X-os smernega vektorja, po smeri katerega naj se premika tipalni sistem. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Relativna pot meritve v Y?:** Y-os smernega vektorja, po smeri katerega naj se premika tipalni sistem. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Relativna pot meritve v Z?:** Z-os smernega vektorja, po smeri katerega naj se premika tipalni sistem. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Maksim.pot merjenja?:** vnesite dolžino premika, za katero naj se tipalni sistem premakne v smeri smernega vektorja z začetne točke. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Pomik naprej merjenje:** vnesite merilni pomik v mm/min. Razpon vnosa od 0 do 3000,000.
- ▶ **Maksimalna dolžina povratka?:** dolžina premika v nasprotni smeri postopka tipanja, ko je tipalna glava že v položaju za delovanje. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Referenčni sistem? (0=ACT/1=REF):** določitev, ali naj se rezultat meritve shrani v koordinatnem sistemu (DEJ) ali glede na koordinatni sistem stroja (REF):
0: shranjevanje rezultata meritve s sistemu DEJ
1: shranjevanje rezultata meritve v sistemu REF

Primer

4 TCH PROBE 4.0 MERITEV 3D
5 TCH PROBE 4.1 Q1
6 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
7 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50 REFERENCNI SISTEM:0

20.4 TIPANJE 3D (cikel 444, DIN/ISO: G444)

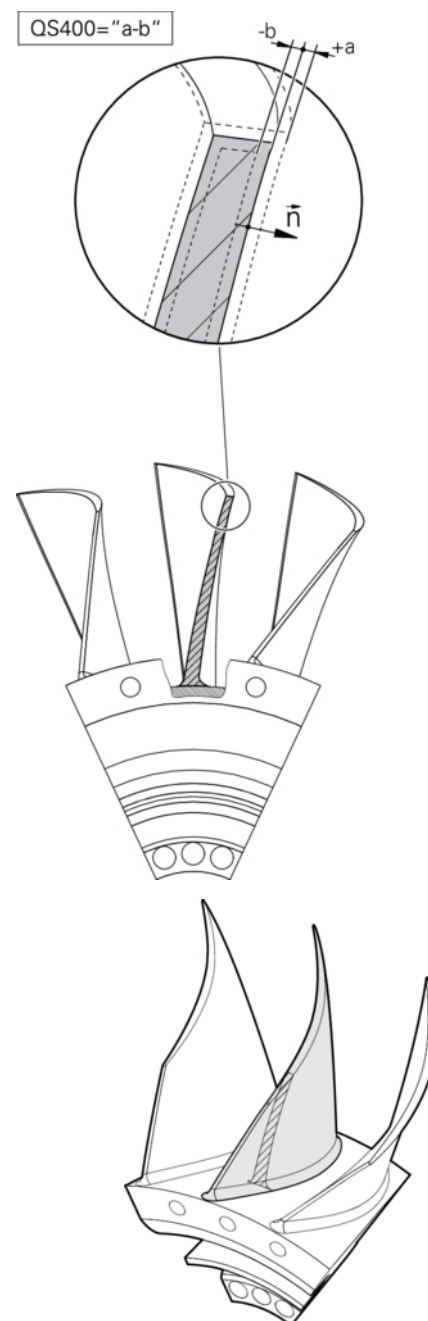
Potek cikla

Cikel 444 preveri posamezno točko na površini sestavnega dela. Ta cikel se uporablja npr. za meritve površin prostovoljnih oblik pri sestavnih delih oblik. Uporabi se lahko, če leži točka na površini sestavnega dela višje ali nižje glede na želeno koordinato. Nato lahko uporabnik izvede nadaljnje delovne korake, kot npr. dodelava.

Cikel 444 tipa poljubno točko v prostoru in posreduje odstopanje od zelene koordinate. Pri tem se upošteva normalni vektor, ki ga določajo parametri **Q581**, **Q582** in **Q583**. Normalni vektor stoji pravokotno na (namišljeno) ravnino, v kateri leži želeno koordinato. Normalni vektor kaže stran od površine in ne določa tipalne poti. Normalni vektor je smiselno posredovati s pomočjo sistema CAD ali CAM. Tolerančno območje **QS400** določa dopustno odstopanje med dejansko in želeno koordinato vzdolž normalnega vektorja. Tako se lahko npr. določi, da se po posredovani podmeri program zaustavi. Krmiljenje dodatno izda protokol in odstopanja se shranijo v spodaj navedenih Q-parametrih.

Potek cikla

- 1 Tipalni sistem se premakne iz trenutnega položaja na točko normalnega vektorja, ki je od zelene koordinate oddaljena za naslednjo vrednost: razdalja = polmer tipalne glave + vrednost **SET_UP** iz preglednice tchprobe.tp (TNC:\table\tchprobe.tp) + **Q320**. Predpozicioniranje upošteva varno višino. Dodatne informacije za tipalno logiko Glej "Izvajanje ciklov tipalnega sistema", Stran 587
- 2 Nato tipalni sistem premakne želeno koordinato. Tipalno pot določa DIST (Ne normalni vektor! Normalni vektor se uporablja samo za pravi izračun koordinat.)
- 3 Ko krmiljenje zazna položaj, se tipalni sistem premakne nazaj in zaustavi. Ugotovljene koordinate kontaktne točke krmiljenje shrani v Q-parametre.
- 4 Krmiljenje nato premakne tipalni sistem nazaj v smeri tipanja za vrednost, ki ste jo definirali v parametru **MB**.



Parametri Q

Krmiljenje shrani rezultate tipalnega postopka v naslednjih parametrih:

Številke parametrov	Pomen
Q151	Izmerjen položaj glavne osi
Q152	Izmerjen položaj pomožne osi
Q153	Izmerjen položaj orodne osi
Q161	Izmerjeno odstopanje glavne osi
Q162	Izmerjeno odstopanje pomožne osi
Q163	Izmerjeno odstopanje orodne osi
Q164	Izmerjeno 3D-odstopanje ■ Manjše od 0: podmera ■ Večje od 0: nadmera
Q183	Stanje obdelovanja: ■ -1 = ni definirano ■ 0 = dobro ■ 1 = dodatna obdelava ■ 2 = odpad

Funkcija beleženja

Po končanem postopku krmiljenje ustvari protokol v obliki zapisa .html. V protokolu so protokolirani rezultati glavne, pomožne in orodne osi ter 3D-odstopanja. Krmiljenje shrani protokol v isto mapo, kjer je tudi datoteka .h (dokler ni konfigurirana pot za FN16).

Protokol poda naslednje vsebine glavne, pomožne in orodne osi:

- Dejanska smer tipanja (kot vektor v sistemu za vnos). Vrednost vektorja pri tem ustreza konfigurirani tipalni poti.
- Definirane zelene koordinate
- (Če se določi toleranca **QS400**) Izdaja zgornje in spodnje izmere kot tudi posredovano odstopanje vzdolž normalnega vektorja.
- Zaznane dejanske koordinate
- Barvna predstavitev vrednosti (zelena za "dobro", oranžna za "dodelavo", rdeče za "izvržek")

Upoštevajte pri programiranju!



Med tipanjem se v skladu z nastavitvijo izbirnega strojnega parametra **chkTiltingAxes** (št. 204600) preverja, ali se postavitve rotacijskih osi sklada z vrtilnimi koti (3D-ROT). V nasprotnem primeru krmiljenje sporoči napako.



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

Za pridobitev natančnih rezultatov glede na uporabljen tipalni sistem morate pred izvedbo cikla 444 izvesti umerjanje 3D. Za umerjanje 3D je potrebna možnost št. 92 3D-ToolComp.

Cikel 444 ustvari merilni protokol v obliki html.

Izda se sporočilo o napaki, če sta pred izvedbo ciklusa 444 aktivna zrcaljenje (cikel 8) ali skaliranje (cikla 11, 26).

Pri določanju referenčnih točk se upošteva aktivna funkcija TCPM. Tipanje položajev z aktivno funkcijo TCPM je mogoče tudi pri neskladnem stanju možnosti **obračanje ovdelov. ravni**.

Če je stroj opremljen s krmiljenim vretenom, je treba usmeritev pod kotom aktivirati v preglednici tipalnega sistema (**stolpec TRACK**). Praviloma se tako poveča natančnost pri merjenju s 3D-tipalnim sistemom.

Cikel 444 poveže vse koordinate na sistem za vnos.

Krmiljenje opiše povratni parameter z izmerjenimi vrednostmi Glej "Potek cikla", Stran 749.

S Q-parametrom **Q183** se določi stanje obdelovanca dobro/dodelava/izvržek glede na parameter **Q309** (Glej "Potek cikla", Stran 749).

Parameter cikla



- ▶ **Q263 1. merilna točka v 1. osi?** (absolutno): koordinata prve tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q264 1. merilna točka v 2. osi?** (absolutno): koordinata prve tipalne točke na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q294 1. meril. točka 3. os?** (absolutno): koordinata prve tipalne točke na osi tipalnega sistema. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q581 Glavna os normalne ploskve?** Tukaj vnesete normalo na ploskev v smeri glavne osi. Izpis normale na površino ena točka se praviloma določi s sistemom CAD/CAM. Območje vnosa: -10 do 10.
- ▶ **Q582 Pomožna os normalne ploskve?** Tukaj vnesete normalo na ploskev v smeri pomožne osi. Izpis normale na površino ena točka se praviloma določi s sistemom CAD/CAM. Območje vnosa: -10 do 10.
- ▶ **Q583 Orodna os normalne ploskve?** Tukaj vnesete normalo na ploskev v smeri usmeritve orodja. Izpis normale na površino ena točka se praviloma določi s sistemom CAD/CAM. Območje vnosa: -10 do 10.
- ▶ **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.

Primer

4 TCH PROBE 444 TIPANJE 3D	
Q263=+0	;1. TOCKA 1. OS
Q264=+0	;1. TOCKA 2. OS
Q294=+0	;1. TOCKA 3. OSI
Q581=+1	;NORMALNA GLAVNA OS
Q582=+0	;NORMALNA POMOZNA OS
Q583=+0	;NORMALNA ORODNA OS
Q320=+0	;VARNOSTNI RAZMAK
Q260=100	;VARNA VISINA
QS400="1-1"	;TOLERANCA
Q309=+0	;REAKCIJA PRI NAPAKI

- **QS400 Navedba tolerance?** Tukaj vnesete tolerančno območje, ki jo nadzoruje cikel. Toleranca določa dopustno odstopanje vzdolž normalne ploskve. To odstopanje se ugotovi med želeno koordinato in dejansko koordinato sestavnega dela. (Normala na ploskev je določena z **Q581–Q583**, želeno koordinato je določena z **Q263, Q264, Q294**) Tolerančna vrednost je razdeljena glede na normalni vektor skladno z osmi:

primer: QS400 =«0,4-0,1» pomeni: zgornja toleranca = želeno koordinato +0,4, spodnja toleranca = dejanska koordinata -0,1. Cikel ima naslednje tolerančno območje: "želeno koordinato +0,4" do "želeno koordinato -0,1".

Primer QS400 ="0,4" pomeni: zgornja toleranca: želeno koordinato +0,4, spodnja toleranca = želeno koordinato. Cikel ima naslednje tolerančno območje: "želeno koordinato +0,4" do "želeno koordinato".

Primer QS400 ="-0,1" pomeni: zgornja toleranca: želeno koordinato, spodnja toleranca = želeno koordinato -0,1. Cikel ima naslednje tolerančno območje: "želeno koordinato" do "želeno koordinato -0,1".

Primer: QS400 =" " pomeni: brez preučevanja tolerance.

Primer: QS400 ="0" pomeni: brez preučevanja tolerance.

Primer: QS400 ="0,1+0,1" pomeni: brez preučevanja tolerance.

- **Q309 Reakcija pri toleran. napaki?** Določite, ali krmiljenje pri posredovanem odstopanju prekine programski tek in prikaže sporočilo
0: Pri prekoračitvi tolerance ne pride do prekinitve programskega teka, brez prikaza sporočila
1: Pri prekoračitvi tolerance pride do prekinitve programskega teka, brez prikaza sporočila
2: Če se ugotovljena dejanska koordinata nahaja vzdolž normalnega vektorja na ploskev pod želeno koordinato, krmiljenje prikaže sporočilo in prekine NC-programski. Ne pride do napačne reakcije, če je ugotovljena dejanska koordinata nad želeno koordinato.

20.5 HITRO TIPANJE (cikel 441, DIN/ISO: G441)

Potek cikla

S tem tipalnim ciklom 441 je mogoče različne parametre tipalnega sistema, npr. pomik pri pozicioniranju, globalno nastaviti za vse naslednje cikle tipalnega sistema.

Upoštevajte pri programiranju!



Pomik lahko dodatno omeji proizvajalec stroja. V strojnem parametru **maxTouchFeed** (št. 122602) je definiran največji absolutni pomik.



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

Cikel 441 nastavi parameter za tipalne cikle. Ta cikel ne izvede nobenega premika stroja.

END PGM, M2, M30 ponastavijo globalne nastavitve cikla 441.

Parameter cikla **Q399** je odvisen od konfiguracije stroja. Možnost usmeritve tipalnega sistema na podlagi NC-programa mora nastaviti proizvajalec stroja.

Tudi če imate na stroju ločene potenciometre za hitri tek in pomik, lahko pomik pri **Q397 = 1** regulirate samo s potenciometrom za pomike.

Parameter cikla



- ▶ **Q396 Pozicionirni potisk naprej?**: določite, s katerim pomikom krmiljenje izvaja pozicioniranje tipalnega sistema. Razpon vnosa je med 0 in 99999,9999, izbirno **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q397 Predpoz. v hitrem teku stroja?**: določite, ali krmiljenje pri predpozicioniranju tipalnega sistema premika s pomikom **FMAX** (hitri tek stroja):
 - 0**: predpozicioniranje s pomikom iz funkcije **Q396**
 - 1**: predpozicioniranje s hitrim tekom stroja

FMAX Tudi če imate na stroju ločene potenciometre za hitri tek in pomik, lahko pomik pri **Q397 = 1** regulirate samo s potenciometrom za pomike. Pomik lahko dodatno omeji proizvajalec stroja. V strojnem parametru **maxTouchFeed** (št. 122602) je definiran največji absolutni pomik.
- ▶ **Q399 Naknad.konto vod. (0/1)?**: določite, ali krmiljenje tipalni sistem usmeri pred vsakim postopkom tipanja:
 - 0**: brez usmerjanja
 - 1**: usmerjanje vretena pred vsakim postopkom tipanja (poveča točnost)
- ▶ **Q400 Avtomatska prekinitev?** Določite, ali krmiljenje po merilnem ciklu za samodejno merjenje obdelovanca prekine programski tek in na zaslonu prikaže rezultate merjenja:
 - 0**: brez prekinitve programskega teka, tudi če je v posameznem tipalnem ciklu izbran prikaz rezultatov merjenja na zaslonu
 - 1**: prekinitev programskega teka s prikazom rezultatov merjenja na zaslonu. Programski tek nato nadaljujte s tipko **NC-zagon**.

Primer

5 TCH PROBE 441 HITRO TIPANJE	
Q 396=3000	;POMIK PRI POZICIONIRANJU
Q 397=0	;IZBIRA POMIKA
Q 399=1	;USMERITEV POD KOTOM
Q 400=1	;PREKINITEV

20.6 Umerjanje stikalnega tipalnega sistema

Da bi lahko natančno določili dejansko stikalno točko 3D-tipalnega sistema, morate tipalni sistem umeriti, sicer krmiljenje ne more ugotoviti natančnih merilnih rezultatov.



Tipalni sistem vedno umerite pri:

- prvem zagonu
- zlomu tipalne glave
- zamenjavi tipalne glave
- spremembi pomika tipalnega sistema
- Nepričakovane težave, npr. zaradi segrevanja stroja
- spremembi aktivne orodne osi

Krmiljenje prevzame vrednosti umerjanja za aktivni tipalni sistem takoj po postopku umerjanja. Posodobljeni podatki o orodju so takoj aktivni. Ponovni priklic orodja ni potreben.

Pri umerjanju krmiljenje določi aktivno dolžino tipalne glave in aktivni polmer tipalne glave. Za umerjanje 3D-tipalnega sistema vpnite nastavitveni obroč ali čep z znano višino in znanim polmerom na strojno mizo.

Krmiljenje omogoča uporabo umeritvenih ciklov za umerjanje dolžin in umerjanje polmera:

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

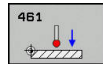
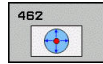
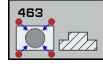
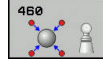


- Pritisnite tipko **TIPANJE**



- Pritisnite gumb **TS KALIBR.**
- Izberite umeritveni cikel.

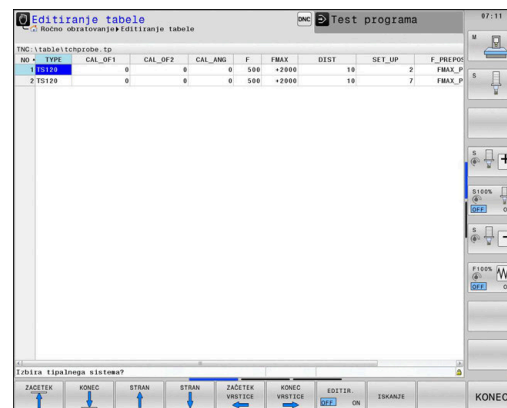
Umeritveni cikli krmiljenja

Gumb	Funkcija	Stran
	Kalibriranje dolžine	758
	Določanje polmera in sredinskega zamika z umeritvenim obročem	760
	Določanje polmera in sredinskega zamika s čepom ali umeritvenim trnom	763
	Določanje polmera in sredinskega zamika z umeritveno kroglo	766

20.7 Prikaz vrednosti za umerjanje

Krmiljenje shrani aktivno dolžino in aktivni polmer tipalnega sistema v preglednico orodij. Krmiljenje shrani sredinski zamik tipalnega sistema v preglednico tipalnega sistema, in sicer v stolpca **CAL_OF1** (glavna os) in **CAL_OF2** (pomožna os). Če želite prikazati shranjene vrednosti, pritisnite gumb Preglednica tipalnega sistema.

Med postopkom umerjanja se samodejno ustvari merilni protokol. Temu protokolu je ime TCHPRAUTO.html. Ta datoteka je shranjena na istem mestu kot izhodna datoteka. Merilni protokol je na krmilni napravi lahko prikazan skupaj z iskalnikom. Če krmiljenje v NC-programu za umerjanje tipalnega sistema uporablja več ciklov, so vsi merilni protokoli shranjeni v TCHPRAUTO.html. Če izvajate cikel tipalnega sistema v ročnem načinu, krmiljenje shrani merilni protokol z imenom TCHPRMAN.html. Ta datoteka se shrani v mapo TNC:*.



Zagotovite, da številka orodja iz preglednice orodij in številka tipalnega sistema iz preglednice tipalnih sistemov spadata skupaj. Pri tem ni pomembno, ali želite cikel tipalnega sistema izvesti v samodejnem načinu ali v načinu **Ročno obratovanje**.



Dodatne informacije najdete v poglavju Preglednica tipalnega sistema

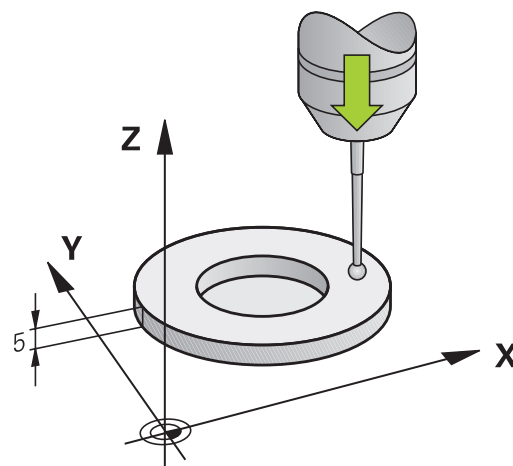
20.8 UMERJANJE DOLŽINE TIPALNEGA SISTEMA (cikel 461, : G461, možnost št. 17)

Potek cikla

Preden zaženete umeritveni cikel, nastavite referenčno točko na osi vretena tako, da bo na strojni mizi $Z = 0$ in da bo tipalni sistem nad umeritvenim obročem.

Med postopkom umerjanja se samodejno ustvari merilni protokol. Temu protokolu je ime TCHPRAUTO.html. Ta datoteka je shranjena na istem mestu kot izhodna datoteka. Merilni protokol je na krmilni napravi lahko prikazan skupaj z iskalnikom. Če krmiljenje v NC-programu za umerjanje tipalnega sistema uporablja več ciklov, so vsi merilni protokoli shranjeni v TCHPRAUTO.html.

- 1 Krmiljenje usmeri tipalni sistem na kot **CAL_ANG** iz preglednice tipalnega sistema (samo če tipalni sistem omogoča usmerjanje).
- 2 Krmiljenje začne postopek tipanja s trenutnega položaja v negativni smeri osi vretena s tipalnim pomikom (stolpec **F** iz preglednice tipalnega sistema)
- 3 Krmiljenje nato pozicionira tipalni sistem v hitrem teku (stolpec **FMAX** iz preglednice tipalnega sistema) nazaj na začetni položaj.



Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri izvajanju ciklov tipalnega sistema od 400 do 499 cikli za izračun koordinat ne smejo biti aktivni.

- ▶ Naslednjih ciklov ne aktivirajte pred uporabo ciklov tipalnega sistema: cikel **7 NICELNA TOČKA**, cikel **8 ZRCALJENJE**, cikel **10 VR TENJE**, cikel **11 FAKTOR DIMENZ.** in **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**
- ▶ Predhodno ponastavite izračune koordinat.



HEIDENHAIN jamči za delovanje ciklov tipalnega sistema samo, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.



Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.

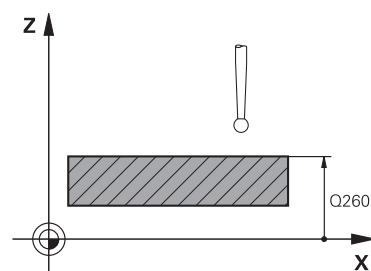
Aktivna dolžina tipalnega sistema se vedno nanaša na referenčno točko orodja. Referenčna točka orodja se pogosto nahaja na t.i. konici vretena (čelni površini vretena). Vaš proizvajalec stroja lahko referenčno točko orodja lahko namesti tudi v nasprotju s tem.

Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

Med postopkom umerjanja se samodejno ustvari merilni protokol. Temu protokolu je ime TCHPRAUTO.html.



- ▶ **Q434 Referenčna točka za dolžino?** (absolutno): referenca za dolžino (npr. višina nastavitvenega obroča). Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.



Primer

5 TCH PROBE 461 UMERJANJE DOLŽINE TIPAL. SIST.

Q434=+5 ;REFERENCNA TOČKA

20.9 UMERJANJE NOTRANJEGA POLMERA TIPALNEGA SISTEMA TS (cikel 462, DIN/ISO: G462)

Potek cikla



Upoštevajte priročnik za stroj!

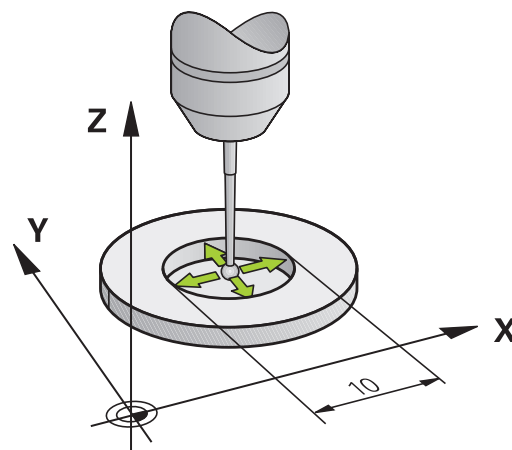
Preden zaženete umeritveni cikel, predpozicionirajte tipalni sistem na sredino umeritvenega obroča in na zeleno merilno višino.

Pri umerjanju polmera tipalne glave krmiljenje samodejno izvede postopek tipanja. Pri prvem prehodu krmiljenje določi središče umeritvenega obroča oz. čepa (groba meritev) in pozicionira tipalni sistem v središče. Nato z dejanskim postopkom umerjanja (fina meritev) določi polmer tipalne glave. Če je s tipalnim sistemom mogoče opraviti obratno meritev, se v naslednjem prehodu določi še sredinski zamik.

Med postopkom umerjanja se samodejno ustvari merilni protokol. Temu protokolu je ime TCHPRAUTO.html. Ta datoteka je shranjena na istem mestu kot izhodna datoteka. Merilni protokol je na krmilni napravi lahko prikazan skupaj z iskalnikom. Če krmiljenje v NC-programu za umerjanje tipalnega sistema uporablja več ciklov, so vsi merilni protokoli shranjeni v TCHPRAUTO.html.

Usmeritev tipalnega sistema določa postopke umerjanja:

- Usmerjanje ni mogoče oz. usmerjanje mogoče le v eni smeri: krmiljenje izvede grobo in fino meritev in določi aktivni polmer tipalne glave (stolpec R v preglednici tool.t)
- Omogočeno usmerjanje v dveh smereh (npr. kabelski tipalni sistemi podjetja HEIDENHAIN): krmiljenje izvede grobo in fino meritev, tipalni sistem zavrti za 180° in izvede štiri dodatne postopek tipanja. Z obratno meritvijo poleg polmera določi še sredinski zamik (CAL_OF v tchprobe.tp)
- Mogoče je poljubno usmerjanje (npr. infrardeči tipalni sistemi podjetja HEIDENHAIN): postopek tipanja: glejte "Mogoče je umerjanje v dveh smereh"



Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri izvajanju ciklov tipalnega sistema od 400 do 499 cikli za izračun koordinat ne smejo biti aktivni.

- ▶ Naslednjih ciklov ne aktivirajte pred uporabo ciklov tipalnega sistema: cikel **7 NICELNA TOCKA**, cikel **8 ZRCALJENJE**, cikel **10 VRTENJE**, cikel **11 FAKTOR DIMENZ.** in **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**
- ▶ Predhodno ponastavite izračune koordinat.



Proizvajalec stroja mora krmiljenje pripraviti na možnost določanja sredinskega zamika tipalne glave. Upoštevajte priročnik za stroj!

Zmožnost in način usmerjanja tipalnega sistema sta lastnosti, ki ju podjetje HEIDENHAIN določi predhodno. Druge tipalne sisteme nastavijo proizvajalci posameznih strojev.

HEIDENHAIN jamči za delovanje ciklov tipalnega sistema samo, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.



Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.

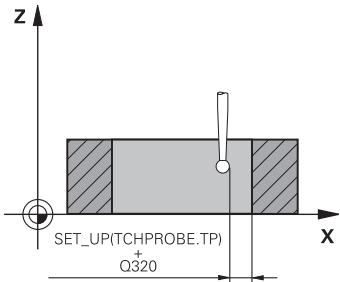
Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

Sredinski zamik lahko določite le z ustreznim tipalnim sistemom.

Med postopkom umerjanja se samodejno ustvari merilni protokol. Temu protokolu je ime TCHPRAUTO.html.



- **Q407 POLMER KROGA** Vnesite polmer umeritvenega obroča. Razpon vnosa od 0 do 9,9999.
- **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.
- **Q423 Število tipanj?** (absolutno): število merilnih točk na premeru. Razpon vnosa od 3 do 8.
- **Q380 Ref. kot glavne osi?** (absolutno): kot med glavno osjo obdelovalne ravnine in prvo tipalno točko. Razpon vnosa od 0 do 360,0000.



Primer

5 TCH PROBE 462 UMERJANJE TIPAL. SIST. V OBROCU

Q407=+5	;POLMER KROGA
Q320=+0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q423=+8	;STEVILO TIPANJ
Q380=+0	;REFERENCNI KOT

20.10 UMERJANJE ZUNANJEGA POLMERA TIPALNEGA SISTEMA TS (cikel 463, DIN/ISO: G463)

Potek cikla

Preden zaženete umeritveni cikel, predpozicionirajte tipalni sistem na sredino nad umeritveni trn. Tipalni sistem na osi tipalnega sistema pomaknite nad umeritveni trn, približno za varnostno razdaljo (vrednost iz preglednice tipalnega sistema + vrednost iz cikla).

Pri umerjanju polmera tipalne glave krmiljenje samodejno izvede postopek tipanja. Pri prvem prehodu krmiljenje določi središče umeritvenega obroča ali čepa (groba meritev) in pozicionira tipalni sistem v središče. Nato z dejanskim postopkom umerjanja (fina meritev) določi polmer tipalne glave. Če je s tipalnim sistemom mogoče opraviti obratno meritev, se v naslednjem prehodu določi še sredinski zamik.

Med postopkom umerjanja se samodejno ustvari merilni protokol. Temu protokolu je ime TCHPRAUTO.html. Ta datoteka je shranjena na istem mestu kot izhodna datoteka. Merilni protokol je na krmilni napravi lahko prikazan skupaj z iskalnikom. Če krmiljenje v NC-programu za umerjanje tipalnega sistema uporablja več ciklov, so vsi merilni protokoli shranjeni v TCHPRAUTO.html.

Usmeritev tipalnega sistema določa postopke umerjanja:

- Usmerjanje ni mogoče oz. usmerjanje mogoče le v eni smeri: krmiljenje izvede grobo in fino meritev in določi aktivni polmer tipalne glave (stolpec R v preglednici tool.t)
- Omogočeno usmerjanje v dveh smereh (npr. kabelski tipalni sistemi podjetja HEIDENHAIN): krmiljenje izvede grobo in fino meritev, tipalni sistem zavrti za 180° in izvede štiri dodatne postopek tipanja. Z obratno meritvijo poleg polmera določi še sredinski zamik (CAL_OF v tchprobe.tp)
- Mogoče je poljubno usmerjanje (npr. infrardeči tipalni sistemi podjetja HEIDENHAIN): postopek tipanja: glejte "Mogoče je umerjanje v dveh smereh"

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri izvajanju ciklov tipalnega sistema od 400 do 499 cikli za izračun koordinat ne smejo biti aktivni.

- ▶ Naslednjih ciklov ne aktivirajte pred uporabo ciklov tipalnega sistema: cikel **7 NICELNA TOCKA**, cikel **8 ZRCALJENJE**, cikel **10 VRTENJE**, cikel **11 FAKTOR DIMENZ.** in **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**
- ▶ Predhodno ponastavite izračune koordinat.



Proizvajalec stroja mora krmiljenje pripraviti na možnost določanja sredinskega zamika tipalne glave. Upoštevajte priročnik za stroj!

Možnost ali način usmerjanja tipalnega sistema je že predhodno določilo podjetje HEIDENHAIN. Druge tipalne sisteme nastavijo proizvajalci posameznih strojev.

HEIDENHAIN jamči za delovanje ciklov tipalnega sistema samo, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.

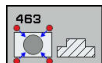


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.

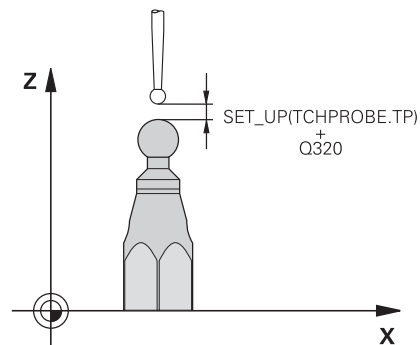
Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

Sredinski zamik lahko določite le z ustreznim tipalnim sistemom.

Med postopkom umerjanja se samodejno ustvari merilni protokol. Temu protokolu je ime TCHPRAUTO.html.



- ▶ **Q407 Natančno kalibr. polmera čepov?:** premer nastavitvenega obroča. Razpon vnosa od 0 do 99,9999.
- ▶ **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.
- ▶ **Q301 Premik na varno višino (0/1)?:** določanje, kako naj se tipalni sistem premika med merilnimi točkami:
 0: premikanje med merilnimi točkami na merilni višini
 1: premikanje med merilnimi točkami na varni višini
- ▶ **Q423 Število tipanj?** (absolutno): število merilnih točk na premeru. Razpon vnosa od 3 do 8.
- ▶ **Q380 Ref. kot glavne osi?** (absolutno): kot med glavno osjo obdelovalne ravnine in prvo tipalno točko. Razpon vnosa od 0 do 360,0000.



Primer

5 TCH PROBE 463 UMERJANJE TIPAL. SIST. NA CEPIH	
Q407=+5	;POLMER CEPOV
Q320=+0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q301=+1	;PREM.NA VARNOSTNO VISINO
Q423=+8	;ŠTEVILO TIPANJ
Q380=+0	;REFERENCNI KOT

20.11 UMERJANJE TIPALNEGA SISTEMA (cikel 460, DIN/ISO: G460)

Preden zaženete umeritveni cikel, predpozicionirajte tipalni sistem na sredino nad umeritveno kroglo. Tipalni sistem na osi tipalnega sistema pomaknite nad umeritveno kroglo, približno za varnostno razdaljo (vrednost iz preglednice tipalnega sistema + vrednost iz cikla).

S ciklom 460 lahko stikalni 3D-tipalni sistem samodejno umerite z natančno umeritveno kroglico.

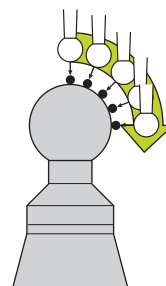
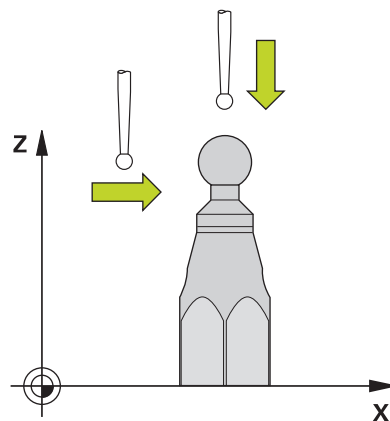
Poleg tega je mogoče ugotoviti podatke o umerjanju 3D. Zato je potrebna možnost št. 92 3D-ToolComp. Podatki o umerjanju 3D opisujejo premikanje tipalnega sistema v poljubno smer tipanja. V TNC:\system\3D-ToolComp* so shranjeni podatki 3D-umerjanja. V preglednice orodij se v stolpcu DR2TABLE referencira na preglednico 3DTC. Pri tipalnem postopku se upoštevajo podatki o umerjanju 3D. Umerjanje 3D je potrebno, če želite s ciklom 444 tipanje 3D doseči visoko natančnost (Glej "TIPANJE 3D (cikel 444, DIN/ISO: G444)", Stran 749).

Potek cikla

Glede na parameter **Q433** lahko izvedete samo umerjanje polmerov ali umerjanje polmerov ter dolžin.

Umerjanje polmerov Q433=0

- 1 Vpnite umeritveno kroglo. Bodite pozorni na nevarnost trka!
- 2 Tipalni sistem pozicionirajte po osi tipalnega sistema nad umeritveno kroglo in v obdelovalni ravnini v sredino krogle.
- 3 Prvi premik krmiljenja se izvede v ravnini glede na referenčni kot (**Q380**).
- 4 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem v os tipalnega sistema.
- 5 Tipalni postopek se zažene in krmiljenje začne iskati ekvator umeritvene krogle.
- 6 Potem ko se ugotovi ekvator, se začne umerjanje polmera.
- 7 Krmiljenje nato premakne tipalni sistem nazaj v os tipalnega sistema na višino, na katero je bil tipalni sistem predpozicioniran.



Umerjanje polmerov in dolžin Q433=1

- 1 Vpnite umeritveno kroglo. Bodite pozorni na nevarnost trka!
- 2 Tipalni sistem pozicionirajte po osi tipalnega sistema nad umeritveno kroglo in v obdelovalni ravnini v sredino krogle.
- 3 Prvi premik krmiljenja se izvede v ravnini glede na referenčni kot (Q380).
- 4 Krmiljenje pozicionira tipalni sistem v os tipalnega sistema.
- 5 Tipalni postopek se zažene in krmiljenje začne iskati ekvator umeritvene krogle.
- 6 Potem ko se ugotovi ekvator, se začne umerjanje polmera.
- 7 Krmiljenje na koncu premakne tipalni sistem nazaj v os tipalnega sistema na višino, na katero je bil tipalni sistem predpozicioniran.
- 8 Krmiljenje posreduje dolžino tipalnega sistema na severnem polu umeritvene krogle.
- 9 Na koncu cikla krmiljenje premakne tipalni sistem nazaj v os tipalnega sistema na višino, na katero je bil tipalni sistem predpozicioniran.

Glede na parameter **Q455** lahko dodatno izvedete umerjanje 3D.

3D-kalibracija Q455= 1...30

- 1 Vpnite umeritveno kroglo. Bodite pozorni na nevarnost trka!
- 2 Po umerjanju polmera in dolžine krmiljenje premakne tipalni sistem nazaj v os tipalnega sistema. Krmiljenje nato pozicionira tipalni sistem nad severni pol.
- 3 Tipalni postopek se začne na severnem polu in poteka do ekvatorja v več korakih. Določi se odstopanja od zelene vrednosti in s tem specifično premikanje.
- 4 Število tipalnih točk med severnim polom in ekvatorjem lahko določite sami. To število je odvisno od parametra za vnos **Q455**. Mogoče je programirati vrednost od 1 do 30. Pri programiranju **Q455=0** se ne izvede umerjanje 3D.
- 5 Med kalibriranjem določena odstopanja se shranijo v preglednico 3DTC.
- 6 Na koncu cikla krmiljenje premakne tipalni sistem nazaj v os tipalnega sistema na višino, na katero je bil tipalni sistem predpozicioniran.

Upoštevajte pri programiranju!**NAPOTEK****Pozor, nevarnost kolizije!**

Pri izvajanju ciklov tipalnega sistema od 400 do 499 cikli za izračun koordinat ne smejo biti aktivni.

- ▶ Naslednjih ciklov ne aktivirajte pred uporabo ciklov tipalnega sistema: cikel **7 NICELNA TOCKA**, cikel **8 ZRCALJENJE**, cikel **10 VRTENJE**, cikel **11 FAKTOR DIMENZ.** in **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**
- ▶ Predhodno ponastavite izračune koordinat.



HEIDENHAIN jamči za delovanje ciklov tipalnega sistema samo, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.



Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.

Med postopkom umerjanja se samodejno ustvari merilni protokol. Temu protokolu je ime TCHPRAUTO.html. Ta datoteka je shranjena na istem mestu kot izhodna datoteka. Merilni protokol je na krmilni napravi lahko prikazan skupaj z iskalnikom. Če krmiljenje v NC-programu za umerjanje tipalnega sistema uporablja več ciklov, so vsi merilni protokoli shranjeni v TCHPRAUTO.html.

Aktivna dolžina tipalnega sistema se vedno nanaša na referenčno točko orodja. Referenčna točka orodja se pogosto nahaja na t.i. konici vretena (čelni površini vretena). Vaš proizvajalec stroja lahko referenčno točko orodja lahko namesti tudi v nasprotju s tem.

Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

Tipalni sistem pozicionirajte tako, da bo nameščen približno nad središčem krogle.

Če ste programirali **Q455=0**, krmiljenje ne izvede umerjanja 3D.

Če ste programirali **Q455=1–30**, se izvede umerjanje 3D tipalnega sistema. Pri tem se ugotovijo odstopanja pri premikanju glede na različne kote. Če uporabljate cikel 444, je treba pred tem izvesti umerjanje 3D.

Če programirate **Q455=1 - 30**, se v TNC:\system\3D-ToolComp* shrani preglednica.

Če že obstaja referenca na preglednico umerjanja (vnos v DR2TABLE), se ta preglednica prepiše.

Če še ne obstaja referenca na preglednico umerjanja (vnos v DR2TABLE), se glede na številko orodja ustvari referenca in njej pripadajoča preglednica.



- ▶ **Q407 Natančen radij kalibriranja?** Vnesite točen polmer uporabljene umeritvene krogle. Razpon vnosa od 0,0001 do 99,9999.
- ▶ **Q320 Varnostna razdalja?** (inkrementalno): dodatna razdalja med tipalno točko in glavo tipalnega sistema. **Q320** dopolnjuje **SET_UP** (preglednica tipalnega sistema) in deluje samo pri tipanju referenčne točke na osi tipalnega sistema. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q301 Premik na varno višino (0/1)?**: določanje, kako naj se tipalni sistem premika med merilnimi točkami:
0: premikanje med merilnimi točkami na merilni višini
1: premikanje med merilnimi točkami na varni višini
- ▶ **Q423 Število tipanj?** (absolutno): število merilnih točk na premeru. Razpon vnosa od 3 do 8.
- ▶ **Q380 Ref. kot glavne osi?** (absolutno): vnesite referenčni kot (osnovna rotacija) za izmero merilnih točk v aktivnem koordinatnem sistemu obdelovanja. Določitev referenčnega kota lahko bistveno poveča območje merjenja osi. Razpon vnosa od 0 do 360,0000.
- ▶ **Q433 Umeritev dolžine (0/1)?**: določite, ali naj krmiljenje po umerjanju polmera umeri tudi dolžino tipalnega sistema:
0: brez umerjanja dolžine tipalnega sistema
1: umerjanje dolžine tipalnega sistema
- ▶ **Q434 Referenčna točka za dolžino?** (absolutno): koordinate središča umeritvene krogle. Definicija je potrebna samo, kadar morate opraviti umeritev dolžine. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q455 Število točk za 3D-umerjan.?** Vnesite število tipalnih točk za umerjanje 3D. Smiselna je na primer vrednost 15 tipalnih točk. Če tukaj vnesete 0, se umerjanj 3D ne izvede. Pri umerjanju 3D se ugotovi premikanje tipalnega sistema pod različnimi koti in se shrani v preglednico. Za 3D-kalibriranje je potrebno uporabiti 3D-ToolComp. Območje vnosa: 1 do 30.

Primer

5 TCH PROBE 460 UMERJANJE TIPAL. SIST. NA KROGLI	
Q407=12.5	;RADIJ KROGLE
Q320=0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q301=1	;PREM.NA VARNO VISINO
Q423=4	;STEVILO TIPANJ
Q380=+0	;REFERENCNI KOT
Q433=0	;UMERITEV DOLŽINE
Q434=-2.5	;REFERENCNA TOČKA
Q455=15	;ST. TOČK ZA 3D-UMER.

21

**Preverjanje
vpenjalne situacije
s kamero VSC
(možnost št. 136)**

21.1 Preverjanje vpenjalne situacije s kamero VSC (možnost št. 136)

Osnove

Za preverjanje vpenjalne situacije s kamero potrebujete naslednje komponente:

- programska oprema: možnost št. 136 Visual Setup Control (VSC)
- strojna oprema: sistem kamere podjetja HEIDENHAIN

Uporaba



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

Preverjanje vpenjalne situacije s kamero (možnost št. 136 Visual Setup Control) lahko pred obdelavo in med njo nadzoruje trenutno vpenjalno situacijo in jo primerja z varnostnim želenim položajem. Po nastavitvi so na voljo preprosti cikli za samodejni nadzor.

Sistem kamere zajame referenčne posnetke trenutnega delovnega prostora. S cikli 600 **GLOBALNO DEL. MESTO** ali 601 **LOKALNO DEL. MESTO** ustvari krmiljenje sliko delovnega prostora in jo primerja z do takrat ustvarjenim referenčnim slikam. Ti cikli vas lahko opozorijo na nepravilnosti v delovnem prostoru. Upravljaivec se odloči, ali je treba NC-program v primeru napake prekiniti ali nadaljevati.

Uporaba funkcije VSC nudi naslednje prednosti:

- Krmiljenje lahko prepozna elemente (npr. orodja ali vpenjala), ki se po zagonu programa nahajajo v delovnem prostoru
- Če želite obdelovanec vedno vpeti v isti položaj (npr. izvrtina desno zgoraj), lahko krmiljenje preveri vpenjalno situacijo
- Posnetek trenutnega delovnega prostora lahko zajamete za namene dokumentiranja (npr. posnetek vpenjalne situacije, ki jo redko potrebujete)

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavitve, testiranje in izvedba NC-programa

Izrazi

V povezavi s funkcijo VSC se uporabljajo naslednji izrazi:

Izraz	Razlaga
Referenčni posnetek	Referenčni posnetek prikazuje situacijo v delovnem prostoru, ki je po vašem mnenju nenevarna. Zato zajemajte le referenčne posnetke zanesljivih in nenevarnih situacij.
Povprečni posnetek	Krmilni sistem ustvari povprečni posnetek, pri čemer upošteva vse referenčne posnetke. Krmilni sistem nove posnetke pri ocenjevanju primerja s povprečnim posnetkom.
Posnetek napake	Ko zajamete posnetek, na katerem je prikazana nevarna situacija (npr. obdelovanec je napačno vpet), lahko ustvarite t.i. posnetek napake. Posnetek napake ni smiselno označiti kot referenčni posnetek.
Območje nadzora	Definira območje, ki ga označite z miško. Krmilni sistem pri ocenjevanju novih posnetkov upošteva izključno to območje. Deli posnetka, ki so zunaj območja nadzora, ne vplivajo na rezultat nadzora. Definirate lahko več območij nadzora. Območja nadzora niso povezana s posnetki.
Napaka	Območje na posnetku, ki vsebuje odstopanje od želenega stanja. Napake se vedno nanašajo na posnetek, s katerim so shranjene (posnetek napake) ali na zadnji ocenjeni posnetek.
Faza nadzora	V fazi nadzora se posnetki več ne zajemajo. Cikel lahko uporabite za samodejni nadzor delovnega prostora. V tej fazi krmilni sistem prikaže opozorilo le, če pri primerjavi posnetkov ugotovi odstopanje.

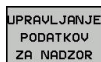
Upravljanje podatkov nadzora

V načinu delovanja **Ročno obratovanje** lahko upravljate posnetke ciklov 600 in 601.

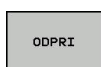
Če želite upravljati podatke nadzora, upoštevajte naslednji postopek:



- ▶ Pritisnite gumb **KAMERA**



- ▶ Pritisnite gumb **UPRAVLJANJE PODATKOV ZA NADZOR**
- ▶ Krmiljenje prikaže seznam nadzorovanih NC-programov.

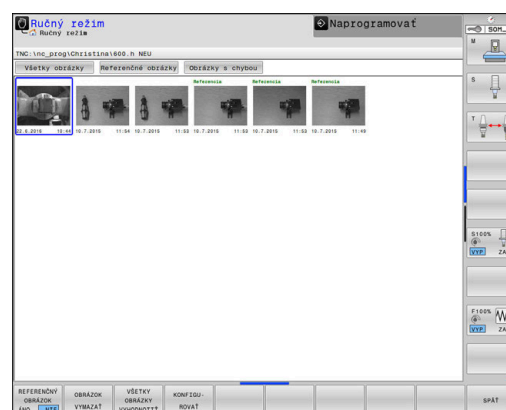


- ▶ Pritisnite gumb **ODPRI**
- ▶ Krmiljenje prikaže seznam nadzornih točk.
- ▶ Obdelajte zelene podatke.

Izbira podatkov

Z miško lahko izberete gumbe. Ti gumbi so namenjeni lažjemu iskanju in preglednejšemu prikazu.

- **Vse slike:** prikaz vseh posnetkov te datoteke nadzora
- **Referenčna slika:** prikaz samo referenčnih posnetkov
- **Slike z napako:** prikaz vseh posnetkov, v katerih ste označili napako



Možnosti upravljanja podatkov nadzora

Gumb	Funkcija
	Označevanje izbranega posnetka kot referenčnega Upoštevajte: referenčni posnetek prikazuje situacijo v delovnem prostoru, ki je po vašem mnenju nenevarna. Pri ocenjevanju se upoštevajo vsi referenčni posnetki. Če referenčni posnetek dodate ali odstranite, to vpliva na rezultat ocenjevanja posnetkov.
	Brisanje trenutno izbranega posnetka
	Izvedba samodejnega ocenjevanja posnetkov Krmilni sistem posnetke oceni na podlagi referenčnih posnetkov in območij nadzora.
	Spreminjanje območja nadzora ali označevanje napake
	Vrnitev na predhodni zaslon Če ste spremenili konfiguracijo, krmilni sistem izvede ocenjevanje posnetkov.

Pregled

V krmiljenju sta na voljo dva cikla, s katerima v načinu **Programiranje** lahko definirate vpenjalno situacijo:



- ▶ V orodni vrstici so prikazane vse funkcije tipalnega sistema, ki so na voljo (razdeljene po skupinah).



- ▶ Pritisnite gumb **NADZOR S KAMERO**.

Gumb	Cikel	Stran
	600 GLOBALNO DEL. MESTO	781
	601 LOKALNO DEL. MESTO	786

Konfiguracija

Nastavitve območja nadzora in napake lahko spremenite kadar koli. Če pritisnete gumb **KONFIGURIRANJE**, se orodna vrstica preklopi in nastavitve lahko spremenite.

Gumb	Funkcija
KONFIGURIRANJE	Spreminjanje nastavitev območja nadzora in občutljivosti Če v tem meniju vnesete spremembe, se rezultat ocenjevanja posnetkov lahko spremeni.
RISANJE OBMOČJA	Risanje novega območja nadzora Če dodate novo območje nadzora ali že določena območja spremenite ali izbrišete, to vpliva na ocenjevanje posnetkov. Za vse referenčne posnetke velja enako območje nadzora.
NAPACNI ZNAKI	Risanje nove napake
OCENA SLIKE	Krmilni sistem preveri, ali nove nastavitve vplivajo oz. kako vplivajo na ta posnetek
OCENA VSEH SLIK	Krmilni sistem preveri, ali nove nastavitve vplivajo oz. kako vplivajo na vse posnetke
PRIKAŽI OBMOČJA	Krmilni sistem prikaže vsa narisana območja nadzora.
PRIKAŽI PRIMERJAVO	Krmilni sistem primerja trenutno sliko s povprečnim posnetkom
SHRANI IN NAZAJ	Shranjevanje trenutnega posnetka in vrnitev na predhodni zaslon Če ste spremenili konfiguracijo, krmilni sistem izvede ocenjevanje posnetkov.
NAZAJ	Preklic sprememb in vrnitev na predhodni zaslon

Risanje območja nadzora ali območja napake

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Pritisnite želeni gumb, npr. **RISANJE OBMOČJA**
- ▶ Kliknite na sliko ter označite območje z miško.
- > Krmilni sistem prikaže območje, ki ste ga klikniti, v okviru.
- ▶ Območja lahko po potrebi premaknete s pritisnjeno miškino tipko

Z dvoklikom lahko fiksirate narisano območje in ga tako zaščitite pred nenamernim premikanjem.

Brisanje narisane območja

Če ste narisali več območij nadzora ali območij napak, lahko ta območja spet posamično izbrišete.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Kliknite na območje, ki ga želite izbrisati.
- > Krmilni sistem prikaže območje, ki ste ga klikniti, v okviru.
- ▶ Pritisnite gumb **Briši**.

Določanje območja nadzora

Območje nadzora določite v načinu **Zap. nizov/posam. niz v progr. teku**. Krmiljenje vas ob tem pozove, da določite območje nadzora. Krmiljenje ta poziv izpiše na zaslonu, potem ko cikel prvič zaženete v načinu **Zap. nizov/posam. niz v progr. teku**.

Območje nadzora sestavlja eno ali več oken. Če določite več oken, se lahko prekrivajo. Krmiljenje upošteva izključno ta območja posnetka. Če se napaka pojavi zunaj območja nadzora, ne bo zaznana. Območje nadzora ni povezano s posnetki, temveč le s posamezno datoteko nadzora **QS600**. Območje nadzora vedno velja za vse posnetke ene datoteke nadzora. Spreminjanje območja nadzora vpliva na vse posnetke.

Risanje območja nadzora ali slike napake:

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

RISANJE
OBMOČJA

- ▶ Izberite gumb **RISANJE OBMOČJA** ali **RISANJE NAPAKE**
- ▶ Okrog območja, ki ga želite nadzorovati, narišite okvir.
- ▶ Krmilni sistem označi območje, ki ste ga kliknili, z okvirjem.
- ▶ Povečajte sliko z razpoložljivimi gumbi na zeleno velikost.
- ▶ Namesto tega lahko določite več oken, pritisnite gumb **RISANJE OBMOČJA** ali **RISANJE NAPAKE** in ta postopek ponovite na ustreznem mestu.
- ▶ Fiksirajte definirano območje z dvoklikom.
- ▶ Območje je zavarovano pred nenamernim zamikom.

SPEICHERN
UND
ZURÜCK

- ▶ Izberite gumb **SHRANI IN NAZAJ**.
- ▶ Krmiljenje shrani trenutni posnetek in se vrne nazaj na prejšnji zaslon.

Brisanje narisane območja

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Izberite območje za brisanje.
- ▶ Krmilni sistem označi območje, ki ste ga kliknili, z okvirjem.
- ▶ Izberite gumb **Briši**.



Prikaz stanja na posnetku zgoraj prikaže informacije o najmanjšem številu referenčnih posnetkov, trenutnem številu referenčnih posnetkov in trenutnem številu posnetkov napak.



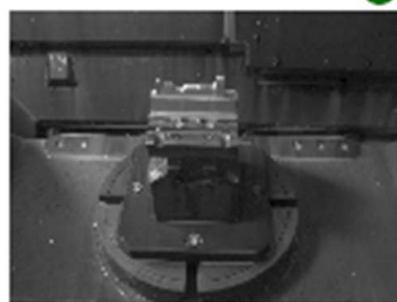
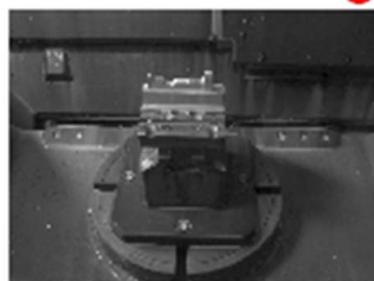
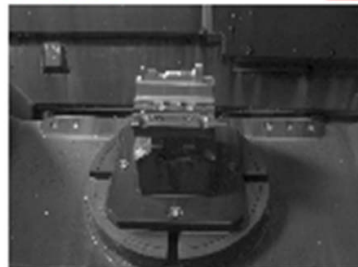
Rezultat ocenjevanja posnetkov

Rezultat ocenjevanja posnetkov je odvisen od območja nadzora in referenčnih posnetkov. Pri ocenjevanju vseh posnetkov se vsak posnetek oceni na podlagi trenutne konfiguracije, rezultat pa se primerja z nazadnje shranjenimi podatki.

Če spremenite območje nadzora ali dodate ali izbrišete referenčne posnetke, bodo posnetki morda označeni z naslednjim simbolom:

- **Trikotnik:** spremenili ste območje nadzora ali občutljivost. To vpliva na referenčne posnetke oz. na povprečni posnetek. Krmiljenje zaradi spremembe konfiguracije ne zazna več napake, ki ste jo predhodno shranili s tem posnetkom! Sistem je postal neobčutljiv. Če želite nadaljevati, potrdite zmanjšano občutljivost sistema in nove nastavitve se bodo privzele.
- **Polni krog:** spremenili ste območje nadzora ali občutljivost. To vpliva na referenčne posnetke oz. na povprečni posnetek. Krmiljenje zaradi spremembe konfiguracije lahko zazna napake, ki jih pred tem ni prepoznal kot napake v zvezi s tem posnetkom. Sistem je postal bolj občutljiv. Če želite nadaljevati, potrdite povečano občutljivost sistema in nove nastavitve se bodo privzele.
- **Prazen krog:** brez sporočila o napaki: vsa odstopanja, shranjena na posnetku, so bila prepoznana. Sistem je v bistvenem ostal enako občutljiv.

Fehler



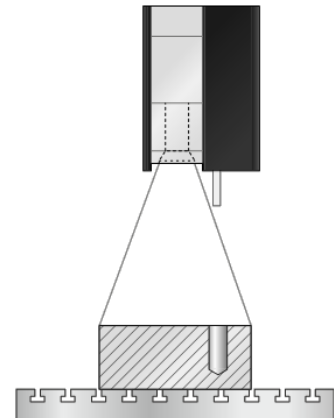
21.2 Globalni delovni prostor (cikel 600, DIN/ISO: G600)

Uporaba

S ciklom 600 Globalni delovni prostor lahko nadzorujete delovni prostor orodnega stroja. Krmiljenje posnetek trenutnega delovnega prostora zajame s položaja, ki ga določi proizvajalec stroja. Krmiljenje nato posnetek primerja s predhodno zajetimi referenčnimi posnetki in po potrebi izsili prekinitev programa. Ta cikel lahko programirate glede na primer rabe in podate enega ali več območij nadzora. Cikel 600 deluje od trenutka, ko ga definirate, in ga ni treba priklicati. Preden začnete delati z nadzorom s kamero, morate zajeti referenčne posnetke in določiti območje nadzora.

Dodatne informacije: "Zajem referenčnih posnetkov", Stran 782

Dodatne informacije: "Faza nadzora", Stran 783



Zajem referenčnih posnetkov

Potek cikla

- 1 Proizvajalec stroja je kamero namestil na glavnem vretenu. Glavno vreteno se premakne na položaj, ki ga določi proizvajalec stroja.
- 2 Ko krmiljenje doseže ta položaj, samodejno odpre pokrov kamere.
- 3 Takoj ko prvič zaženete cikel v **Zap. nizov/posam. niz v progr. teku**, krmiljenje prekine NC-program in prikaže sliko iz perspektive kamere.
- 4 Prikaže se sporočilo, da za oceno ni na voljo nobena referenčna slika.
- 5 Izberite gumb **REFERENČNA SLIKA DA**.
- 6 Nato se spodaj na zaslonu prikaže sporočilo: **Nadzor. točka ni konfigurirana: Narišite območja!**
- 7 Pritisnite gumb **KONFIGURIRANJE** in določite območje nadzora. **Dodatne informacije:** "Določanje območja nadzora", Stran 779
- 8 To se ponavlja tako dolgo, dokler nima krmiljenje shranjenih dovolj referenčnih posnetkov. Število referenčnih posnetkov navedete v ciklu s parametrom **Q617**.
- 9 Postopek zaključite z izbiro gumba **NAZAJ**. Krmiljenje se vrne nazaj v potek programa.
- 10 Krmiljenje nato zapre pokrov kamere.
- 11 Pritisnite tipko **NC-Start** in NC-program izvedite kot običajno.

Ko določite območje nadzora, lahko izberete naslednje gumbe:

NAZAJ	▶ Pritisnite gumb NAZAJ. ➢ Krmiljenje shrani trenutni posnetek in se vrne nazaj na zaslon programskega teka. Če ste spremenili konfiguracijo, krmilni sistem izvede ocenjevanje posnetkov. Dodatne informacije: "Rezultat ocenjevanja posnetkov", Stran 780
PONOVI	▶ Namesto tega lahko izberete gumb PONOVI ➢ Krmiljenje shrani trenutni posnetek in se vrne nazaj na zaslon programskega teka. Če ste spremenili konfiguracijo, krmilni sistem izvede ocenjevanje posnetkov. Dodatne informacije: "Rezultat ocenjevanja posnetkov", Stran 780
REFERENČNA SLIKA	▶ Namesto tega izberite gumb REFERENČNA SLIKA. ➢ Desno zgoraj v prikazu stanja se prikaže beseda Referenca. Trenutni posnetek ste označili kot referenčni posnetek. Ker referenčni posnetek ne sme biti enak posnetku napake, je gumb POSNETEK NAPAKE siv.
NAPAKNA SLIKA	▶ Namesto tega izberite gumb SLIKA NAPAKE. ➢ Desno zgoraj v prikazu stanja se prikaže beseda "Napaka". Trenutni posnetek ste označili kot posnetek napake. Ker posnetek napake ne sme biti enak referenčnemu posnetku, je gumb REFERENCNE SLIKE siv.



KONFIGURIRANJE

- ▶ Namesto tega lahko izberete gumb **KONFIGURIRANJE**
- Orodna vrstica se preklopi. S tem lahko spremenite nastavitve območja nadzora in občutljivosti, ki ste jih predhodno vnesli. Če v tem meniju vnesete spremembe, to lahko vpliva na posnetke.
Dodatne informacije: "Konfiguracija", Stran 777



Takoj ko krmiljenje zajame vsaj en referenčni posnetek, se posnetki ocenijo in prikažejo se napake. Če ni zaznane nobene napake, se prikaže naslednje sporočilo: **Premalo ref. slika: Nasl. dejanje izberite z gumbom!**. To sporočilo se ne prikaže več, ko je doseženo število referenčnih posnetkov, določeno v parametru **Q617**.



Krmiljenje z upoštevanjem vseh referenčnih posnetkov ustvari povprečni posnetek. Novi posnetki se pri ocenjevanju primerjajo s povprečnim posnetkom z upoštevanjem variance. Ko je doseženo število referenčnih posnetkov, se izvede cikel brez zaustavitve.

Faza nadzora

Potek cikla: faza nadzora

- 1 Proizvajalec stroja je kamero namestil na glavnem vretenu. Glavno vreteno se premakne na položaj, ki ga določi proizvajalec stroja.
- 2 Ko krmiljenje doseže ta položaj, samodejno odpre pokrov kamere.
- 3 Krmiljenje zajame posnetek trenutne situacije.
- 4 Posnetek nato primerja s povprečnim in variančnim posnetkom.
Dodatne informacije: "Osnove", Stran 772
- 5 Glede na to, ali je bila ugotovljena tako imenovana "napaka" (odstopanje), krmiljenje lahko izsili prekinitev programa. Če je nastavljen parameter **Q309=1**, krmiljenje po zaznavi napake posnetek prikaže na zaslonu. Če je nastavljen parameter **Q309=0**, se posnetek ne prikaže na zaslonu, poleg tega pa se program ne prekine
- 6 Krmiljenje nato zapre pokrov kamere.

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Nevarnost nabiranja umazanije na kameri zaradi odprtega pokrova kamere s parametrom **Q613**. Zajeti posnetki morda niso ostri, kamera se lahko tudi poškoduje.

- Pred nadaljevanjem obdelave zaprite pokrov kamere.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Nevarnost kolizije pri samodejnem pozicioniranju kamere. Kamera in stroj se lahko poškodujeta.

- Glede položaja, v katerega naj krmiljenje predpozicionira kamero, glejte priročnik za stroj. Proizvajalec določi, na katere koordinate bo pozicioniral cikel 600.



Stroj mora biti pripravljen na preverjanje s kamero!



Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.

Poleg lastnosti referenčnega posnetka lahko posnetkom dodelite tudi lastnost posnetka napake. Ta dodelitev lahko vpliva na ocenjevanje posnetkov.

Ob tem upoštevajte naslednje:

- Referenčnega posnetja ne označite hkrati tudi kot posnetek napake.



Če spremenite območje nadzora, to vpliva na vse posnetke.

- Območje nadzora določite le enkrat na začetku in ga nato ne spreminjate ali pa vnesete le majhne spremembe.



Število referenčnih posnetkov vpliva na natančnost ocenjevanja posnetkov. Veliko število referenčnih posnetkov izboljša kakovost ocenjevanja.

- V parametru **Q617** podajte smiselno število referenčnih posnetkov. (orientacijska vrednost: 10 posnetkov)
- Zajamete lahko tudi več referenčnih posnetkov, kot ste navedli v parametru **Q617**.

Parameter cikla



- ▶ **QS600** (parameter niza) **Ime nadzorne točke?**: vnesite ime datoteke nadzora.
- ▶ **Q616 Pozicioniranje pomika?**: pomik, s katerim krmiljenje pozicionira kamero. Krmiljenje ob tem kamero premakne v položaj, ki ga določi proizvajalec stroja.
- ▶ **Q309 Stop progr. pri napaki toleran.?**: (0/1) določite, ali krmiljenje po zaznavi napake zaustavi program.
0: NC-program se po zaznavi napake ne zaustavi. Tudi če niso bili zajeti vsi referenčni posnetki, se zaustavitev ne izvede. Zajeti posnetek se ne prikaže na zaslonu, Parameter **Q601** se prepíše tudi pri parametru **Q309=0**.
1: NC-program se po zaznavi napake zaustavi in na zaslonu se prikaže zajeti posnetek. Če ni bilo zajetih dovolj referenčnih posnetkov, se na zaslonu prikaže vsak nov posnetek, dokler krmiljenje nima na voljo dovolj referenčnih posnetkov. Če je napaka zaznana, krmiljenje sporoči napako.
- ▶ **Q617 Število refer. slik?**: število referenčnih posnetkov, ki jih krmiljenje potrebuje za nadzor.

Primer

4 TCH PROBE 600 GLOBALNO DEL. MESTO	
QS600="OS"	;NADZORNA TOCKA
Q616=500	;POZICIONIRANJE POMIKA
Q309=1	;STOP.PROG.OB NAPAKI
Q617=10	;REFERENCNE SLIKE

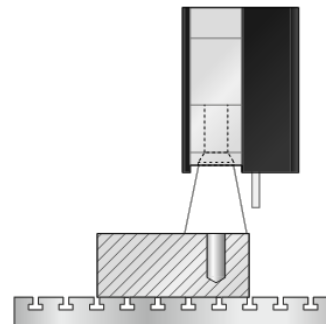
21.3 Lokalni delovni prostor (cikel 601)

Uporaba

S ciklom 601 Lokalni delovni prostor lahko nadzorujete delovni prostor orodnega stroja. Krmiljenje zajame posnetek trenutnega delovnega prostora s položaja, na katerem se vreteno nahaja v trenutku priklica cikla. Krmiljenje nato posnetek primerja s predhodno zajetimi referenčnimi posnetki in po potrebi izsili prekinitev programa. Ta cikel lahko programirate glede na primer rabe in podate enega ali več območij nadzora. Cikel 601 deluje od trenutka, ko ga definirate, in ga ni treba priklicati. Preden začnete delati z nadzorom s kamero, morate zajeti referenčne posnetke in določiti območje nadzora.

Dodatne informacije: "Zajem referenčnih posnetkov", Stran 786

Dodatne informacije: "Faza nadzora", Stran 788



Zajem referenčnih posnetkov

Potek cikla

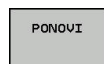
- 1 Proizvajalec stroja je kamero namestil na glavnem vretenu. Glavno vreteno se premakne predhodno programiran položaj.
- 2 Krmiljenje samodejno odpre pokrov kamere.
- 3 Takoj ko prvič zaženete cikel v **Zap. nizov/posam. niz v progr. teku**, krmiljenje prekine NC-program in prikaže sliko iz perspektive kamere.
- 4 Prikaže se sporočilo, da za oceno ni na voljo nobena referenčna slika.
- 5 Izberite gumb **REFERENČNA SLIKA DA**.
- 6 Pri prvem poteku tega cikla se na zaslonu prikaže sporočilo »Nadzor. točka ni konfigurirana: Narišite območja!«
- 7 Pritisnite gumb **KONFIGURIRANJE** in določite območje nadzora. **Dodatne informacije:** "Določanje območja nadzora", Stran 779
- 8 To se ponavlja tako dolgo, dokler nima krmiljenje shranjenih dovolj referenčnih posnetkov. Število referenčnih posnetkov navedete v ciklu s parametrom **Q617**.
- 9 Postopek zaključite z izbiro gumba **NAZAJ**. Krmiljenje se vrne nazaj v potek programa.
- 10 Krmiljenje nato zapre pokrov kamere.
- 11 Pritisnite tipko **NC-Start** in NC-program izvedite kot običajno.



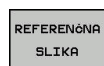
Ko določite območje nadzora, lahko izberete naslednje gumbе:



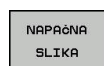
- ▶ Pritisnite gumb **NAZAJ**.
- ▶ Krmiljenje shrani trenutni posnetek in se vrne nazaj na zaslon programskega teka. Če ste spremenili konfiguracijo, krmilni sistem izvede ocenjevanje posnetkov.
Dodatne informacije: "Rezultat ocenjevanja posnetkov", Stran 780)



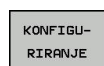
- ▶ Namesto tega lahko izberete gumb **PONOVI**
- ▶ Krmiljenje shrani trenutni posnetek in se vrne nazaj na zaslon programskega teka. Če ste spremenili konfiguracijo, krmilni sistem izvede ocenjevanje posnetkov.
Dodatne informacije: "Rezultat ocenjevanja posnetkov", Stran 780



- ▶ Namesto tega izberite gumb **REFERENČNA SLIKA**.
- ▶ Desno zgoraj v prikazu stanja se prikaže beseda **Referenca**. Trenutni posnetek ste označili kot referenčni posnetek. Ker referenčni posnetek ne sme biti enak posnetku napake, je gumb **POSNETEK NAPAKE** siv.



- ▶ Namesto tega izberite gumb **SLIKA NAPAKE**.
- ▶ Desno zgoraj v prikazu stanja se prikaže beseda "Napaka". Trenutni posnetek ste označili kot posnetek napake. Ker posnetek napake ne sme biti enak referenčnemu posnetku, je gumb **REFERENCNE SLIKE** siv.



- ▶ Namesto tega lahko izberete gumb **KONFIGURIRANJE**
- ▶ Orodna vrstica se preklopi. S tem lahko spremenite nastavitve območja nadzora in občutljivosti, ki ste jih predhodno vnesli. Če v tem meniju vnesete spremembe, to lahko vpliva na posnetke. **Dodatne informacije:** "Konfiguracija", Stran 777)



Takoj ko krmiljenje zajame vsaj en referenčni posnetek, se posnetki ocenijo in prikažejo se napake. Če ni zaznane nobene napake, se prikaže naslednje sporočilo: **Premalo ref. slika: Nasl. dejanje izberite z gumbom!**. To sporočilo se ne prikaže več, ko je doseženo število referenčnih posnetkov, določeno v parametru **Q617**.



Krmiljenje z upoštevanjem vseh referenčnih posnetkov ustvari povprečni posnetek. Novi posnetki se pri ocenjevanju primerjajo s povprečnim posnetkom z upoštevanjem variance. Ko je doseženo število referenčnih posnetkov, se izvede cikel brez zaustavitve.

Faza nadzora

Faza nadzora se začne takoj, ko ima krmiljenje na voljo dovolj referenčnih posnetkov.

Potek cikla: faza nadzora

- 1 Proizvajalec stroja je kamero namestil na glavnem vretenu.
- 2 Krmiljenje samodejno odpre pokrov kamere.
- 3 Krmiljenje zajame posnetek trenutne situacije.
- 4 Posnetek nato primerja s povprečnim in variančnim posnetkom.
- 5 Glede na to, ali je bila ugotovljena tako imenovana "napaka" (odstopanje), krmiljenje lahko izsili prekinitev programa. Če je nastavljen parameter **Q309=1**, krmiljenje po zaznavi napake posnetek prikaže na zaslonu. Če je nastavljen parameter **Q309=0**, se posnetek ne prikaže na zaslonu, poleg tega pa se program ne prekine
- 6 Glede na parameter **Q613** krmiljenje pokrov kamere pusti odprt ali ga zapre.

Upoštevajte pri programiranju!**NAPOTEK****Pozor, nevarnost trka!**

Nevarnost nabiranja umazanije na kameri zaradi odprtega pokrova kamere s parametrom **Q613**. Zajeti posnetki morda niso ostri, kamera se lahko tudi poškoduje.

- Pred nadaljevanjem obdelave zaprite pokrov kamere.



Stroj mora biti pripravljen na preverjanje s kamero!



Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.

Poleg lastnosti referenčnega posnetka lahko posnetkom dodelite tudi lastnost posnetka napake. Ta dodelitev lahko vpliva na ocenjevanje posnetkov.

Ob tem upoštevajte naslednje:

- Referenčnega posnetja ne označite hkrati tudi kot posnetek napake.



Če spremenite območje nadzora, to vpliva na vse posnetke.

- Najbolj smiselno je, da območje nadzora določite le enkrat na začetku in ga nato ne spreminjate ali pa vnesete le majhne spremembe.



Število referenčnih posnetkov vpliva na natančnost ocenjevanja posnetkov. Veliko število referenčnih posnetkov izboljša kakovost ocenjevanja.

- V parametru **Q617** podajte smiselno število referenčnih posnetkov. (orientacijska vrednost: 10 posnetkov)
- Zajamete lahko tudi več referenčnih posnetkov, kot ste navedli v parametru **Q617**.

Parameter cikla



- ▶ **QS600** (parameter niza) **Ime nadzorne točke?**: vnesite ime datoteke nadzora.
- ▶ **Q309 Stop progr. pri napaki toleran.?:** (0/1)
določite, ali krmiljenje po zaznavi napake zaustavi program.
0: NC-program se po zaznavi napake ne zaustavi. Tudi če niso bili zajeti vsi referenčni posnetki, se zaustavitev ne izvede. Zajeti posnetek se ne prikaže na zaslonu, Parameter **Q601** se prepíše tudi pri parametru **Q309=0**.
1: NC-program program se po zaznavi napake zaustavi in na zaslonu se prikaže zajeti posnetek. Če ni bilo zajetih dovolj referenčnih posnetkov, se na zaslonu prikaže vsak nov posnetek, dokler krmiljenje nima na voljo dovolj referenčnih posnetkov. Če je napaka zaznana, krmiljenje sporoči napako.
- ▶ **Q613 Zaklep kamere naj ostane odprt?:** (0/1)
določite, ali krmiljenje po koncu nadzora zapre pokrov kamere.
0: krmiljenje po izvedbi cikla 601 pokrov kamere zapre.
1: krmiljenje po izvedbi cikla 601 pokrov kamere pusti odprt. To funkcijo je smiselno uporabiti v primeru, če želite po prvem priklicu cikla 601 znova zajeti posnetek delovnega prostora z drugega položaja. V ta name v linearnem nizu programirajte nov položaj in prikličite cikel 601 z novo nadzorno točko. **Q613=0** programirajte pred nadaljevanjem trenutne obdelave.
- ▶ **Q617 Število refer. slik?:** število referenčnih posnetkov, ki jih krmiljenje potrebuje za nadzor.

Primer

4 TCH PROBE 601 LOKALNO DEL. MESTO	
QS600="OS"	;NADZORNA TOCKA
Q309=+1	;STOP.PROG.OB NAPAKI
Q613=0	;KAMERA NAJ OSTANE ODPRTA
Q617=10	;REFERENCNE SLIKE

21.4 Možne poizvedbe

Cikli VSC vnesejo vrednost v parameter **Q601**.

Možne so naslednje vrednosti:

- **Q601** = 1: brez napake
- **Q601** = 2: napaka
- **Q601** = 3: območja nadzora še niste določili ali je shranjenih premalo referenčnih posnetkov
- **Q601** = 10: notranja napaka (ni signala, napaka kamere itn.)

Parameter **Q601** lahko uporabljate za notranje poizvedbe.

Dodatne informacije: pogojni stavki (če/potem): uporabniški priročnik za programiranje z navadnim besedilom

Tukaj je naveden mogoč primer za poizvedbo:

0 BEGIN PGM 5MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Definicija surovca valja
2 FUNCTION MODE MILL	Vklop rezkanja
3 TCH PROBE 601 LOKALNO DEL. MESTO	Definiranje cikla 600
QS600 = OS ;NADZORNA TOCKA	
Q309 = +0 ;STOP.PROG.OB NAPAKI	
Q613 = +0 ;KAMERA NAJ OSTANE ODPRTA	
Q617 = 10 ;REFERENCNE SLIKE	
4 FN 9: IF Q601 EQU 1 GOTO LBL 20	Če je parameter Q601=1, skoči na LBL 20
5 FN 9: IF Q601 EQU 2 GOTO LBL 21	Če je parameter Q601=2, skoči na LBL 21
6 FN 9: IF Q601 EQU 3 GOTO LBL 22	Če je parameter Q601=3, skoči na LBL 22
7 FN 9: IF Q601 EQU 10 GOTO LBL 23	Če je parameter Q601=10, skoči na LBL 23
8 TOOL CALL "REZKALO_ZA_ZOBNIKE_D75"	Priklic orodja
9 L X+... Y+... R0 FMAX	Programiranje obdelave
...	
...	
...	
57 LBL 21	Definicija LBL 21
58 STOP	Zaustavitev programa, upravljavec lahko preveri situacijo v delovnem prostoru
59 LBL 0	
60 END PGM 5MM	

22

**Cikli tipalnega
sistema:
samodejno
merjenje
kinematike**

22.1 Merjenje kinematike s tipalnimi sistemi TS (možnost št. 48)

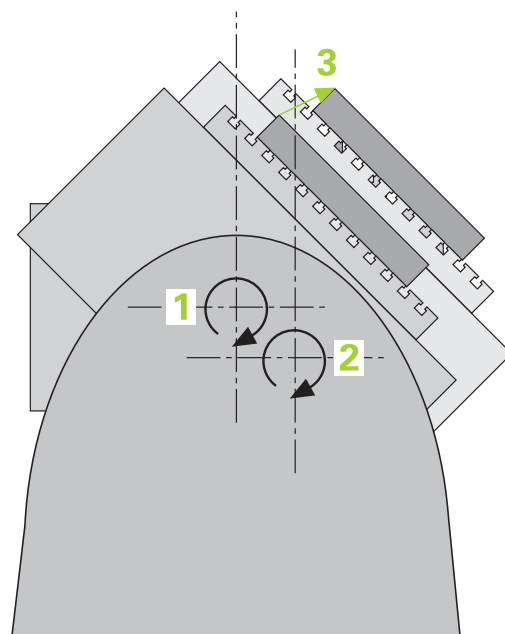
Osnove

Zahteve po natančni obdelavi so vedno večje, še posebej pri 5-osnih obdelavah. Pojavljajo se zahteve po natančnejši in ponovljivi obdelavi zahtevnejših delov za vedno daljša časovna obdobja.

Vzroki za nenatančno večosno obdelavo so med drugim tudi odstopanja med kinematičnim modelom, ki je shranjen v krmiljenju (oglejte si sliko 1 desno) in dejanskimi kinematičnimi pogoji, prisotnimi na stroju (oglejte si sliko 2 desno). Ta odstopanja pri pozicioniranju rotacijskih osi povzročijo napake na obdelovancu (oglejte si sliko 3 desno). Zaradi tega se je pojavila potreba po načinu, na katerega bi bila model in dejansko stanje kar se da izenačena.

Funkcija krmiljenja **KinematicsOpt** je pomemben sestavni del, ki pomaga pri dejanskem izpolnjevanju teh kompleksnih zahtev. Cikel 3D-senzorskega sistema povsem samodejno izmeri rotacijske osi stroja, ne glede to ali so rotacijske osi v položaju delovanja kot miza ali glava. Pri tem je na poljubno mesto na mizi stroja pritrjena umeritvena krogla, ki jo sistem izmeri z nastavljivo natančnostjo. Pri definiciji cikla je treba za vsako rotacijsko os posebej nastaviti samo območje, ki ga želite izmeriti.

Iz izmerjenih vrednosti krmiljenje izračuna statično rotacijsko natančnost. Programska oprema nato zmanjša napako pri pozicioniranju, ki nastane zaradi rotacije, in strojno geometrijo ob koncu merjenja samodejno shrani v ustreznih strojnih nespremenljivkah preglednice kinematike.



Pregled

V krmiljenju so na voljo cikli, s katerimi lahko strojno kinematiko shranite, obnovite, preverite in izboljšate:

Gumb	Cikel	Stran
	450 ZAVAROV. KINEMATIKE samodejno shranjevanje in obnovitev kinematik	798
	451 IZMERA KINEMATIKE samodejno preverjanje ali izboljševanje strojne kinemati- ke	801
	452 KOMPENZ. PREDNAST. samodejno preverjanje ali izboljševanje strojne kinemati- ke	816
	453 KINEMATICNA MREZA samodejno preverjanje ali izboljševanje strojne kinemati- ke	826

22.2 Pogoji



Upoštevajte priročnik za stroj!

Advanced Function Set 1 (možnost št. 8) mora biti aktivna.

Možnost št. 17 mora biti aktivna.

Možnost št. 48 mora biti aktivna.

Stroj in krmiljenje mora pripraviti proizvajalec stroja.

Če želite uporabiti funkcijo KinematicsOpt, morajo biti izpolnjeni naslednji pogoji:

- 3D-sistem, ki izvaja meritve, mora biti umerjen.
- Cikle je mogoče opraviti samo z orodno osjo Z.
- Merilna krogla z znanim natančnim polmerom in zadostno togostjo mora biti nameščena na poljubnem mestu na mizi stroja.
- Definicija opisa kinematike stroja mora biti popolna in pravilna in vrednosti za pretvorbo je treba vnesti natančno in ne smejo odstopati za več kot 1 mm.
- Stroj mora biti v celoti geometrično izmerjen (opravi proizvajalec stroja ob prvem zagonu).
- Proizvajalec mora v konfiguracijskih podatkih shraniti strojni parameter za **CfgKinematicsOpt** (št. 204800):
 - **maxModification** (št. 204801) določi tolerančno mejo, nad katero mora krmiljenje prikazati napotek, če so spremembe kinematičnih podatkov nad to mejno vrednostjo.
 - **maxDevCalBall** (št. 204802) določi, kako velik sme biti izmerjen polmer umeritvene krogle vnesenega parametra cikla.
 - **mStrobeRotAxPos** (št. 204803) določi M-funkcijo, ki jo posebej določi izdelovalec stroja, s katero se lahko pozicionirajo rotacijske osi.



HEIDENHAIN priporoča uporabo umeritvenih krogel **KKH 250 (številka izdelka 655475-01)** ali **KKH 100 (številka izdelka 655475-02)**, ki so izjemno toge in izdelane posebej za strojno umerjanje. Po potrebi se obrnite na podjetje HEIDENHAIN.

Upoštevajte pri programiranju!**NAPOTEK****Pozor, nevarnost kolizije!**

Pri izvajanju ciklov tipalnega sistema od 400 do 499 cikli za izračun koordinat ne smejo biti aktivni.

- ▶ Naslednjih ciklov ne aktivirajte pred uporabo ciklov tipalnega sistema: cikel **7 NICELNA TOCKA**, cikel **8 ZRCALJENJE**, cikel **10 VR TENJE**, cikel **11 FAKTOR DIMENZ.** in **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**
- ▶ Predhodno ponastavite izračune koordinat.



HEIDENHAIN jamči za delovanje tipalnih ciklov samo, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.

Če je v izbirnem strojnem parametru **mStrobeRotAxPos** (št. 204803) določena M-funkcija, morate pred zagonom cikla KinematicsOpt (razen 450) rotacijske osi pozicionirati na 0 stopinj (sistem DEJ).

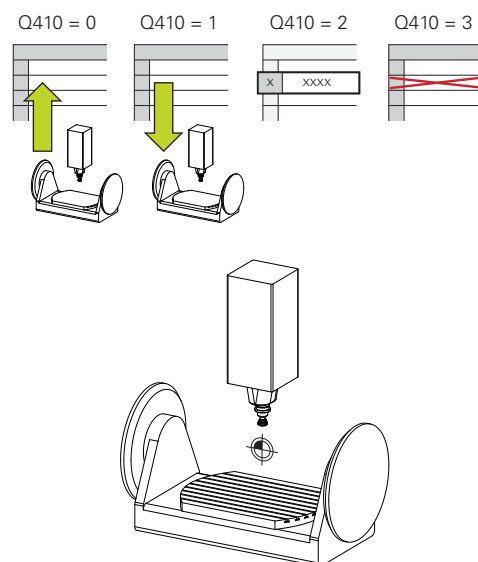


Če se strojni parameter spremeni zaradi cikla KinematicsOpt, morate ponovno zagnati krmilni sistem. Sicer lahko v določenih primerih spremembe izgubite.

22.3 SHRANJEVANJE KINEMATIKE (cikel 450, DIN/ISO: G450, možnost št. 48)

Potek cikla

S ciklom senzorskega sistema 450 lahko izbrano kinematiko stroja shranite ali obnovite predhodno shranjeno kinematiko stroja. Shranjene podatke lahko prikažete in izbrišete. Skupno je na voljo 16 mest za shranjevanje.



Upoštevajte pri programiranju!



Shranjevanje in ponovno vzpostavitev s ciklom 450 je treba izvesti samo, če kinematika nosilca orodja s pretvorbami ni aktivna.



Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.

Pred izvajanjem izboljšave, je praviloma treba shraniti trenutno kinematiko. Prednost:

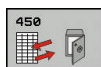
- Če rezultat ne izpolni vaših pričakovanj ali med izboljšavo pride do napak (npr. prekinitvev električnega toka), lahko znova obnovite stare podatke.

Upoštevajte pri načinu **Proizvodnja**:

- Shranjene podatke krmiljenje lahko zabeleži samo v enak opis kinematike.
- Spreminjanje kinematike pomeni tudi spreminjanje referenčne točke, po potrebi ponovno nastavite navezno točko

Cikel več ne ustvarja enakih vrednosti. Podatke ustvari samo, kadar se ti razlikujejo od obstoječih podatkov. Tudi izravnave se ustvarijo samo, če so bile shranjene.

Parameter cikla



- ▶ **Q410 Način (0/1/2/3)?**: določite, ali želite kinematiko shraniti ali obnoviti:
0: shranjevanje aktivne kinematike
1: obnovitev shranjene kinematike
2: prikaz trenutnega stanja kinematike
3: brisanje zapisa
- ▶ **Q409/QS409 Oznaka zapisa?**: številka ali ime identifikatorja podatkovnega niza. Pri vnosu številke lahko vnesete vrednosti od 0 do 99999, število znakov pri uporabi črk ne sme biti večje od 16. Skupno je na voljo 16 mest za shranjevanje. **Q409** nima funkcije, če je izbran način 2. V načinih 1 in 3 (Proizvodnja in Branje) lahko za iskanje uporabljate nadomestne znake, t. i. ograde. Če krmiljenje zaradi rabe nadomestnih znakov najde več podatkovnih nizov, obnovi srednje vrednosti podatkov (način 1), oz. po potrditvi izbriše vse izbrane podatkovne nize (način 3). Za iskanje lahko uporabite naslednje nadomestne znake:
?: en nedoločen znak
\$: en abecedni znak (črka)
#: ena nedoločena številka
*****: en poljubno dolg niz znakov

Shranjevanje aktivne kinematike

5 TCH PROBE 450 ZAVAROV. KINEMATIKE
Q410=0 ;NACIN
Q409=947 ;OZNAKA POMNILNIKA

Obnovitev zapisov

5 TCH PROBE 450 ZAVAROV. KINEMATIKE
Q410=1 ;NACIN
Q409=948 ;OZNAKA POMNILNIKA

Prikaz vseh shranjenih zapisov

5 TCH PROBE 450 ZAVAROV. KINEMATIKE
Q410=2 ;NACIN
Q409=949 ;OZNAKA POMNILNIKA

Brisanje zapisov

5 TCH PROBE 450 ZAVAROV. KINEMATIKE
Q410=3 ;NACIN
Q409=950 ;OZNAKA POMNILNIKA

Funkcija beleženja

Po dokončanem izvajanju cikla 450 krmiljenje ustvari protokol (**tchprAUTO.html**) z naslednjimi podatki:

- datum in čas, ko je bila datoteka ustvarjena
- ime NC-programa, iz katerega se je izvajal cikel
- Označevalec aktivne kinematike
- aktivno orodje

Nadaljnji podatki v protokolu so odvisni od izbranega načina:

- Način 0: beleženje vseh vnosov osi in pretvorb kinematičnega niza, ki jih je shranilo krmiljenje.
- Način 1: Beleženje vseh vnosov pretvorb za in pred obnovitvijo.
- Način 2: seznam shranjenih zapisov
- Način 3: seznam izbranih zapisov

Napotki za vzdrževanje podatkov

Krmiljenje shrani shranjene podatke v datoteko **TNC:\table\DATA450.KD**. To datoteko lahko na primer z **TNCremo** shranite na zunanji računalnik. Če datoteko izbrišete, odstranite tudi shranjene podatke. Ročno spreminjanje podatkov v datoteki lahko pokvari zapise, ki zato niso več uporabni.



Če datoteka **TNC:\table\DATA450.KD** ne obstaja, se ta samodejno ustvari pri izvajanju cikla 450.

Pred zagonom cikla 450 ne pozabite izbrisati morebitnih praznih datotek z imenom **TNC:\table\DATA450.KD**. Če je preglednica pomnilnika (**TNC:\table\DATA450.KD**) prazna in ne vsebuje nobenih vrstic, izvedba cikla 450 sproži sporočilo o napaki. V tem primeru izbrišite preglednico pomnilnika in znova izvedite cikel.

Shranjenih podatkov ne spreminjajte ročno.

Shranite datoteko **TNC:\table\DATA450.KD**, da lahko datoteko po potrebi obnovite (npr. zaradi okvare diska).

22.4 MERJENJE KINEMATIKE (cikel 451, DIN/ISO: G451, možnost št. 48)

Potek cikla



Upoštevajte priročnik za stroj!

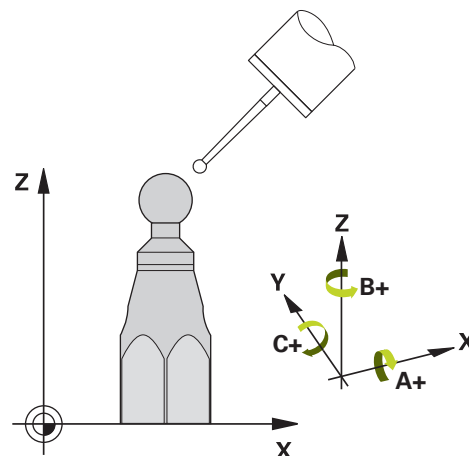
S ciklom tipalnega sistema 451 lahko preverite kinematiko stroja in jo po potrebi tudi izboljšate. Pri tem s 3D-tipalnim sistemom TS izmerite umeritveno kroglo HEIDENHAIN, ki je nameščena na mizi stroja.



HEIDENHAIN priporoča uporabo umeritvenih krogel **KKH 250** (številka izdelka **655475-01**) ali **KKH 100** (številka izdelka **655475-02**), ki so izjemno toge in izdelane posebej za strojno umerjanje. Po potrebi se obrnite na podjetje HEIDENHAIN.

Krmiljenje izračuna statično rotacijsko natančnost. Programska oprema nato zmanjša prostorsko napako, ki nastane zaradi rotacije, in strojno geometrijo ob koncu merjenja samodejno shrani v ustreznih strojnih nespremenljivkah opisa kinematike.

- 1 Umeritveno kroglico vpnite tako, da ne bo nevarnosti kolizije.
- 2 V načinu delovanja Ročni način določite referenčno točko v središču krogle ali če je definiran **Q431=1** ali **Q431=3**: tipalni sistem ročno pozicionirajte po osi tipalnega sistema nad umeritveno kroglo in v obdelovalni ravnini v sredino krogle.
- 3 Izberite način programskega teka in zaženite program.
- 4 Krmiljenje zaporedoma samodejno izmeri vse rotacijske osi tako natančno, kot ste jih nastavili.
- 5 Krmiljenje meritve shranjuje v naslednjih Q-parametrih:



Številka parametra	Pomen
Q141	Izmerjeno standardno odstopanje osi A (-1, če os ni bila izmerjena).
Q142	Izmerjeno standardno odstopanje B-osi (-1, če os ni bila izmerjena).
Q143	Izmerjeno standardno odstopanje C-osi (-1, če os ni bila izmerjena).
Q144	Optimirano standardno odstopanje osi A (-1, če os ni bila optimirana).
Q145	Optimirano standardno odstopanje osi B (-1, če os ni bila optimirana).
Q146	Optimirano standardno odstopanje osi C (-1, če os ni bila optimirana).
Q147	Napaka odmika v X-smeri za ročni prevzem v ustreznem strojnem parametru.
Q148	Napaka odmika v Y-smeri za ročni prevzem v ustreznem strojnem parametru.
Q149	Napaka odmika v Z-smeri za ročni prevzem v ustreznem strojnem parametru.

Smer pri pozicioniranju

Smer pri pozicioniranju rotacijske osi, ki jo želite izmeriti, je rezultat začetnega in končnega kota, ki ste ga definirali v ciklu. Pri 0° se samodejno izvede referenčna meritev.

Začetni in končni kot nastavite tako, da krmiljenje istega položaja ne izmeri dvakrat. Dvojno merjenje merilne točke (npr. na merilnih položajih +90° in -270°) ni smiselno, vendar se ne prikaže sporočilo o napaki.

- Primer: začetni kot = +90°, končni kot = -90°
 - Začetni kot = +90°
 - Končni kot = -90°
 - Število merilnih točk = 4
 - Iz teh podatkov izračunani kotni korak = $(-90^\circ - +90^\circ)/(4 - 1) = -60^\circ$
 - Merilna točka 1 = +90°
 - Merilna točka 2 = +30°
 - Merilna točka 3 = -30°
 - Merilna točka 4 = -90°
- Primer: začetni kot = +90°, končni kot = +270°
 - Začetni kot = +90°
 - Končni kot = +270°
 - Število merilnih točk = 4
 - Iz teh podatkov izračunani kotni korak = $(270^\circ - 90^\circ)/(4 - 1) = +60^\circ$
 - Merilna točka 1 = +90°
 - Merilna točka 2 = +150°
 - Merilna točka 3 = +210°
 - Merilna točka 4 = +270°

Stroji z osmi s Hirthovim ozobjem

NAPOTEK**Pozor, nevarnost trka!**

Pri pozicioniranju se mora os premakniti iz Hirthove tipalne enote. Krmiljenje po potrebi zaokroži merilne položaje tako, da se ujemajo s Hirthovo tipalno enoto (odvisno od začetnega kota, končnega kota in števila merilnih točk).

- Pazite na zadostno varnostno razdaljo, da med delovanjem ne pride do trka med tipalnim sistemom in umeritveno kroglo.
- Hkrati bodite pozorni tudi na to, da je pri primiku na varnostno razdaljo na voljo še dovolj prostora (končno stikalo programske opreme).

NAPOTEK**Pozor, nevarnost trka!**

Glede na strojno konfiguracijo krmiljenje rotacijskih osi ne more samodejno pozicionirati. Zato vam mora proizvajalec stroja posredovati posebno funkcijo M, s katero krmiljenje lahko premika rotacijske osi. V strojnem parametru **mStrokeRotAxPos** (št. 244803) mora proizvajalec stroja zato vnesti številko M-funkcije.

- Upoštevajte dokumentacijo vašega proizvajalca stroja



Višino odmika definirajte s številom, večjim od 0, če možnost št. 2 ni na voljo.

Merilni položaji se izračunajo iz začetnega kota, končnega kota in števila meritev za posamezno os in iz Hirthove tipalne enote.

Primer izračuna merilnih položajev za A-os:

Začetni kot **Q411** = -30

Končni kot **Q412** = +90

Število merilnih točk **Q414** = 4

Hirthova tipalna enota = 3°

Izračunan kotni korak = $(Q412 - Q411) / (Q414 - 1)$

Izračunan kotni korak = $(90^\circ - (-30^\circ)) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40^\circ$

Merilni položaj 1 = **Q411** + 0 * kotni korak = -30° --> -30°

Merilni položaj 2 = **Q411** + 1 * kotni korak = +10° --> 9°

Merilni položaj 3 = **Q411** + 2 * kotni korak = +50° --> 51°

Merilni položaj 4 = **Q411** + 3 * kotni korak = +90° --> 90°

Izbira števila merilnih točk

Če želite prihraniti čas, na primer pri prvem zagonu lahko izberete hitro nastavitev z manjšim številom merilnih točk (1–2).

Nato izvedete fino nastavitev s srednjim številom merilnih točk (priporočeno število = pribl. 4). Še večje število merilnih točk običajno ne zagotavlja boljših rezultatov. Za čim natančnejše rezultate meritev je treba merilne točke enakomerno porazdeliti po območju premikanja rotacijske osi.

Os z vrtilnim območjem 0–360° je najbolje izmeriti s tremi merilnimi točkami pri 90°, 180° in 270°. Določite torej začetni kot z 90° in končni kot z 270°.

Če želite preveriti natančnost rezultatov, lahko v načinu

Preverjanje vnesete tudi večje število merilnih točk.



Če je merilna točka določena pri 0°, je ta prezrta, saj se pri 0° vedno izvede referenčna meritev.

Izbira položaja umeritvene kroglice na mizi stroja

Umeritveno kroglico lahko namestite na katero koli dostopno mesto na mizi stroja in tudi na vpenjala ali obdelovance. Na rezultat meritev pozitivno vplivajo naslednji dejavniki:

- Stroji z okroglo/vrtljivo mizo: Umeritveno kroglo vpnite kar se da oddaljeno od središča vrtenja.
- Stroji z velikimi dolžinami premika: Umeritveno kroglo vpnite čim bližje mesta, na katerem bo pozneje potekala obdelava.

Napotki za natančnost

Geometrijske napake in napake pri pozicioniranju stroja vplivajo na rezultate meritev in s tem tudi na izboljšanje delovanja rotacijske osi. Tako ostanek napake, ki ga ni mogoče odpraviti, vedno ostane.

Če izhajamo iz tega, da geometrijske napaki in napake pri pozicioniranju ni, bi bilo mogoče vrednosti, ki jih izmeri cikel, ob določenem času znova uporabiti za katero koli točko stroja. Večji kot sta geometrijska napaka in napaka pri pozicioniranju, bolj bodo rezultati meritev razpršeni (če meritve izvajate na različnih položajih).

Razpršenost, ki jo krmiljenje shrani v protokolu meritve, je merilo za točnost statičnih rotacij stroja. Pri natančnosti je treba upoštevati še polmer merilnega kroga in število ter položaj merilnih točk. S samo eno merilno točko ni mogoče izračunati razpršenosti. Razpršenost je v tem primeru enaka prostorski napaki merilne točke.

Če se hkrati premika več rotacijskih osi, se napake prekrivajo, v najslabšem primeru pa se celo seštevajo.



Če je stroj opremljen s krmiljenim vretenom, je treba usmeritev pod kotom aktivirati v preglednici tipalnega sistema (**stolpec TRACK**). Praviloma se tako poveča natančnost pri merjenju s 3D-tipalnim sistemom.

Po potrebi med merjenjem izklopite blokado rotacijskih osi, saj so lahko v nasprotnem primeru rezultati meritev napačni. upoštevajte priročnik za stroj.

Napotki za različne načine umerjanja

- **Hitra nastavitve med zagonom po vnosu približnih mer**
 - Število merilnih točk med 1 in 2
 - Kotni korak rotacijskih osi: pribl. 90°
- **Fina nastavitve za celotno območje premikanja**
 - Število merilnih točk med 3 in 6
 - Razdalja med začetnim in končnim kotom naj pokrije čim večje območje premikanja rotacijskih osi
 - Umeritveno kroglo pozicionirajte na mizo stroja tako, da je polmer merilnega kroga pri rotacijskih oseh mize večji ali da se lahko izvede meritev reprezentativnega položaja pri rotacijskih oseh tipalne glave (npr. v središču območja premikanja).
- **Optimiranje posebnega položaja rotacijske osi**
 - Število merilnih točk med 2 in 3
 - Meritve se izvajajo pod kotom rotacijske osi, pod katerim naj bi potekala tudi poznejša obdelava
 - Umeritveno kroglo pozicionirajte na mizo stroja tako, da se umeritev izvede na mestu, na katerem se bo izvedla tudi obdelava
- **Preverjanje natančnosti stroja**
 - Število merilnih točk med 4 in 8
 - Razdalja med začetnim in končnim kotom naj pokrije čim večje območje premikanja rotacijskih osi
- **Zaznavanje zračnosti rotacijske osi**
 - Število merilnih točk med 8 in 12
 - Razdalja med začetnim in končnim kotom naj pokrije čim večje območje premikanja rotacijskih osi

Zračnost

Zračnost pomeni sodelovanje rotacijskega dajalnika (kotna merilna naprava) in mize, do katerega pride pri zamenjavi smeri. Če imajo rotacijske osi zračnost izven običajne poti, ker se na primer meritve kota izvaja z motornim rotacijskim dajalnikom, lahko to povzroči večje napake pri vrtenju.

S parametrom za vnos **Q432** lahko aktivirate merjenje zračnosti. Vnesite kot, ki ga krmiljenje uporablja za kot pri premiku na drugo stran. Cikel bo nato za vsako rotacijsko os opravil dve meritvi. Če vnesete vrednost kota 0, krmiljenje ne zazna zračnosti.



Če je v izbirnem strojnem parametru **mStrobeRotAxPos** (št. 204803) nastavljena M-funkcija za pozicioniranje rotacijskih osi ali je os Hirthova os, zračnosti ni mogoče zaznati.



Krmiljenje zračnosti ne izravnava samodejno. Če je polmer merilnega kroga < 1 mm, krmiljenje več ne zaznava zračnosti. Če je polmer merilnega kroga večji, krmiljenje lahko natančneje določi zračnost rotacijske osi (Glej "Funkcija beleženja", Stran 815).

Upoštevajte pri programiranju!



Če izbirni strojni parameter **mStrobeRotAxPos** (št. 204803) ni definiran enako -1 (M-funkcija pozicionira rotacijsko os), zaženite meritev le, če so vse rotacijske osi nastavljena na 0°.

Krmiljenje pri vsakem postopku tipanja najprej zazna polmer umeritvene krogle. Če izmerjeni polmer krogle od vnesenega polmera odstopa več, kot ste definirali v izbirnem strojnem parametru **maxDevCalBall** (št. 204802), krmiljenje prikaže sporočilo o napaki in zaključi postopek merjenja.



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

Pred začetkom cikla pazite, da je funkcija **M128** ali **FUNCTION TCPM** izklopljena.

Cikel 453 ter cikla 451 in 452 zapustite z aktivno funkcijo 3D-ROT pri samodejnem delovanju, ki se ujema s položajem rotacijskih osi.

Položaj umeritvene krogle na mizi stroja izberite tako, da pri merjenju ne bo prišlo do kolizije.

Pred definicijo cikla morate referenčno točko pomakniti v središče umeritvene krogle in jo aktivirati, ali pa parameter za vnos **Q431** ustrezno definirate na 1 ali 3.

Kot pozicionirni pomik na merilno višino po osi tipalnega sistema krmiljenje uporablja manjšo vrednost iz parametra cikla **Q253** in **FMAX**-vrednosti iz preglednice tipalnega sistema. Premike rotacijske osi krmiljenje praviloma izvaja s pozicionirnim pomikom **Q253**, pri čemer je tipalni nadzor izklopljen.

Krmiljenje prezre vnose v definiciji cikla za neaktivne osi.

Za optimiranje kotov proizvajalec stroja lahko ustrezno spremeni konfiguracijo.

Popravek v ničelni točki stroja (**Q406=3**) je mogoč samo, če se izvaja meritev z rotacijskimi osmi, ki se prekrivajo na strani glave ali mize.

Kompenzacija kotov je možna samo z možnostjo št. 52 **KinematicsComp**.



Če so pri načinu optimiranja podatki o kinematiki nad dovoljenimi mejnimi vrednostmi (**maxModification** št. 204801), krmiljenje prikaže opozorilo. Prevzem vrednosti je treba potrditi s tipko **NC-zagon**.

Upoštevajte, da sprememba kinematike vedno povzroči tudi spremembo referenčne točke. Po prilagoditvi znova nastavite referenčno točko.

Palčno programiranje: rezultate meritev in zabeležene podatke krmiljenje praviloma prikazuje v mm.

Med nastavitvijo referenčnih točk se programirani polmer umeritvene krogle nadzoruje samo pri drugi meritvi.

Če je predpozicioniranje glede na umeritveno kroglo ni točno in nato izvedete nastavitve referenčnih točk, se tipanje umeritvene krogle izvede dvakrat.

Parameter cikla



- ▶ **Q406 Način (0/1/2/3)?**: določite, ali naj krmiljenje aktivno kinematiko preveri ali prilagodi:
0: preverjanje aktivne kinematike stroja. Krmiljenje kinematiko izmeri na definiranih rotacijskih oseh in aktivne kinematike ne spreminja. Rezultate meritev krmiljenje zabeleži v protokol meritve.
1: optimiranje aktivne kinematike stroja: krmiljenje izmeri kinematiko rotacijskih osi, ki ste jih definirali. Nato optimira **položaj rotacijskih osi** aktivne kinematike.
2: optimiranje aktivne kinematike stroja: krmiljenje izmeri kinematiko rotacijskih osi, ki ste jih definirali. Nato se optimirajo **napake kota in položaja**. Pogoj za popravek napake kota je možnost št. 52 KinematicsComp.
3: optimiranje aktivne kinematike: pri tem krmiljenje samodejno popravi ničelno točko stroja. Nato se optimirajo **napake kota in položaja**. Pogoj je možnost št. 52 KinematicsComp.
- ▶ **Q407 Natančen radij kalibriranja?** Vnesite točen polmer uporabljene umeritvene kroglice. Razpon vnosa od 0,0001 do 99,9999.
- ▶ **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 ali **PREDEF**
- ▶ **Q408 Višina retrakcije?** (absolutno): Razpon vnosa je med 0,0001 in 99999,9999
0: brez premika na višino odmika; krmiljenje se premakne do naslednje merilne točke po osi, ki jo želite izmeriti. Ni dovoljeno za Hirthove osi! Krmiljenje se do prvega merilnega položaja premakne najprej po osi A, nato po osi B in potem po osi C.
>0: višina odmika v nezavrtenem koordinatnem sistemu obdelovanja, na katerega krmiljenje pred pozicioniranjem rotacijske osi pozicionira os vretena. Poleg tega krmiljenje pozicionira tipalni sistem v obdelovalni ravnini na ničelno točko. Tipalni nadzor v tem načinu ni aktiven. V parametru **Q253** definirajte hitrost pozicioniranja.
- ▶ **Q253 Premik naprej predpozicionir.** Vnesite hitrost premikanja orodja med pozicioniranjem v mm/min. Razpon vnosa je med 0,0001 in 99999,9999 ali **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q380 Ref. kot glavne osi?** (absolutno): vnesite referenčni kot (osnovna rotacija) za izmero merilnih točk v aktivnem koordinatnem sistemu obdelovanja. Določitev referenčnega kota lahko bistveno poveča območje merjenja osi. Razpon vnosa od 0 do 360,0000.
- ▶ **Q411 Startni kot A osi?** (absolutno): začetni kot na osi A, na katerem se bo izvedla prva meritve. Razpon vnosa je med -359,999 in 359,999.

Shranjevanje in preverjanje kinematike

4 TOOL CALL "TIPALO" Z	
5 TCH PROBE 450 ZAVAROV. KINEMATIKE	
Q410=0	;NACIN
Q409=5	;OZNAKA POMNILNIKA
6 TCH PROBE 451 IZMERA KINEMATIKE	
Q406=0	;NACIN
Q407=12.5	;RADIJ KROGLE
Q320=0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q408=0	;VISINA RETRAKCIJE
Q253=750	;POTISK NAPR.PREDPOZ.
Q380=0	;REFERENCNI KOT
Q411=-90	;STARTNI KOT A OSI
Q412=+90	;KONCNI KOT A OSI
Q413=0	;NARAVNAL.KOT A OSI
Q414=0	;MERILNE TOCKE A OSI
Q415=-90	;STARTNI KOT B OSI
Q416=+90	;KONCNI KOT B OSI
Q417=0	;NARAVNAL.KOT B OSI
Q418=2	;MERILNE TOCKE B OSI
Q419=-90	;STARTNI KOT C OSI
Q420=+90	;KONCNI KOT C OSI
Q421=0	;NARAVNAL.KOT C OSI
Q422=2	;MERILNE TOCKE C OSI
Q423=4	;STEVILO TIPANJ
Q431=0	;NASTAVI PREDNAST.
Q432=0	;ZRACNOST - OBM. KOTA

- ▶ **Q412 Končni kot A osi?** (absolutno): končni kot na osi A, na katerem se bo izvedla zadnja meritev. Razpon vnosa je med -359,999 in 359,999.
- ▶ **Q413 Naravnalni kot A osi?**: naklonski kot na osi A, na katerem se bodo izvedle meritve drugih rotacijskih osi. Razpon vnosa je med -359,999 in 359,999.
- ▶ **Q414 Št. merilnih točk v A (0-12)?**: število tipanj, ki naj jih krmiljenje uporabi za meritev osi A. Pri vnosu = 0 krmiljenje ne izmeri te osi. Razpon vnosa od 0 do 12.
- ▶ **Q415 Startni kot B osi?** (absolutno): začetni kot na osi B, na katerem se bo izvedla prva meritev. Razpon vnosa je med -359,999 in 359,999.
- ▶ **Q416 Končni kot B osi?** (absolutno): končni kot na osi B, na katerem se bo izvedla zadnja meritev. Razpon vnosa je med -359,999 in 359,999.
- ▶ **Q417 Naravnalni kot B osi?**: naklonski kot na osi B, na katerem se bodo izvedle meritve drugih rotacijskih osi. Razpon vnosa je med -359,999 in 359,999.
- ▶ **Q418 Št. merilnih točk v B (0-12)?**: število tipanj, ki naj jih krmiljenje uporabi za meritev osi B. Pri vnosu = 0 krmiljenje ne izmeri te osi. Razpon vnosa od 0 do 12.
- ▶ **Q419 Startni kot C osi?** (absolutno): začetni kot na osi C, na katerem se bo izvedla prva meritev. Razpon vnosa je med -359,999 in 359,999.
- ▶ **Q420 Končni kot C osi?** (absolutno): končni kot na osi C, na katerem se bo izvedla zadnja meritev. Razpon vnosa je med -359,999 in 359,999.
- ▶ **Q421 Naravnalni kot C osi?**: naklonski kot na osi C, na katerem se bodo izvedle meritve drugih rotacijskih osi. Razpon vnosa je med -359,999 in 359,999.

- ▶ **Q422 Št. merilnih točk v C (0-12)?**: število tipanj, ki naj jih krmiljenje uporabi za meritev osi C. Razpon vnosa: 0 do 12. Pri vnosu = 0 krmiljenje ne izmeri te osi
- ▶ **Q423 Število tipanj?** Definirajte število tipanj, ki naj jih krmiljenje uporabi za meritev umeritvene krogle v ravnini. Razpon vnosa: 3 do 8. Manj merilnih točk poveča hitrost, več merilnih točk poveča natančnost merjenja.
- ▶ **Q431 Nastavitev prednast. (0/1/2/3)?** Določite, ali naj krmiljenje samodejno postavi aktivno referenčno točko v središče krogle:
 - 0**: referenčne točke samodejno ne postavi v središče krogle: referenčno točko je treba ročno nastaviti pred začetkom cikla
 - 1**: referenčno točko pred meritvijo samodejno postavi v središče krogle (aktivna referenčna točka se prepiše): tipalni sistem je treba pred začetkom cikla ročno predpozicionirati nad umeritveno kroglo
 - 2**: referenčno točko po meritvi samodejno postavi v središče krogle: referenčno točko je treba ročno nastaviti pred začetkom cikla
 - 3**: krogla se pred in po meritvi postavi v središče krogle (aktivna referenčna točka se prepiše): tipalni sistem je treba pred začetkom cikla ročno predpozicionirati nad umeritveno kroglo
- ▶ **Q432 Kompenz. zračnosti v obm. kota?**: na tem mestu določate kot za premik na drugo stran za meritev zračnosti rotacijske osi. Kot za premik na drugo stran mora biti veliko večji od dejanske zračnosti rotacijskih osi. Pri vnosu = 0 krmiljenje ne izmeri zračnosti. Razpon vnosa od -3,0000 do +3,0000



Če ste določanje referenčne točke aktivirali pred meritvijo (Q431 = 1/3), pred začetkom cikla pozicionirajte tipalni sistem približno na sredini nad umeritveno kroglo na varnostno razdaljo (Q320 + SET_UP).

Različni načini (Q406)

Način Preverjanje Q406 = 0

- Krmiljenje izmeri rotacijske osi v definiranih položajih in tako določi statično natančnost odstopanja pri vrtenju.
- Krmiljenje shrani rezultate možnega optimiranja položaja, vendar ne opravi nobenega prilagajanja.

Način Optimiranje položaja rotacijskih osi Q406 = 1

- Krmiljenje izmeri rotacijske osi v definiranih položajih in tako določi statično natančnost odstopanja pri vrtenju.
- Krmiljenje pri tem poskuša položaj rotacijske osi v kinematičnem modelu tako spremeniti, da bi dosegel boljšo natančnost
- Prilagajanje strojnih podatkov poteka samodejno.

Optimiranje načina Položaj in Kot Q406 = 2

- Krmiljenje izmeri rotacijske osi v definiranih položajih in tako določi statično natančnost odstopanja pri vrtenju.
- Krmiljenje najprej poskuša položaj kota rotacijske osi optimirati z izravnavo (možnost št. 52 KinematicsComp).
- Po optimiranju kota se optimira položaj. Za to niso potrebne dodatne meritve; krmiljenje samodejno izračuna optimiranje položaja.

Optimiranje položaja rotacijskih osi s prejšnji samodejnim nastavljanjem referenčne točke in meritev zračnosti rotacijske osi

1 TOOL CALL "TIPALO" Z	
2 TCH PROBE 451 IZMERA KINEMATIKE	
Q406=1	;NACIN
Q407=12.5	;RADIJ KROGLE
Q320=0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q408=0	;VISINA RETRAKCIJE
Q253=750	;POTISK NAPR.PREDPOZ.
Q380=0	;REFERENCNI KOT
Q411=-90	;STARTNI KOT A OSI
Q412=+90	;KONCNI KOT A OSI
Q413=0	;NARAVNAL.KOT A OSI
Q414=0	;MERILNE TOCKE A OSI
Q415=-90	;STARTNI KOT B OSI
Q416=+90	;KONCNI KOT B OSI
Q417=0	;NARAVNAL.KOT B OSI
Q418=4	;MERILNE TOCKE B OSI
Q419=+90	;STARTNI KOT C OSI
Q420=+270	;KONCNI KOT C OSI
Q421=0	;NARAVNAL.KOT C OSI
Q422=3	;MERILNE TOCKE C OSI
Q423=3	;STEVILO TIPANJ
Q431=1	;NASTAVI PREDNAST.
Q432=0.5	;ZRACNOST - OBM. KOTA

Funkcija beleženja

Krmiljenje po izvedbi cikla 451 ustvari protokol (**TCHPR451.html**) in datoteko s protokolom shrani v isto mapo, kjer je pripadajoči NC-program. Protokol vsebuje naslednje podatke:

- datum in čas, ko je bila datoteka ustvarjena
- pot NC-programa, iz katerega se je izvajal cikel
- Opravljeni način (0=preverjanje/1=optimiranje položaja/2=optimiranje poze)
- izbrana številka kinematike
- vnesen polmer merilne krogle
- Za vsako rotacijsko os:
 - Začetni kot
 - Končni kot
 - Naklonski kot
 - Število merilnih točk
 - Razpršitev (standardno odstopanje)
 - Največja napaka
 - Napaka kota
 - Povprečna zračnost
 - Povprečna pozicionirna napaka
 - Polmer merilnega kroga
 - Prenosi popravkov po vseh oseh (zamik referenčnih točk)
 - Položaj preverjenih rotacijskih osi pred optimiranjem (nanaša se na začetek kinematičnega pretvorbenega niza, navadno na konico vretena)
 - Položaj preverjenih rotacijskih osi po optimiranju (nanaša se na začetek kinematičnega pretvorbenega niza, navadno na konico vretena)

22.5 IZRAVNAVA PREDNASTAVITVE (cikel 452, DIN/ISO: G452, možnost št. 48)

Potek cikla



Upoštevajte priročnik za stroj!

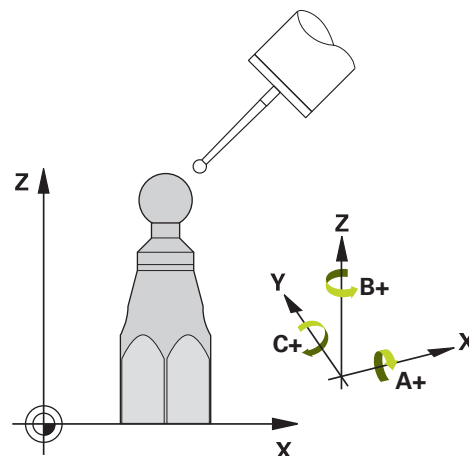
S ciklom tipalnega sistema 452 lahko optimirate kinematični pretvorbeni niz stroja (Glej "MERJENJE KINEMATIKE (cikel 451, DIN/ISO: G451, možnost št. 48)", Stran 801). Krmiljenje nato v kinematičnem modelu popravi tudi koordinatni sistem obdelovanca tako, da je trenutna referenčna točka po optimizaciji v središču umeritvene krogle.

S tem ciklom lahko na primer med seboj uskladite menjalne glave.

- 1 Vpnite umeritveno kroglo.
- 2 S ciklom 451 v celoti izmerite referenčno glavo in nato s ciklom 451 nastavite referenčno točko v središču krogle.
- 3 Vstavite drugo glavo.
- 4 Menjalno glavo izmerite s ciklom 452 do vmesnika za zamenjavo glave.
- 5 S ciklom 452 prilagodite nadaljnje menjalne glave referenčni glavi.

Če lahko med obdelovanjem pustite na mizi stroja vpeto umeritveno kroglo, lahko na primer izravnate zdrs stroja. Ta postopek je mogoč tudi na stroju brez rotacijskih osi.

- 1 Umeritveno kroglico vpnite tako, da ne bo nevarnosti kolizije.
- 2 Referenčno točko nastavite v umeritveni krogli.
- 3 Na obdelovancu nastavite referenčno točko in zaženite obdelovanje obdelovanca.
- 4 S ciklom 452 v rednih presledkih izvajajte izravnavanje prednastavitve. Pri tem krmiljenje zazna zdrs uporabljenih osi in to popravi v kinematiki.



Številka parametra	Pomen
Q141	Izmerjeno standardno odstopanje osi A (-1, če os ni bila izmerjena).
Q142	Izmerjeno standardno odstopanje B-osi (-1, če os ni bila izmerjena).
Q143	Izmerjeno standardno odstopanje C-osi (-1, če os ni bila izmerjena).
Q144	Optimirano standardno odstopanje A-osi (-1, če os ni bila izmerjena).
Q145	Optimirano standardno odstopanje B-osi (-1, če os ni bila izmerjena).
Q146	Optimirano standardno odstopanje C-osi (-1, če os ni bila izmerjena).
Q147	Napaka odmika v X-smeri za ročni prevzem v ustreznem strojnem parametru.
Q148	Napaka odmika v Y-smeri za ročni prevzem v ustreznem strojnem parametru.
Q149	Napaka odmika v Z-smeri za ročni prevzem v ustreznem strojnem parametru.

Upoštevajte pri programiranju!



Če so podatki o kinematiki nad dovoljenimi mejnimi vrednostmi (**maxModification** št. 204801), krmiljenje prikaže opozorilo. Prezem vrednosti je treba potrditi s tipko **NC-zagon**.

Krmiljenje pri vsakem postopku tipanja najprej zazna polmer umeritvene krogle. Če izmerjeni polmer krogle od vnesenega polmera odstopa več, kot ste definirali v izbirnem strojnem parametru **maxDevCalBall** (št. 204802), krmiljenje prikaže sporočilo o napaki in zaključi postopek merjenja.



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

Pred začetkom cikla pazite, da je funkcija **M128** ali **FUNCTION TCPM** izklopljena.

Cikel 453 ter cikla 451 in 452 zapustite z aktivno funkcijo 3D-ROT pri samodejnem delovanju, ki se ujema s položajem rotacijskih osi.

Da bi lahko izvedli izenačitev prednastavitve, mora biti kinematika ustrezno pripravljena. Upoštevajte priročnik za stroj.

Pazite, da so vse funkcije za rotacijo obdelovalne ravnine ponastavljene.

Položaj umeritvene krogle na mizi stroja izberite tako, da pri merjenju ne bo prišlo do kolizije.

Pred definiranjem cikla je treba referenčno točko postaviti v središče umeritvene krogle in jo aktivirati.

Pri oseh brez ločenega merilnega sistema položaja izberite merilne točke tako, da znaša pot premikanja do končnega stikala 1°. Krmiljenje potrebuje to pot za notranjo izravnavo zračnosti.

Kot pozicionirni pomik na merilno višino po osi tipalnega sistema krmiljenje uporablja manjšo vrednost iz parametra cikla **Q253** in **FMAX**-vrednosti iz preglednice tipalnega sistema. Premike rotacijske osi krmiljenje praviloma izvaja s pozicionirnim pomikom **Q253**, pri čemer je tipalni nadzor izklopljen.

Če cikel prekinete med postopkom merjenja, podatki o kinematiki morda ne bodo več enaki, kot so bili pred prekinitvijo. Aktivno kinematiko shranite pred prilagajanjem delovanja s ciklom 450 in tako zagotovite, da lahko v primeru napake obnovite zadnjo aktivno kinematiko.



Upoštevajte, da sprememba kinematike vedno povzroči tudi spremembo referenčne točke. Po prilagoditvi znova nastavite referenčno točko.

Palčno programiranje: rezultate meritev in zabeležene podatke krmiljenje praviloma prikazuje v mm.

Parameter cikla



- ▶ **Q407 Natančen radij kalibriranja?** Vnesite točen polmer uporabljene umeritvene kroglice. Razpon vnosa od 0,0001 do 99,9999.
- ▶ **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.
- ▶ **Q408 Višina retrakcije?** (absolutno): Razpon vnosa je med 0,0001 in 99999,9999
0: brez premika na višino odmika; krmiljenje se premakne do naslednje merilne točke po osi, ki jo želite izmeriti. Ni dovoljeno za Hirthove osi! Krmiljenje se do prvega merilnega položaja premakne najprej po osi A, nato po osi B in potem po osi C.
>0: višina odmika v nezavrtenem koordinatnem sistemu obdelovanca, na katerega krmiljenje pred pozicioniranjem rotacijske osi pozicionira os vretena. Poleg tega krmiljenje pozicionira tipalni sistem v obdelovalni ravnini na ničelno točko. Tipalni nadzor v tem načinu ni aktiven. V parametru **Q253** definirajte hitrost pozicioniranja.
- ▶ **Q253 Premik naprej predpozicionir.** Vnesite hitrost premikanja orodja med pozicioniranjem v mm/min. Razpon vnosa je med 0,0001 in 99999,9999 ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Q380 Ref. kot glavne osi?** (absolutno): vnesite referenčni kot (osnovna rotacija) za izmero merilnih točk v aktivnem koordinatnem sistemu obdelovanca. Določitev referenčnega kota lahko bistveno poveča območje merjenja osi. Razpon vnosa od 0 do 360,0000.
- ▶ **Q411 Startni kot A osi?** (absolutno): začetni kot na osi A, na katerem se bo izvedla prva meritev. Razpon vnosa je med -359,999 in 359,999.
- ▶ **Q412 Končni kot A osi?** (absolutno): končni kot na osi A, na katerem se bo izvedla zadnja meritev. Razpon vnosa je med -359,999 in 359,999.
- ▶ **Q413 Naravna kot A osi?**: naklonski kot na osi A, na katerem se bodo izvedle meritve drugih rotacijskih osi. Razpon vnosa je med -359,999 in 359,999.
- ▶ **Q414 Št. merilnih točk v A (0-12)?**: število tipanj, ki naj jih krmiljenje uporabi za meritve osi A. Pri vnosu = 0 krmiljenje ne izmeri te osi. Razpon vnosa od 0 do 12.

Umeritveni program

4 TOOL CALL "TIPALO" Z	
5 TCH PROBE 450 ZAVAROV. KINEMATIKE	
Q410=0	;NACIN
Q409=5	;OZNAKA POMNILNIKA
6 TCH PROBE 452 KOMPENZ. PREDNAST.	
Q407=12.5	;RADIJ KROGLE
Q320=0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q408=0	;VISINA RETRAKCIJE
Q253=750	;POTISK NAPR.PREDPOZ.
Q380=0	;REFERENCNI KOT
Q411=-90	;STARTNI KOT A OSI
Q412=+90	;KONCNI KOT A OSI
Q413=0	;NARAVNAL.KOT A OSI
Q414=0	;MERILNE TOCKE A OSI
Q415=-90	;STARTNI KOT B OSI
Q416=+90	;KONCNI KOT B OSI
Q417=0	;NARAVNAL.KOT B OSI
Q418=2	;MERILNE TOCKE B OSI
Q419=-90	;STARTNI KOT C OSI
Q420=+90	;KONCNI KOT C OSI
Q421=0	;NARAVNAL.KOT C OSI
Q422=2	;MERILNE TOCKE C OSI
Q423=4	;STEVILO TIPANJ
Q432=0	;ZRACNOST - OBM. KOTA

- ▶ **Q415 Startni kot B osi?** (absolutno): začetni kot na osi B, na katerem se bo izvedla prva meritev. Razpon vnosa je med -359,999 in 359,999.
- ▶ **Q416 Končni kot B osi?** (absolutno): končni kot na osi B, na katerem se bo izvedla zadnja meritev. Razpon vnosa je med -359,999 in 359,999.
- ▶ **Q417 Naravna lni kot B osi?**: naklonski kot na osi B, na katerem se bodo izvedle meritve drugih rotacijskih osi. Razpon vnosa je med -359,999 in 359,999.
- ▶ **Q418 Št. merilnih točk v B (0-12)?**: število tipanj, ki naj jih krmiljenje uporabi za meritev osi B. Pri vnosu = 0 krmiljenje ne izmeri te osi. Razpon vnosa od 0 do 12.
- ▶ **Q419 Startni kot C osi?** (absolutno): začetni kot na osi C, na katerem se bo izvedla prva meritev. Razpon vnosa je med -359,999 in 359,999.
- ▶ **Q420 Končni kot C osi?** (absolutno): končni kot na osi C, na katerem se bo izvedla zadnja meritev. Razpon vnosa je med -359,999 in 359,999.
- ▶ **Q421 Naravna lni kot C osi?**: naklonski kot na osi C, na katerem se bodo izvedle meritve drugih rotacijskih osi. Razpon vnosa je med -359,999 in 359,999.
- ▶ **Q422 Št. merilnih točk v C (0-12)?**: število tipanj, ki naj jih krmiljenje uporabi za meritev osi C. Razpon vnosa: 0 do 12. Pri vnosu = 0 krmiljenje ne izmeri te osi
- ▶ **Q423 Število tipanj?** Definirajte število tipanj, ki naj jih krmiljenje uporabi za meritev umeritvene krogle v ravnini. Razpon vnosa: 3 do 8. Manj merilnih točk poveča hitrost, več merilnih točk poveča natančnost merjenja.
- ▶ **Q432 Kompenz. zračnosti v obm. kota?**: na tem mestu določate kot za premik na drugo stran za meritev zračnosti rotacijske osi. Kot za premik na drugo stran mora biti veliko večji od dejanske zračnosti rotacijskih osi. Pri vnosu = 0 krmiljenje ne izmeri zračnosti. Razpon vnosa od -3,0000 do +3,0000

Usklajevanje menjalnih glav

Cilj tega postopka je, da se referenčna točka obdelovanca po zamenjavi rotacijskih osi (menjava glave) ne spremeni.

V naslednjem primeru je opisana uskladitev viličaste glave z osmi AC. A-osi se zamenjajo, C-os pa ostane na osnovnem stroju.

- ▶ Zamenjajte eno od menjalnih glav, ki nato služi kot referenčna glava.
- ▶ Vpnite umeritveno kroglico.
- ▶ Zamenjajte tipalni sistem.
- ▶ S ciklom 451 izmerite celotno kinematiko z referenčno glavo.
- ▶ Po merjenju referenčne glave nastavite referenčne točke (s Q431 = 2 ali 3 v ciklu 451).

Merjenje referenčne glave

1 TOOL CALL	"TIPALO" Z
2 TCH PROBE	451 IZMERA KINEMATIKE
Q406=1	;NACIN
Q407=12.5	;RADIJ KROGLE
Q320=0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q408=0	;VISINA RETRAKCIJE
Q253=2000	;POTISK NAPR.PREDPOZ.
Q380=45	;REFERENCNI KOT
Q411=-90	;STARTNI KOT A OSI
Q412=+90	;KONCNI KOT A OSI
Q413=45	;NARAVNAL.KOT A OSI
Q414=4	;MERILNE TOCKE A OSI
Q415=-90	;STARTNI KOT B OSI
Q416=+90	;KONCNI KOT B OSI
Q417=0	;NARAVNAL.KOT B OSI
Q418=2	;MERILNE TOCKE B OSI
Q419=+90	;STARTNI KOT C OSI
Q420=+270	;KONCNI KOT C OSI
Q421=0	;NARAVNAL.KOT C OSI
Q422=3	;MERILNE TOCKE C OSI
Q423=4	;STEVILO TIPANJ
Q431=3	;NASTAVI PREDNAST.
Q432=0	;ZRACNOST - OBM. KOTA

- ▶ Zamenjajte drugo menjalno glavo.
- ▶ Zamenjajte tipalni sistem.
- ▶ S ciklom 452 izmerite menjalno glavo.
- ▶ Merite samo osi, ki ste jih dejansko zamenjali (npr. samo os A, os C se skriva s **Q422**).
- ▶ Referenčne točke in položaja umeritvene kroglice med celotnim postopkom ne smete spremeniti.
- ▶ Vse ostale menjalne glave lahko prilagodite na enak način.



Funkcija menjave glave je odvisna od stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.

Uskladite menjalno glavo.

3 TOOL CALL "TIPALO" Z	
4 TCH PROBE 452 KOMPENZ. PREDNAST.	
Q407=12.5	;RADIJ KROGLE
Q320=0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q408=0	;VISINA RETRAKCIJE
Q253=2000	;POTISK NAPR. PREDPOZ.
Q380=45	;REFERENCNI KOT
Q411=-90	;STARTNI KOT A OSI
Q412=+90	;KONCNI KOT A OSI
Q413=45	;NARAVNAL. KOT A OSI
Q414=4	;MERILNE TOCKE A OSI
Q415=-90	;STARTNI KOT B OSI
Q416=+90	;KONCNI KOT B OSI
Q417=0	;NARAVNAL. KOT B OSI
Q418=2	;MERILNE TOCKE B OSI
Q419=+90	;STARTNI KOT C OSI
Q420=+270	;KONCNI KOT C OSI
Q421=0	;NARAVNAL. KOT C OSI
Q422=0	;MERILNE TOCKE C OSI
Q423=4	;STEVILNOST TIPANJ
Q432=0	;ZRACNOST - OBM. KOTA

Izravnavna zdrs

Med obdelovanjem so različni sestavni deli stroja podvrženi zdrs zaradi spreminjajoči se zunanjih vplivov. Če se zdrs nad območjem premikanja ustrezno ne spreminja in se lahko umeritvena krogla med obdelovanjem na mizi stroja zaustavi, je ta zdrs mogoče s ciklom 452 zaznati in izravnati.

- ▶ Vpnite umeritveno kroglico.
- ▶ Zamenjajte tipalni sistem.
- ▶ S ciklom 451 v celoti izmerite kinematiko, preden začnete z obdelavo.
- ▶ Po merjenju kinematike nastavite referenčno točko (s **Q432** = 2 ali 3 v ciklu 451).
- ▶ Nato za obdelovance nastavite referenčne točke in zaženite obdelavo.

Referenčna meritev za izravnavo zdrs

1 TOOL CALL "TIPALO" Z	
2 CYCL DEF 247 POSTAVLJ.NAVEZ.TOCKE	
Q339=1	;ST NAVEZ.TOCKE
3 TCH PROBE 451 IZMERA KINEMATIKE	
Q406=1	;NACIN
Q407=12.5	;RADIJ KROGLE
Q320=0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q408=0	;VISINA RETRAKCIJE
Q253=750	;POTISK NAPR.PREDPOZ.
Q380=45	;REFERENCNI KOT
Q411=+90	;STARTNI KOT A OSI
Q412=+270	;KONCNI KOT A OSI
Q413=45	;NARAVNAL.KOT A OSI
Q414=4	;MERILNE TOCKE A OSI
Q415=-90	;STARTNI KOT B OSI
Q416=+90	;KONCNI KOT B OSI
Q417=0	;NARAVNAL.KOT B OSI
Q418=2	;MERILNE TOCKE B OSI
Q419=+90	;STARTNI KOT C OSI
Q420=+270	;KONCNI KOT C OSI
Q421=0	;NARAVNAL.KOT C OSI
Q422=3	;MERILNE TOCKE C OSI
Q423=4	;STEVILO TIPANJ
Q431=3	;NASTAVI PREDNAST.
Q432=0	;ZRACNOST - OBM. KOTA

- ▶ V rednih presledkih ugotavljajte zdrs osi.
- ▶ Zamenjajte tipalni sistem.
- ▶ Referenčno točko aktivirajte v umeritveni krogli.
- ▶ S ciklom 452 izmerite kinematiko.
- ▶ Referenčne točke in položaja umeritvene krogle med celotnim postopkom ne smete spremeniti.



Ta postopek je mogoč tudi na strojih brez rotacijskih osi.

Izravnavna zdrsra

4 TOOL CALL "TIPALO" Z	
5 TCH PROBE 452 KOMPENZ. PREDNAST.	
Q407=12.5	;RADIJ KROGLE
Q320=0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q408=0	;VISINA RETRAKCIJE
Q253=99999	;POTISK NAPR. PREDPOZ.
Q380=45	;REFERENCNI KOT
Q411=-90	;STARTNI KOT A OSI
Q412=+90	;KONCNI KOT A OSI
Q413=45	;NARAVNAL. KOT A OSI
Q414=4	;MERILNE TOCKE A OSI
Q415=-90	;STARTNI KOT B OSI
Q416=+90	;KONCNI KOT B OSI
Q417=0	;NARAVNAL. KOT B OSI
Q418=2	;MERILNE TOCKE B OSI
Q419=+90	;STARTNI KOT C OSI
Q420=+270	;KONCNI KOT C OSI
Q421=0	;NARAVNAL. KOT C OSI
Q422=3	;MERILNE TOCKE C OSI
Q423=3	;STEVILO TIPANJ
Q432=0	;ZRACNOST - OBM. KOTA

Funkcija beleženja

Po dokončanem izvajanju cikla 452 krmiljenje ustvari datoteko (**TCHPR452.html**) z naslednjimi podatki:

- datum in čas, ko je bila datoteka ustvarjena
- pot NC-programa, iz katerega se je izvajal cikel
- izbrana številka kinematike
- vnesen polmer merilne krogle
- Za vsako rotacijsko os:
 - Začetni kot
 - Končni kot
 - Naklonski kot
 - Število merilnih točk
 - Razpršitev (standardno odstopanje)
 - Največja napaka
 - Napaka kota
 - Povprečna zračnost
 - Povprečna pozicijska napaka
 - Polmer merilnega kroga
 - Prenosi popravkov po vseh oseh (zamik referenčnih točk)
 - Merilna nenatančnost za rotacijske osi
 - Položaj preverjenih rotacijskih osi pred izravnavo prednastavitev (nanaša se na začetek kinematičnega pretvorbenega niza, navadno na konico vretena)
 - Položaj preverjenih rotacijskih osi po izravnavi prednastavitev (nanaša se na začetek kinematičnega pretvorbenega niza, navadno na konico vretena)

Pojasnila k zabeleženim vrednostim

(Glej "Funkcija beleženja", Stran 815)

22.6 KINEMATIČNA MREŽA (cikel 453, DIN/ISO: G453, možnost št. 48)

Potek cikla



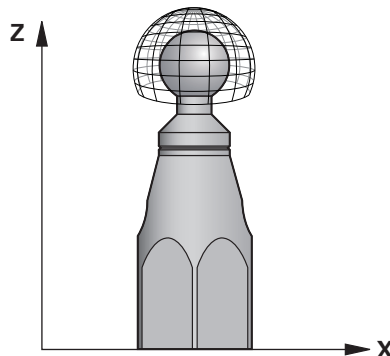
Upoštevajte priročnik za stroj!

Potrebna je programska možnost KinematicsOpt (možnost št. 48).

Potrebna je programska možnost KinematicsOpt (možnost št. 52).

To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

Če želite uporabiti ta cikel, mora proizvajalec stroja predhodno ustvariti in konfigurirati kompenzacijsko preglednico (*.kco) ter izvesti dodatne nastavitve.



Tudi če je bil stroj optimiran glede na napako položaja (npr. zaradi cikla 451), lahko ostanejo druge napake na Tool Center Point (TCP) pri vrtenju rotacijskih osi. Te napake izstopajo predvsem pri strojih z vrtljivimi glavami. Do teh napak lahko pride npr. zaradi napak komponent (npr. zaradi napak ležaja) rotacijskih osi glave.

S ciklom 453 **KINEMATIČNA MREŽA** lahko te napake določite in izravnate glede na položaje vrtljivih osi. Potrebni sta možnosti št. 48 **KinematicsOpt** in št. 52 **KinematicsComp**. S tem ciklom na podlagi 3D-tipalnega sistema TS izmerite umeritveno kroglo HEIDENHAIN, ki je vpeta na mizi stroja. Cikel tipalni sistem samodejno premika na položaje, ki so na umeritveni glavi razporejeni v obliki mreže. Te položaje vrtljive osi določi proizvajalec stroja. Položaji lahko ležijo na največ treh dimenzijah. (Vsaka dimenzija je vrtljiva os). Po postopku tipanja na krogli se lahko izvede kompenzacija napak glede na večdimenzionalno preglednico. To kompenzacijsko preglednico (*.kco) določi proizvajalec stroja, ki definira tudi mesto za shranjevanje te preglednice.

Če uporabite cikel 453, cikel izvedite na več različnih položajih v delovnem prostoru. Tako lahko takoj preverite, ali je kompenzacija s ciklom 453 imela želene pozitivne učinke na natančnost stroja. Takšen način kompenzacije je za stroj primeren samo, če želene izboljšave dosežete z istimi vrednostmi popravkov na več položajih. V nasprotnem primeru je treba napake poiskati drugje kot pri vrtljivih oseh.

Merjenje izvedite s ciklom 453 pri optimiranem stanju napake vrtljive osi. Predhodno uporabite npr. cikel 451.



HEIDENHAIN priporoča uporabo umeritvenih krogel **KKH 250** (številka izdelka **655475-01**) ali **KKH 100** (številka izdelka **655475-02**), ki so izjemno toge in izdelane posebej za strojno umerjanje. Po potrebi se obrnite na podjetje HEIDENHAIN.

Krmiljenje optimira natančnost vašega stroja. V ta namen na koncu merilnega postopka kompenzacijske vrednosti samodejno shrani v kompenzacijsko preglednico (*.kco). (v načinu **Q406=1**)

- 1 Umeritveno kroglico vpnite tako, da ne bo nevarnosti kolizije.
- 2 V ročnem načinu določite referenčno točko v središču krogle ali če je definirano **Q431 = 1** ali **Q431 = 3**: tipalni sistem ročno pozicionirajte po osi tipalnega sistema nad umeritveno kroglo in v obdelovalni ravnini v sredino krogle.
- 3 Izberite način programskega teka in zaženite NC-program.
- 4 Glede na parameter **Q406**
(-1=brisanje/0=preverjanje/1=kompensiranje) se cikel izvede.

Različni načini (Q406)**Način Brisanje Q406 = -1**

- Premik osi se ne izvede.
- Krmiljenje vse vrednosti kompenzacijske preglednice (*.kco) opiše z »0«. To povzroči, da na trenutno izbrano kinematiko ne vplivajo dodatne kompenzacije.

Način Preverjanje Q406 = 0

- Krmiljenje izvede tipanja z umeritveno kroglo.
- Rezultati se shranijo v protokol v obliki zapisa html., ta protokol pa se shrani v isto mapo, kjer je shranjen trenutni NC-program.

Način Kompenziranje Q406 = 1

- Krmiljenje izvede tipanja z umeritveno kroglo.
- Krmiljenje odstopanja zapiše v kompenzacijsko preglednico (*.kco). preglednica pa se posodobi in izravnave takoj začnejo veljati.
- Rezultati se shranijo v protokol v obliki zapisa html., ta protokol pa se shrani v isto mapo, kjer je shranjen trenutni NC-program.

Izbira položaja umeritvene krogle na mizi stroja

Umeritveno kroglo lahko namestite na katero koli dostopno mesto na mizi stroja in tudi na vpenjala ali obdelovance. Priporočljivo je, da umeritveno kroglo vpnete čim bližje poznejšim obdelovalnim položajem.

Upoštevajte pri programiranju!



Potrebna je programska možnost KinematicsOpt (možnost št. 48). Potrebna je programska možnost KinematicsOpt (možnost št. 52).

To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

Proizvajalec stroja določi mesto za shranjevanje kompenzacijske preglednice (*.kco).

Če izbirni strojni parameter **mStrobeRotAxPos** (št. 204803) ni definiran enako -1 (M-funkcija pozicionira rotacijsko os), zaženite meritev le, če so vse rotacijske osi nastavljena na 0°.

Krmiljenje pri postopku tipanja najprej zazna polmer umeritvene kroglice. Če izmerjeni polmer kroglice od vnesenega polmera odstopa več, kot je definirano v izbirnem strojnem parametru **maxDevCalBall** (št. 204802), krmiljenje prikaže sporočilo o napaki šele pri drugem merjenju (ponovno merjenje) in zaključi postopek merjenja.



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

Pred začetkom cikla pazite, da je funkcija **M128** ali **FUNCTION TCPM** izklopljena.

Cikel 453 ter cikla 451 in 452 zapustite z aktivno funkcijo 3D-ROT pri samodejnem delovanju, ki se ujema s položajem rotacijskih osi.

Izberite položaj umeritvene kroglice na mizi stroja tako, da pri merjenju ne bo prišlo do trka.

Pred definicijo cikla morate referenčno točko pomakniti v središče umeritvene kroglice in jo aktivirati, ali pa parameter za vnos **Q431** ustrezno definirate na 1 ali 3.

Kot pozicionirni pomik na merilno višino po osi tipalnega sistema krmiljenje uporablja manjšo vrednost iz parametra cikla **Q253** in **FMAX**-vrednosti iz preglednice tipalnega sistema. Premike rotacijske osi krmiljenje praviloma izvaja s pozicionirnim pomikom **Q253**, pri čemer je tipalni nadzor izklopljen.

Palčno programiranje: rezultate meritev in zabeležene podatke krmiljenje praviloma prikazuje v mm.

Med nastavitvijo referenčnih točk se programirani polmer umeritvene kroglice nadzoruje samo pri drugi meritvi.

Če je predpozicioniranje glede na umeritveno kroglo ni točno in nato izvedete nastavitve referenčnih točk, se tipanje umeritvene kroglice izvede dvakrat.

Če je stroj opremljen s krmiljenim vretenom, je treba usmeritev pod kotom aktivirati v preglednici tipalnega sistema (**stolpec TRACK**). Praviloma se tako poveča natančnost pri merjenju s 3D-tipalnim sistemom.

Parameter cikla



- ▶ **Q406 Način (-1/0/+1):** določite, ali krmiljenje vrednosti kompenzacijske preglednice (*.kco) prepiše z vrednostjo 0, preveri trenutno razpoložljiva odstopanja ali izravna. Ustvari se protokol (*.html).
-1: Izbrišite vrednosti v kompenzacijski preglednici (*.kco). Kompenzacijske vrednosti napake položajev TCP v kompenzacijski preglednici (*.kco) se ponastavijo na vrednost 0. Merilni položaji se ne merijo. V protokolu (*.html) ni prikazanih rezultatov.
0: preveri napako položaja TCP. Krmiljenje izmeri napako položaja TCP glede na položaje rotacijske osi, vendar v kompenzacijsko tabelo (*.kco) ne vnese nobenih vrednosti. Krmiljenje standardni in največji odklon prikaže v protokolu (*.html).
1: izravna napako položaja TCP. Krmiljenje izmeri napako položaja TCP glede na položaje rotacijske osi in odstopanja vnese v kompenzacijsko tabelo (*.kco). Izravnave lahko takoj začnejo veljati. Krmiljenje standardni in največji odklon prikaže v protokolu (*.html).
- ▶ **Q407 Natančen radij kalibriranja?** Vnesite točen polmer uporabljene umeritvene kroglice. Razpon vnosa od 0,0001 do 99,9999.
- ▶ **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 ali **PREDEF**
- ▶ **Q408 Višina retrakcije?** (absolutno): Razpon vnosa je med 0,0001 in 99999,9999
0: brez premika na višino odmika; krmiljenje se premakne do naslednje merilne točke po osi, ki jo želite izmeriti. Ni dovoljeno za Hirthove osi! Krmiljenje se do prvega merilnega položaja premakne najprej po osi A, nato po osi B in potem po osi C.
>0: višina odmika v nezavrtenem koordinatnem sistemu obdelovanca, na katerega krmiljenje pred pozicioniranjem rotacijske osi pozicionira os vretena. Poleg tega krmiljenje pozicionira tipalni sistem v obdelovalni ravnini na ničelno točko. Tipalni nadzor v tem načinu ni aktiven. V parametru **Q253** definirajte hitrost pozicioniranja.

Tipanje s ciklom 453

4 TOOL CALL "TIPALO" Z	
6 TCH PROBE 453 KINEMATIK GITTER	
Q406=0	;NACIN
Q407=12.5	;RADIJ KROGLE
Q320=0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q408=0	;VISINA RETRAKCIJE
Q253=750	;POTISK NAPR.PREDPOZ.
Q380=0	;REFERENCNI KOT
Q423=4	;STEVILO TIPANJ
Q431=0	;NASTAVI PREDNAST.

- ▶ **Q253 Premik naprej predpozicionir.** Vnesite hitrost premikanja orodja med pozicioniranjem v mm/min. Razpon vnosa je med 0,0001 in 99999,9999 ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Q380 Ref. kot glavne osi?** (absolutno): vnesite referenčni kot (osnovna rotacija) za izmero merilnih točk v aktivnem koordinatnem sistemu obdelovanca. Določitev referenčnega kota lahko bistveno poveča območje merjenja osi. Razpon vnosa od 0 do 360,0000.
- ▶ **Q423 Število tipanj?** Definirajte število tipanj, ki naj jih krmiljenje uporabi za meritev umeritvene krogle v ravnini. Razpon vnosa: 3 do 8. Manj merilnih točk poveča hitrost, več merilnih točk poveča natančnost merjenja.
- ▶ **Q431 Nastavitev prednast. (0/1/2/3)?** Določite, ali naj krmiljenje samodejno postavi aktivno referenčno točko v središče krogle:
 - 0:** referenčne točke samodejno ne postavi v središče krogle: referenčno točko je treba ročno nastaviti pred začetkom cikla
 - 1:** referenčno točko pred meritvijo samodejno postavi v središče krogle (aktivna referenčna točka se prepiše): tipalni sistem je treba pred začetkom cikla ročno predpozicionirati nad umeritveno kroglo
 - 2:** referenčno točko po meritvi samodejno postavi v središče krogle: referenčno točko je treba ročno nastaviti pred začetkom cikla
 - 3:** krogla se pred in po meritvi postavi v središče krogle (aktivna referenčna točka se prepiše): tipalni sistem je treba pred začetkom cikla ročno predpozicionirati nad umeritveno kroglo



Če ste določanje referenčne točke aktivirali pred meritvijo (**Q431 = 1/3**), pred začetkom cikla pozicionirajte tipalni sistem približno na sredini nad umeritveno kroglo na varnostno razdaljo (**Q320 + SET_UP**).

Funkcija beleženja

Krmiljenje po izvedbi cikla 453 ustvari protokol (**TCHPR453.html**), ki se shrani v isto mapo, kjer je shranjen trenutni NC-program. Ta protokol vsebuje naslednje podatke:

- datum in čas, ko je bila datoteka ustvarjena
- pot NC-programa, iz katerega se je izvajal cikel
- številka in naziv aktivnega orodja
- Način
- izmerjene podatke: standardni in največji odklon
- informacije, na katerem položaju v stopinjah (°) je prišlo do največjega odstopanja
- število merilnih položajev

23

**Cikli tipalnega
sistema:
samodejno
merjenje orodij**

23.1 Osnove

Pregled



Upoštevajte priročnik za stroj!
Morda na stroju niso na voljo vsi opisani cikli in funkcije.
Potrebna je možnost št. 17.
Stroj in krmiljenje mora pripraviti proizvajalec stroja.



Napotki z upravljanje

- Med izvajanjem ciklov tipalnega sistema ne smejo biti aktivni cikel **8 ZRCALJENJE**, cikel **11 FAKTOR DIMENZ.** in cikel **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**
- HEIDENHAIN jamči za delovanje tipalnih ciklov le, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.

S tipalnim sistemom za orodje in cikli za merjenje orodja, ki so na voljo v krmiljenju, je mogoče samodejno merjenje orodja: vrednosti popravkov dolžine in polmera krmiljenje shrani v osrednjem pomnilniku orodij TOOL.T in jih samodejno preračuna po koncu cikla tipalnega sistema. Na voljo so naslednje vrste meritev:

- Merjenje orodja z mirujočim orodjem
- Merjenje orodja z vrtečim orodjem
- Merjenje posameznih rezil

Cikle za merjenje orodja programirate v načinu **Programiranje** s tipko **TIPANJE**. Na voljo so naslednji cikli:

Nova oblika	Stara oblika	Cikel	Stran
		Umerjanje TT, cikla 30 in 480	840
		Merjenje dolžine orodja, cikla 31 in 481	842
		Merjenje polmera orodja, cikla 32 in 482	845
		Merjenje dolžine in polmera orodja, cikla 33 in 483	848
		Umerjanje brezžičnega TT 449, cikel 484	851



Merilni cikli delujejo samo pri aktivnem osrednjem zalogovniku orodja TOOL.T.

Pred uporabo merilnih ciklov je treba v osrednji zalogovnik orodja vnesti vse podatke, ki so potrebni za izvajanje meritev in s **TOOL CALL** priklicati orodje, ki ga želite izmeriti.

Razlike med cikli od 31 do 33 in od 481 do 483

Obseg funkcij in potek cikla sta povsem enaka. Med cikli od 31 do 33 in od 481 do 483 sta samo ti dve razliki:

- Cikli od 481 do 483 so od G481 do G483 na voljo tudi v DIN/ISO
- Za stanje meritve novi cikli namesto poljubnega parametra uporabljajo nespremenljiv parameter **Q199**.

Nastavitev strojnih parametrov



Cikle namiznega tipalnega sistema 480, 481, 482, 483, 484 lahko skrijete z izbirnim strojnim parametrom **hideMeasureTT** (št. 128901).



Pred uporabo merilnih ciklov preverite vse strojne parametre, definirane pod **ProbeSettings > CfgTT** (št. 122700) in **CfgTTRoundStylus** (št. 114200).
Krmiljenje za merjenje z mirujočim vretenom uporabi tipalni pomik, ki je določen v strojnem parametru **probingFeed** (št. 122709).

Pri merjenju z vrtečim orodjem krmiljenje samodejno izračuna število vrtljajev vretena in tipalni pomik.

Izračun števila vrtljajev:

$$n = \text{maxPeriphSpeedMeas} / (r \cdot 0,0063) \text{ z}$$

- n:** Število vrtljajev [vrt/min]
- maxPeriphSpeedMeas:** Največja dovoljena obhodna hitrost [m/min]
- r:** Aktivni polmer orodja [mm]

Tipalni pomik se izračuna iz:

$$v = \text{toleranca pri merjenju} \cdot n \text{ z}$$

- v:** Tipalni pomik [mm/min]
- Toleranca pri merjenju:** Toleranca pri merjenju [mm], glede na **maxPeriphSpeedMeas**
- n:** Število vrtljajev [vrt/min]

S parametrom **probingFeedCalc** (št. 122710) nastavite izračunavanje tipalnega pomika:

probingFeedCalc (št. 122710) = **ConstantTolerance**:

Merilna toleranca ostane konstantna – neodvisno od polmera orodja. Pri zelo velikih orodjih pa se tipalni pomik zmanjša na nič. Manjši kot sta najvišja obhodna hitrost (**maxPeriphSpeedMeas** št. 122712) in dovoljena toleranca (**measureTolerance1** št. 122715), hitreje je viden ta učinek.

probingFeedCalc (št. 122710) = **VariableTolerance**:

Merilna toleranca se spreminja s povečanjem polmera orodja. To tudi pri večjih polmerih orodja zagotavlja zadosten tipalni pomik. Krmiljenje spreminja merilno toleranco v skladu z naslednjo tabelo:

Polmer orodja	Toleranca pri merjenju
do 30 mm	measureTolerance1
od 30 do 60 mm	2 • measureTolerance1
60 do 90 mm	3 • measureTolerance1
90 do 120 mm	4 • measureTolerance1

probingFeedCalc (št. 122710) = **ConstantFeed**:

Tipalni pomik ostane konstanten, napaka pri merjenju pa narašča linearno s povečevanjem polmera orodja:

Toleranca pri merjenju = $(r \cdot \text{measureTolerance1}) / 5 \text{ mm}$ z

r: Aktivni polmer orodja [mm]
measureTolerance1: Največja dovoljena napaka pri merjenju

Vnosi v preglednico orodij TOOL.T

Okrajšava	Vnosi	Pogovorno okno
CUT	Število rezil orodja (največ 20 rezil).	Število rezov?
LTOL	Dovoljeno odstopanje od dolžine orodja L za prepoznavanje obrabe. Če je navedena vrednost prekoračena, krmiljenje blokira orodje (stanje L). Razpon vnosa: od 0 do 0,9999 mm	Toleranca izrabe: dolžina?
RTOL	Dovoljeno odstopanje od polmera orodja R za prepoznavanje obrabe. Če je navedena vrednost prekoračena, krmiljenje blokira orodje (stanje L). Razpon vnosa: od 0 do 0,9999 mm	Toleranca izrabe: radij?
R2TOL	Dovoljeno odstopanje od polmera orodja R2 za prepoznavanje obrabe. Če je navedena vrednost prekoračena, krmiljenje blokira orodje (stanje L). Razpon vnosa: od 0 do 0,9999 mm	Toler. meja obrabe: polmer 2?
DIRECT.	Smer rezanja orodja za merjenje z rotirajočim orodjem.	Smer rezanja (M3 = -)?
R-OFFS	Meritev dolžine: premik orodja med središčem tipala in središčem orodja. Prednastavitev: vrednost ni vnesena (zamik = polmer orodja).	Premik orodja: radij?
L-OFFS	Merjenje polmera: dodatni zamik orodja k offsetToolAxis med zgornjim robom tipala in spodnjim robom orodja. Prednastavitev: 0	Premik orodja: dolžina?
LBREAK	Dovoljeno odstopanje od dolžine orodja L za prepoznavanje loma. Če se vnesena vrednost prekorači, krmiljenje blokira orodje (stanje L). Razpon vnosa: od 0 do 0,9999 mm	Toleranca loma: dolžina?
RBREAK	Dovoljeno odstopanje od polmera orodja R za prepoznavanje loma. Če se vnesena vrednost prekorači, krmiljenje blokira orodje (stanje L). Razpon vnosa: od 0 do 0,9999 mm	Toleranca loma: radij?

Primeri za običajne vrste orodij

Vrsto orodja	CUT	R-OFFS	L-OFFS
Sveder	Brez funkcije	0: zamik ni potreben, ker je treba meriti konico svedra.	
Čelno rezkalo	4: 4 rezila	R: zamik je potreben, če je premer orodja večji od premera okrogle plošče tipalnega sistema TT.	0: pri izmeri polmera dodatni zamik ni potreben. Uporabljen je zamik iz offsetToo-lAxis (št. 122707).
Kroglasti rezkar s premerom 10 mm	4: 4 rezila	0: zamik ni potreben, ker je treba izmeriti južni pol krogle.	5: pri premeru 10 mm je polmer orodja opredeljen kot zamik. Če temu ni tako, je premer kroglastega rezkarja izmerjen prenizko. Premer orodja se ne ujema.

23.2 Umerjanje tipalnega sistema TT (cikel 30 ali 480, DIN/ISO: G480)

Potek cikla



Upoštevajte priročnik za stroj!

Tipalni sistem umerite z merilnim ciklom TCH PROBE 30 ali TCH PROBE 480. (Glej "Razlike med cikli od 31 do 33 in od 481 do 483", Stran 835). Postopek umerjanja se izvede samodejno. Krmiljenje samodejno zazna tudi sredinski zamik orodja za umerjanje. Krmiljenje zavrti vreteno v ta namen na polovici umeritvenega cikla za 180°.

Kot umeritveno orodje uporabite popolnoma valjasti del, npr. valjasto glavo. Umeritvene vrednosti krmiljenje shrani in jih upošteva pri naslednjih meritvah orodja.

Potek umerjanja:

- 1 Vpnite umeritveno orodje. Kot umeritveno orodje uporabite popolnoma valjasti del, npr. valjasto glavo.
- 2 Umeritveno orodje v obdelovalni ravnini ročno pozicionirajte nad središče tipalnega sistema TT.
- 3 Umeritveno orodje na orodni osi pozicionirajte približno 15 mm + varnostna razdalja nad tipalnim sistemom TT.
- 4 Krmiljenje prvi premik izvede vzdolž orodne osi. Orodje se najprej premakne na varno višino 15 mm + varnostna razdalja.
- 5 Začne se postopek umerjanja vzdolž orodne osi.
- 6 Nato se izvede umerjanje v obdelovalni ravnini.
- 7 Krmiljenje umeritveno orodje v obdelovalni ravnini najprej pozicionira na vrednost 11 mm + polmer tipalnega sistema TT + varnostna razdalja.
- 8 Krmiljenje orodje nato premakne navzdol vzdolž orodne osi in začne se postopek umerjanja.
- 9 Med postopkom tipanja krmiljenje izvede premik v obliki kvadrata.
- 10 Krmiljenje umeritvene vrednosti shrani in jih upošteva pri naslednjih meritvah orodja.
- 11 Krmiljenje tipalno glavo na koncu vzdolž orodne osi povleče nazaj na varnostno razdaljo in jo premakne v središče tipalnega sistema TT.

Upoštevajte pri programiranju!



Nastavitve delovanja cikla so odvisne od izbirnega strojnega parametra **probingCapability** (št. 122723). (S tem parametrom lahko med drugim omogočite merjenje dolžin orodij z mirujočim vretenom in obenem preprečite merjenje polmera orodij in posameznih rezil.)



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

Nastavitve delovanja umeritvenega cikla so odvisne od strojnega parametra **CfgTTRoundStylus** (št. 114200). Upoštevajte priročnik za stroj.

Pred umerjanjem je treba v preglednico orodij TOOL.T vnesti natančen polmer in dolžino umeritvenega orodja.

V strojnih parametrih **centerPos** (št. 114201) > [0] do [2] mora biti določen položaj tipalnega sistema na delovnem območju stroja.

Če spremenite enega od strojnih parametrov **centerPos** (št. 114201) > [0] do [2], morate postopek umerjanja ponoviti.

Parameter cikla



- **Q260 Varna visina:** vnesite položaj na osi vretena, na kateri ne more priti do kolizije med obdelovanci ali vpenjali. Varna višina se nanaša na aktivno referenčno točko obdelovanca. Če je vrednost varne višine nastavljena tako nizko, da bi bil konica orodja pod zgornjim robom okrogle plošče, krmiljenje orodje za umerjanje samodejno premakne nad okroglo ploščo (varnostno območje iz parametra **safetyDistToolAx** (št. 114203)). Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.

Primer stare oblike

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 KALIBRIRANJE TT

8 TCH PROBE 30.1 VISINA: +90

Primer nove oblike

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 KALIBRIRANJE TT

Q260=+100 ;VARNA VISINA

23.3 Merjenje dolžine orodja (cikel 31 ali 481, DIN/ISO: G481)

Potek cikla



Upoštevajte priročnik za stroj!

Za merjenje dolžine orodja programirajte merilni cikel TCH PROBE 31 ali TCH PROBE 481 (Glej "Razlike med cikli od 31 do 33 in od 481 do 483"). S parametrom za vnos lahko dolžino orodja določite na tri različne načine:

- Če je premer orodja večji od premera merilne površine tipalnega sistema TT, izberite meritev z vrtečim orodjem.
- Če je premer orodja manjši od premera merilne površine tipalnega sistema TT ali če določate dolžino svedrov ali kroglastih rezkarjev, izberite meritev z mirujočim orodjem.
- Če je premer orodja večji od premera merilne površine tipalnega sistema TT, izberite merjenje posameznih rezil z mirujočim orodjem.

Potek "Merjenje z rotirajočim orodjem"

Za zaznavanje najdaljšega rezila se orodje, ki ga želite izmeriti, premakne v središče tipalnega sistema in nato med vrtenjem na merilno površino tipalnega sistema TT. Zamik programirate v preglednici orodij pod Zamik orodja: polmer (**R-OFFS**).

Potek "Merjenje z mirujočim orodjem" (npr. za orodje za vrtanje)

Orodje, ki ga želite izmeriti, se po sredini premakne čez merilno površino. Nato se z mirujočim vretenom premakne na merilno površino namiznega tipalnega sistema. Za to meritev v preglednico orodij pod Zamik orodja: polmer (**R-OFFS**) vnesite "0".

Potek "Merjenje posameznih rezil"

Krmiljenje pozicionira orodje, ki ga želite izmeriti, ob strani tipalne glave. Čelna površina orodij je pod zgornjim robom tipalne glave, kot je določeno v parametru **offsetToolAxis** (št. 122707). V preglednici orodij pod Zamik orodja: dolžina (**L-OFFS**) določite dodatni zamik. Krmiljenje začne postopek tipanja po krožnici z vrtečim orodjem in tako določi začetni kot merjenja posameznih rezil. Nato spremeni usmeritev vretena in izmeri dolžino vseh rezil. Za tako meritev programirajte MERITEV REZIL v CIKLU TCH PROBE 31 = 1.

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Za merjenje parametra **Q199** morate **stopOnCeck** (št. 122717) preklopiti na **FALSE**. NC-program ob prekoračitvi tolerance za lom ni zaustavljen. Obstaja nevarnost trka!

- Prepričajte se, da v primeru prekoračitve tolerance loma samodejno zaustavite NC-program.

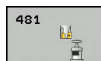


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

Pred prvim merjenjem orodja vnesite v preglednico orodij TOOL.T približni polmer, približno dolžino, število rezil in smer rezanja posameznega orodja.

Za orodja z največ 20 rezili lahko opravite merjenje posameznih rezil.

Parameter cikla



- **Q340 Način mer. orodja (0-2)?**: določite, ali in kako se posredovani podatki vnesejo v preglednico orodij.
0: Izmerjena dolžina orodja se zapiše v preglednico orodij TOOL.T v pomnilnik L ter določi se popravek orodja DL=0. Če je v TOOL.T že shranjena vrednost, se prepiše.
1: Izmerjena dolžina orodja se primerja z dolžino orodja L iz TOOL.T. Krmiljenje izračuna odstopanje in to vnese v TOOL.T kot vrednost Delta DL. Poleg tega je odstopanje na voljo tudi v Q-parametru **Q115**. Če je vrednost delta višja od dopustne tolerance obrabe ali tolerance loma za dolžino orodja, krmiljenje orodje blokira (stanje L v TOOL.T).
2: izmerjena dolžina orodja se primerja z dolžino orodja L iz TOOL.T. Krmiljenje izračuna odstopanje in ga zapiše v Q-parameter **Q115**. V preglednici orodij pod L ali DL ne pride do vnosa.
- **Q260 Varna visina**: vnesite položaj na osi vretena, na kateri ne more priti do trka med obdelovanci ali vpenjali. Varna višina se nanaša na aktivno referenčno točko obdelovanca. Če je vrednost varne višine nastavljena tako nizko, da bi bil konica orodja pod zgornjim robom okrogle plošče, krmiljenje orodje samodejno premakne nad okroglo ploščo (varnostno območje iz parametra **safetyDistStylus**). Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- **Q341 Izmere rezanja? 0=ne/1=da**: določite, ali naj se izvede merjenje posameznih rezil (merjenje največ 20 rezil).
- **Dodatne informacije**, Stran 844

Primer nove oblike

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 481	DOLZINA ORODJA
Q340=1	;PREVERJANJE	
Q260=+100	;VARNA VISINA	
Q341=1	;MERJENJE REZANJA	

Cikel 31 vsebuje dodatni parameter:



- **Št. parametra za rezultat?:** številka parametra, v katerem krmiljenje shrani stanje meritve:
0,0: orodje znotraj tolerančnega območja
1,0: orodje je obrabljeno (**LTOL** prekoračen)
2,0: orodje je zlomljeno (**LBREAK** prekoračen).
Če rezultatov meritve ne želite obdelati znotraj NC-programa, potrdite vprašanje v pogovornem oknu s tipko **NO ENT**

Prvo merjenje z rotirajočim orodjem; stara oblika

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 DOLZINA ORODJA
8 TCH PROBE 31.1 PREVERJANJE: 0
9 TCH PROBE 31.2 VISINA: +120
10 TCH PROBE 31.3 IZMERE REZANJA: 0

Preverjanje z merjenjem posameznih rezil, shranjevanje stanja v Q5; stara oblika

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 DOLZINA ORODJA
8 TCH PROBE 31.1 PREVERJANJE: 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 VISINA: +120
10 TCH PROBE 31.3 IZMERE REZANJA: 1

23.4 Merjenje polmera orodja (cikel 32 ali 482, DIN/ISO: G482)

Potek cikla



Upoštevajte priročnik za stroj!

Za merjenje polmera orodja programirajte merilni cikel TCH PROBE 32 ali TCH PROBE 482 (Glej "Razlike med cikli od 31 do 33 in od 481 do 483", Stran 835). S parametrom za vnos lahko polmer orodja določite na dva različna načina:

- Merjenje z rotirajočim orodjem
- Merjenje z vrtečim orodjem in nato merjenje posameznih rezil

Krmiljenje pozicionira orodje, ki ga želite izmeriti, ob strani tipalne glave. Čelna površina rezkala je pod zgornjim robom tipalne glave, kot je določeno v parametru **offsetToolAxis** (št. 122707). Krmiljenje začne postopek tipanja na krožnici z vrtečim orodjem. Če želite zagnati dodatno merjenje posameznih rezil, se polmeri vseh rezil izmerijo z usmeritvijo vretena.

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Za merjenje parametra **Q199** morate **stopOnCeck** (št. 122717) preklopiti na **FALSE**. NC-program ob prekoračitvi tolerance za lom ni zaustavljen. Obstaja nevarnost trka!

- Prepričajte se, da v primeru prekoračitve tolerance loma samodejno zaustavite NC-program.



Nastavitve delovanja cikla so odvisne od izbirnega strojnega parametra **probingCapability** (št. 122723). (S tem parametrom lahko med drugim omogočite merjenje dolžin orodij z mirujočim vretenom in obenem preprečite merjenje polmera orodij in posameznih rezil.)



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

Pred prvim merjenjem orodja vnesite v preglednico orodij TOOL.T približni polmer, približno dolžino, število rezil in smer rezanja posameznega orodja.

Orodja v obliki valja z diamantno prevleko je mogoče izmeriti z mirujočim vretenom. V ta namen morate v preglednici orodij definirati število rezil **CUT** z 0 in prilagoditi strojni parameter **CfgTT** (št. 122700). Upoštevajte priročnik za stroj.

Parameter cikla



- ▶ **Q340 Način mer. orodja (0-2)?**: določite, ali in kako se posredovani podatki vnesejo v preglednico orodij.
0: izmerjen polmer orodja se zapiše v preglednico orodij TOOL.T v pomnilnik R ter določi se popravek orodja DR=0. Če je v TOOL.T že shranjena vrednost, se prepíše.
1: izmerjen polmer orodja se primerja s polmerom R iz TOOL.T. Krmiljenje izračuna odstopanje in to vnese v TOOL.T kot vrednost Delta DR. Poleg tega je odstopanje na voljo tudi v Q-parametru **Q116**. Če je vrednost delta višja od dopustne tolerance obrabe ali tolerance loma za polmer orodja, krmiljenje orodje blokira (stanje L v TOOL.T).
2: izmerjen polmer orodja se primerja s polmerom orodja iz TOOL.T. Krmiljenje izračuna odstopanje in ga zapiše v Q-parameter **Q116**. V preglednici orodij pod R ali DR ne pride do vnosa.
- ▶ **Q260 Varna visina**: vnesite položaj na osi vretena, na kateri ne more priti do trka med obdelovanci ali vpenjali. Varna višina se nanaša na aktivno referenčno točko obdelovanca. Če je vrednost varne višine nastavljena tako nizko, da bi bil konica orodja pod zgornjim robom okrogle plošče, krmiljenje orodje samodejno premakne nad okroglo ploščo (varnostno območje iz parametra **safetyDistStylus**). Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q341 Izmere rezanja? 0=ne/1=da**: določite, ali naj se izvede merjenje posameznih rezil (merjenje največ 20 rezil).
- ▶ **Dodatne informacije**, Stran 847

Primer nove oblike

6 TOOL CALL	12 Z
7 TCH PROBE 482	RADIJ ORODJA
Q340=1	;PREVERJANJE
Q260=+100	;VARNA VISINA
Q341=1	;MERJENJE REZANJA

Cikel 32 vsebuje dodatni parameter:



- **Št. parametra za rezultat?:** številka parametra, v katerem krmiljenje shrani stanje meritve:
0,0: orodje znotraj tolerančnega območja
1,0: orodje je obrabljeno (**RTOL** prekoračen)
2,0: orodje je zlomljeno (**RBREAK** prekoračen).
 Če rezultatov meritve ne želite obdelati znotraj NC-programa, potrdite vprašanje v pogovornem oknu s tipko **NO ENT**

Prvo merjenje z rotirajočim orodjem; stara oblika

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 32.0	RADIJ ORODJA
8	TCH PROBE 32.1	PREVERJANJE: 0
9	TCH PROBE 32.2	VISINA: +120
10	TCH PROBE 32.3	IZMERE REZANJA: 0

Preverjanje z merjenjem posameznih rezil, shranjevanje stanja v Q5; stara oblika

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 32.0	RADIJ ORODJA
8	TCH PROBE 32.1	PREVERJANJE: 1 Q5
9	TCH PROBE 32.2	VISINA: +120
10	TCH PROBE 32.3	IZMERE REZANJA: 1

23.5 Popolno merjenje orodja (cikel 33 ali 483, DIN/ISO: G483)

Potek cikla



Upoštevajte priročnik za stroj!

Za popolno merjenje orodja (dolžina in polmer) programirajte merilni cikel TCH PROBE 33 ali TCH PROBE 483 (Glej "Razlike med cikli od 31 do 33 in od 481 do 483", Stran 835). Ta cikel je najprimernejši za izvajanje prvih meritev orodij, saj v nasprotju s posameznimi meritvami dolžine in polmera prihrani veliko časa. S parametrom za vnos je mogoče orodje izmeriti na tri različne načine:

- Merjenje z rotirajočim orodjem
- Merjenje z vrtečim orodjem in nato merjenje posameznih rezil

Krmiljenje izmeri orodje v skladu z nespremenljivim programiranim potekom. Najprej se izmeri polmer orodja, nato pa še dolžina orodja. Potek meritve ustreza potekom iz merilnih ciklov 31 in 32 ter 481 in 482.

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Za merjenje parametra **Q199** morate **stopOnCeck** (št. 122717) preklopiti na **FALSE**. NC-program ob prekoračitvi tolerance za lom ni zaustavljen. Obstaja nevarnost trka!

- Prepričajte se, da v primeru prekoračitve tolerance loma samodejno zaustavite NC-program.



Nastavitve delovanja cikla so odvisne od izbirnega strojnega parametra **probingCapability** (št. 122723). (S tem parametrom lahko med drugim omogočite merjenje dolžin orodij z mirujočim vretenom in obenem preprečite merjenje polmera orodij in posameznih rezil.)



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

Pred prvim merjenjem orodja vnesite v preglednico orodij TOOL.T približni polmer, približno dolžino, število rezil in smer rezanja posameznega orodja.

Orodja v obliki valja z diamantno prevleko je mogoče izmeriti z mirujočim vretenom. V ta namen morate v preglednici orodij definirati število rezil **CUT** z 0 in prilagoditi strojni parameter **CfgTT** (št. 122700). Upoštevajte priročnik za stroj.

Parameter cikla



- ▶ **Q340 Način mer. orodja (0-2)?**: določite, ali in kako se posredovani podatki vnesejo v preglednico orodij.
0: izmerjena dolžina orodja in izmerjen polmer orodja se zapišeta v preglednico orodij TOOL.T v pomnilnik L in R ter določi se popravek orodja DR=0 in DR=0. Če je v TOOL.T že shranjena vrednost, se prepíše.
1: izmerjena dolžina orodja in izmerjen polmer orodja se primerjata z dolžino orodja L in polmerom orodja R iz TOOL.T. Krmiljenje izračuna odstopanje in to vnese v TOOL.T kot vrednosti Delta DL in DR. Poleg tega je odstopanje na voljo tudi v Q-parametrih **Q115** in **Q116**. Če je vrednost delta višja od dopustne tolerance obrabe ali tolerance loma za dolžino ali polmer orodja, krmiljenje orodje blokira (stanje L v TOOL.T).
2: izmerjena dolžina orodja in izmerjen polmer orodja se primerjata z dolžino orodja L in polmerom orodja R iz TOOL.T. Krmiljenje izračuna odstopanje in ga zapiše v Q-parameter **Q115** oz. **Q116**. V preglednici orodij pod L, R ali DL, DR ne pride do vnosa.
- ▶ **Q260 Varna visina**: vnesite položaj na osi vretena, na kateri ne more priti do trka med obdelovanci ali vpenjali. Varna višina se nanaša na aktivno referenčno točko obdelovanja. Če je vrednost varne višine nastavljena tako nizko, da bi bil konica orodja pod zgornjim robom okrogle plošče, krmiljenje orodje samodejno premakne nad okroglo ploščo (varnostno območje iz parametra **safetyDistStylus**). Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q341 Izmere rezanja? 0=ne/1=da**: določite, ali naj se izvede merjenje posameznih rezil (merjenje največ 20 rezil).
- ▶ **Dodatne informacije**, Stran 850

Primer nove oblike

6 TOOL CALL	12 Z
7 TCH PROBE 483	MERJENJE ORODJA
Q340=1	;PREVERJANJE
Q260=+100	;VARNA VISINA
Q341=1	;MERJENJE REZANJA

Cikel 33 vsebuje dodatni parameter:



- **Št. parametra za rezultat?:** številka parametra, v katerem krmiljenje shrani stanje meritve:
0,0: orodje znotraj tolerančnega območja
1,0: orodje je obrabljeno (**LTOL** ali/in **RTOL** prekoračen)
2,0: orodje je zlomljeno (**LBREAK** ali/in **RBREAK** prekoračen). Če rezultatov meritve ne želite obdelati znotraj NC-programa, potrdite vprašanje v pogovornem oknu s tipko **NO ENT**

Prvo merjenje z rotirajočim orodjem; stara oblika

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MERJENJE ORODJA
8 TCH PROBE 33.1 PREVERJANJE: 0
9 TCH PROBE 33.2 VISINA: +120
10 TCH PROBE 33.3 IZMERE REZANJA: 0

Preverjanje z merjenjem posameznih rezil, shranjevanje stanja v Q5; stara oblika

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MERJENJE ORODJA
8 TCH PROBE 33.1 PREVERJANJE: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 VISINA: +120
10 TCH PROBE 33.3 IZMERE REZANJA: 1

23.6 Umerjanje brezžičnega tipalnega sistema TT 449 (cikel 484, DIN/ISO: G484)

Osnove

S ciklom 484 umerite svoj tipalni sistem za orodje, na primer brezžični infrardeči namizni tipalni sistem TT 449. Postopek umerjanja poteka samodejno ali pilsamodejno glede na vnos parametra.

- **Pilsamodejno** - Z zaustavitvijo pred začetkom cikla: sistem vas pozove, da orodje ročno premaknete čez tipalni sistem
- **Samodejno** - brez zaustavljanja pred začetkom cikla: preden uporabite cikel 484, morate orodje premakniti čez tipalni sistem

Potek cikla



Upoštevajte priročnik za stroj!

Za umerjanje tipalnega sistema za orodje programirajte merilni cikel TCH PROBE 484. V parametru za vnos **Q536** lahko nastavite, ali naj bo cikel izveden samodejno ali pilsamodejno.

Pilsamodejno - z zaustavitvijo pred začetkom cikla

- ▶ Zamenjava umeritvenega orodja
- ▶ Definiranje in zagon umeritvenega cikla
- > Krmiljenje prekine umeritveni cikel in odpre novo pogovorno okno.
- ▶ Krmiljenje vas pozove, da ročno pozicionirajte umeritveno orodje nad središče tipalnega sistema.
- > Pazite, da bo umeritveno orodje stalo nad merilno površino tipalnega elementa.

Pilsamodejno - brez zaustavljanja pred začetkom cikla

- ▶ Zamenjava umeritvenega orodja
- ▶ Pozicionirajte umeritveno orodje nad središče tipalnega sistema.
- > Pazite, da bo umeritveno orodje stalo nad merilno površino tipalnega elementa.
- ▶ Definiranje in zagon umeritvenega cikla
- > Umeritveni cikel poteka brez zaustavljanja Postopek umerjanja se začne s trenutnega položaja, na katerem je orodje.

Umeritveno orodje:

Kot umeritveno orodje uporabite popolnoma valjasti del, npr. valjasto glavo. V preglednico orodij TOOL.T vnesite točen polmer in dolžino umeritvenega orodja. Po umerjanju krmiljenje shrani umeritvene vrednosti in jih upošteva pri naslednjih meritvah orodja. Umeritveno orodje mora imeti premer večji od 15 mm in segati 50 mm iz vpenjalne glave.

Upoštevajte pri programiranju!

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Za preprečitev trka mora biti orodje predpozicionirano pred začetkom cikla, in sicer **Q536 = 1**. Krmiljenje med postopkom umerjanja izmeri tudi sredinski zamik umeritvenega orodja. Krmiljenje zavrti vreteno v ta namen na polovici umeritvenega cikla za 180°.

- Določite, ali naj se stroj pred začetkom cikla zaustavi ali želite, da se cikel zažene brez ustavljanja.



Nastavitve delovanja cikla so odvisne od izbirnega strojnega parametra **probingCapability** (št. 122723). (S tem parametrom lahko med drugim omogočite merjenje dolžin orodij z mirujočim vretenom in obenem preprečite merjenje polmera orodij in posameznih rezil.)



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

Umeritveno orodje mora imeti premer večji od 15 mm in segati 50 mm iz vpenjalne glave. Če uporabljate valjasto glavo s temi dimenzijami, nastane upogib za 0.1 µm na 1 N sile tipanja. Ob uporabi umeritvenega orodja, ki ima premajhen premer in/ali stoji daleč od vpenjalne glave, lahko pride do večjih napak.

Pred umerjanjem je treba v preglednico orodij TOOL.T vnesti natančen polmer in dolžino umeritvenega orodja.

Če spremenite položaj namiznega tipalnega sistema na mizi, je treba znova izvesti umerjanje.

Parameter cikla



- **Q536 Zaustavi pred izvedbo (0=stop)?**: določite, ali naj se stroj pred začetkom cikla zaustavi ali želite, da se cikel zažene brez ustavljanja:
0: z zaustavitvijo pred začetkom cikla. V pogovornem oknu vas sistem pozove, da orodje ročno pozicionirate nad namizni tipalni sistem. Ko dosežete približen položaj nad namiznim tipalnim sistemom, lahko nadaljujete z obdelavo prek tipke **NC-start** ali z gumbom **PREKIN**. prekinete postopek
1: brez zaustavljanja pred začetkom cikla. Krmiljenje začne postopek umerjanja s trenutnega položaja. Pred ciklom 484 premaknite orodje nad namizni tipalni sistem.

Primer

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 484 KALIBRIRANJE TT

Q536=+0 ;ZAUST. PRED IZVEDBO

24

Preglednica ciklov

24.1 Preglednica

Cikli obdelave

Številka cikla	Oznaka cikla	Aktivi- ran z defini- cijo	Aktivi- ran s prikli- cem	Stran
7	Zamik ničelne točke	■		219
8	Zrcaljenje	■		227
9	Čas zadrževanja	■		355
10	Rotacija	■		229
11	Faktor merila	■		231
12	Priklic programa	■		356
13	Orientacija vretena	■		357
14	Definicija konture	■		261
18	Rezanje navojev		■	410
19	Vrtanje obdelovalne ravnine	■		234
20	Konturni podatki SL II	■		266
21	Predvrtanje SL II		■	268
22	Vrtanje SL II		■	270
23	Globinsko fino rezkanje SL II		■	274
24	Stransko fino rezkanje SL II		■	276
25	Konturni segment		■	280
26	Faktor merila glede na os	■		232
27	Plašč valja		■	321
28	Rezkanje utorov v plašč valja		■	324
29	Stojina na plašču valja		■	328
32	Toleranca	■		358
39	Zunanja kontura na plašču valja		■	331
200	Vrtanje		■	85
201	Povrtavanje		■	87
202	Izstruževanje		■	89
203	Univerzalno vrtanje		■	92
204	Vzvratno grezenje		■	98
205	Univerzalno globinsko vrtanje		■	102
206	Vrtanje navojev z izravnalno vpenjalno glavo, novo		■	129
207	Vrtanje navojev brez izravnalne vpenjalne glave, novo		■	132
208	Vrtalno rezkanje		■	110
209	Vrtanje navojev z drobljenjem ostružkov		■	136
220	Točkovni vzorec na krogu	■		248

Številka cikla	Oznaka cikla	Aktiviran z definicijo	Aktiviran s priklicem	Stran
221	Točkovni vzorec na črtah	■		250
224	Vzorec kode DataMatrix	■		252
225	Graviranje		■	380
232	Plansko rezkanje		■	386
233	Plansko rezkanje (izbirna smer rezkanja, upoštevajte stranske stene)		■	206
238	Merjenje stanja stroja	■		406
239	Določanje obremenitve	■		408
240	Centriranje		■	121
241	Enoutorno globinsko vrtanje		■	113
247	Določanje referenčne točke	■		241
251	Celotna obdelava pravokotnega žepa		■	167
252	Celotna obdelava okroglega žepa		■	173
253	Rezkanje utorov		■	180
254	Okrogli utor		■	185
256	Celotna obdelava pravokotnih čepov		■	191
257	Celotna obdelava okroglih čepov		■	196
258	Večrobi čep		■	200
262	Rezkanje navojev		■	143
263	Rezkanje ugreznih navojev		■	147
264	Rezkanje vrtalnih navojev		■	151
265	Vijačno rezkanje vrtalnih navojev		■	155
267	Rezkanje zunanjega navoja		■	159
270	Podatki konturnega segmenta		■	279
271	OCM podat. konture		■	305
272	OCM grobo rezkanje		■	307
273	OCM glob. fino rezk.		■	310
274	OCM str. fino rezk.		■	312
275	Trohoidni konturni utor		■	284
276	Konturni segment 3D		■	290
285	Definiranje zobnika	■		393
286	Valjčno rezkanje zobnika		■	396
287	Valjčno lupljenje zobnika		■	401
291	Interpolacijsko vrtenje za sklapljanje		■	369
292	Interpolacijsko vrtenje za fino rezkanje konture		■	362

Cikli struženja

Številka cikla	Oznaka cikla	aktiviran z definicijo	aktiviran s priklicem	Stran
800	Prilagoditev sistema struženja	■		428
801	Ponastavitev sistema vrtenja	■		436
810	Vzdolžno struženje konture		■	460
811	Vzdolžno struženje segmenta		■	449
812	Razširjeno vzdolžno struženje segmenta		■	451
813	Vzdolžno potopno struženje		■	454
814	Razširjeno vzdolžno potopno struženje		■	457
815	Struženje vzporedno s konturo		■	464
820	Čelno struženje konture		■	481
821	Čelno struženje segmenta		■	467
822	Razširjeno čelno struženje segmenta		■	470
823	Čelno potopno struženje		■	474
824	Razširjeno čelno potopno struženje		■	477
830	Navoj vzporeden s konturo		■	537
831	Vzdolžni navoj		■	529
832	Razširjen navoj		■	533
840	Radialno vbodno rezkanje kontur		■	499
841	Preprosto radialno vbodno rezkanje		■	485
842	Razširjeno radialno vbodno rezkanje		■	488
850	Aksialno vbodno rezkanje kontur		■	503
851	Preprosto aksialno vbodno rezkanje		■	492
852	Razširjeno aksialno vbodno rezkanje		■	495
860	Radialno struženje konture		■	521
861	Radialno struženje		■	507
862	Razširjeno radialno struženje		■	510
870	Aksialno struženje konture		■	525
871	Aksialno struženje		■	514
872	Razširjeno aksialno struženje		■	517
880	Valjčno rezkanje zobnika		■	438
883	Struženje s simultanim finim rezkanjem		■	541
892	Preverjanje neuravnoveženosti	■		445

Cikli brušenja

Številka cikla	Oznaka cikla	Aktivi- ran z defini- cijo	Aktivi- ran s prikli- cem	Stran
1000	Določite nihajni hod	■		557
1001	Zagon nihajnega hoda	■		560
1002	Zaustavite nihajni hod	■		561
1010	Uravnavanje premera	■		562
1015	Uravnava profila	■		566
1030	Aktiviranje roba plošče	■		570
1032	Brusilna plošča korektura dolžine	■		572
1033	Brusilna plošča korektura radija	■		574

Cikli tipalnega sistema

Številka cikla	Oznaka cikla	Aktiviran z definicijo	Aktiviran s priklicem	Stran
0	Referenčna ravnina	■		704
1	Polarna referenčna točka	■		705
3	Merjenje	■		745
4	3D-merjenje	■		747
444	TIPANJE 3D	■		749
30	Umerjanje tipalnega sistema	■		840
31	Merjenje/preverjanje dolžine orodja	■		842
32	Merjenje/preverjanje polmera orodja	■		845
33	Merjenje/preverjanje polmera in dolžine orodja	■		848
400	Osnovna rotacija z dvema točkama	■		615
401	Osnovna rotacija z dvema vrtnama	■		618
402	Osnovna rotacija z dvema čepoma	■		622
403	Odpravljanje poševnega položaja z rotacijsko osjo	■		627
404	Nastavitev osnovne rotacije	■		636
405	Odpravljanje poševnega položaja s C-osjo	■		632
408	Določitev referenčne točke središča utor (funkcija FCL 3)	■		686
409	Določitev referenčne točke središča stojine (funkcija FCL 3)	■		690
410	Določitev referenčne točke znotraj pravokotnika	■		643
411	Določitev referenčne točke zunaj pravokotnika	■		647
412	Določitev referenčne točke znotraj kroga (izvrtina)	■		651
413	Določitev referenčne točke zunaj kroga (čep)	■		656
414	Določitev referenčne točke zunaj kota	■		661
415	Določitev referenčne točke znotraj kota	■		666
416	Določitev referenčne točke v središču krožne luknje	■		671
417	Določitev referenčne točke na osi tipalnega sistema	■		676
418	Določitev referenčne točke v središču štirih vrtin	■		678
419	Določitev referenčne točke na posamezni, izbirni osi	■		683
420	Merjenje obdelovanca, kot	■		706
421	Merjenje obdelovanca, notranji krog (izvrtina)	■		709
422	Merjenje obdelovanca, zunanji krog (čep)	■		714
423	Merjenje obdelovanca, pravokotnik znotraj	■		719
424	Merjenje obdelovanca, pravokotnik zunaj	■		722
425	Merjenje obdelovanca, notranja širina (utor)	■		725
426	Merjenje obdelovanca, zunanja širina (stojina)	■		728
427	Merjenje obdelovanca, posamezna, izbirna os	■		731

Številka cikla	Oznaka cikla	Aktiviran z definicijo	Aktiviran s priklicem	Stran
430	Merjenje obdelovanca, krožna luknja	■		734
431	Merjenje obdelovanca, ravnina	■		737
441	Hitro tipanje	■		754
450	Kinematična optimizacija: shranjevanje kinematike (možnost)	■		798
451	Kinematična optimizacija: merjenje kinematike (možnost)	■		801
452	KinematicsOpt: kompenzacija prednastavitve	■		794
453	Kinematična mreža	■		826
460	Umerjanje tipaln. sistema	■		766
461	Umerjanje dolžine tipalnega sistema	■		758
462	Umerjanje notranjega polmera tipalnega sistema	■		760
463	Umerjanje zunanega polmera tipalnega sistema	■		763
480	Umerjanje tipalnega sistema	■		840
481	Merjenje/preverjanje dolžine orodja	■		842
482	Merjenje/preverjanje polmera orodja	■		845
483	Merjenje/preverjanje polmera in dolžine orodja	■		848
484	Umerjanje tipalnega sistema	■		851
600	Globalni delovni prostor	■		781
601	Lokalni delovni prostor	■		786
1410	Tipanje roba	■		605
1411	Tipanje dveh krogov	■		609
1420	Raven tipanja	■		601

Indeks

2

2D CODE..... 252

3

3D-tipalni sistemi..... 582

A

Aktiviranje roba plošče..... 570

B

Beleženje rezultatov meritev.... 699

Brusilna plošča

popravek dolžine..... 572

popravek polmera..... 574

Brušenje

splošno..... 554

C

Cikel..... 62

definiranje..... 63

priklic..... 64

Cikli in preglednice točk..... 81

Cikli plašča valja

kontura..... 331

osnove..... 320

plašč valja..... 321

stojina..... 328

utor..... 324

Cikli SL

s kompleksno konturno

formulo..... 338

Cikli struženja..... 422

aksialno vbadanje..... 514

aksialno vbadanje konture.. 525

aksialno vbodno rezkanje

kontur..... 503

čelna kontura..... 481

čelni segment..... 467

navoj, vzporeden s konturo. 537

Ponastavitev koordinatnega

sistema..... 436

potopno čelno..... 474

potopno vzdolžno..... 454

preprosto aksialno vbodno

rezkanje..... 492

preprosto vbodno rezkanje. 485

prilagoditev koordinatnega

sistema..... 428

radialno struženje..... 507

radialno vbadanje konture.. 521

radialno vbodno rezkanje

kontur..... 499

razširjen čelni segment..... 470

razširjen navoj..... 533

razširjeno aksialno rezkanje 495

razširjeno aksialno vbadanje....

517

razširjeno čelno potapljanje 477

RAZŠIRJENO POTOPNO

VZDOLŽNO..... 457

razširjeno radialno rezkanje 488

RAZŠIRJENO radialno

VBADANJE..... 510

razširjen vzdolžni segment.. 451

simultano fino rezkanje..... 541

vzdolžna kontura..... 460

vzdolžni navoj..... 529

vzdolžni segment..... 449

vzporedno s konturo..... 464

Cikli tipalnega sistema 14xx

ocena toleranc..... 599

osnove..... 593

polsamodejni način..... 595

prenos dejanskega položaja....

600

tipanje dveh krogov..... 609

tipanje ravnine..... 601

tipanje roba..... 605

Cikli vrtnja

centriranje..... 121

enoutorno vrtnje..... 113

izstruževanje..... 89

povrtavanje..... 87

univerzalno globinsko

vrtnje..... 102

univerzalno vrtnje..... 92

vrtalno rezkanje..... 110

vrtnje..... 85

vzratno grezenje..... 98

Č

Čas zadrževanja..... 355

D

DEFINICIJA VZORCA

vnos..... 73

Definicija vzorca DEFINICIJA

VZORCA..... 72

delni krog..... 78

okvir..... 76

polni krog..... 77

točka..... 74

vzorec..... 75

Določanje obremenitve..... 408

Določanje poševnega položaja

obdelovanja

določitev osnovne rotacije... 636

osnove ciklov tipalnega sistema

14xx..... 593

osnove ciklov tipalnega sistema

4xx..... 614

osnovna rotacija..... 615

osnovna rotacija z dvema

čepoma..... 622

osnovna rotacija z dvema

vrtinama..... 618

osnovna rotacija z rotacijsko

osjo..... 627

raven tipanja..... 601

rotacija s C-osjo..... 632

tipanje dveh krogov..... 609

tipanje rob..... 605

F

FUNCTION TURNDATA..... 426

G

GLOBALNE DEF..... 68

Globinsko fino rezkanje..... 274

Globinsko vrtnje..... 102

Graviranje..... 380

H

Hitro tipanje..... 754

I

Interpolac. vrtnje za sklapljanje.... 362

Interpolacijsko vrtnje za fino

rezkanje konture..... 369

Izrezovanje navojev..... 410

K

KinematicsOpt..... 794

Kontrola poševnega položaja

obdelovanja

merjenje izvrtine..... 709

merjenje koordinate..... 731

merjenje kota..... 706

merjenje kroga..... 714

merjenje krožne luknje..... 734

merjenje pravokotnega

čepa..... 722

merjenje pravokotnega

žepa..... 719

merjenje ravnine..... 737

merjenje stojine zunaj..... 728

merjenje širine utora..... 725

osnove..... 698

referenčna ravnina..... 704

referenčna ravnina polarna. 705

Konturni cikli..... 258

Krožna luknja..... 248

M

Meritev 3D..... 747

Meritev s ciklom 3..... 745

Merjenje

izvrtina..... 709

koordinata..... 731

kot..... 706

krožna luknja..... 734

pravokotnik znotraj..... 719

pravokotnik zunaj.....	722
ravnina.....	737
stojina zunaj.....	728
širina znotraj.....	725
zunaj kroga.....	714
Merjenje kinematike	
Hirthovo ozobje.....	804
izravnava prednastavitve....	816
kinematična mreža.....	826
merjenje kinematike.....	801
natančnost.....	806
osnove.....	794
pogoji.....	796
shranjevanje kinematike.....	798
zračnost.....	808
Merjenje notranje širine.....	725
Merjenje orodja	
dolžina orodja.....	842
osnove.....	834
polmer orodja.....	845
popolno merjenje.....	848
strojni parametri.....	836
umerjanje tipalnega sistema	
TT.....	840
umerjanje tipalnega sistema TT	
449.....	851
Merjenje pravokotnega čepa....	722
Merjenje pravokotnega žepa....	719
Merjenje stanja stroja.....	406
Merjenje stojine zunaj.....	728
Merjenje širine utora.....	725
Merjenje znotraj kroga.....	709
Merjenje zunaj kroga.....	714

N	
Nadzor orodja.....	702
Nadzor tolerance.....	701
Nihajni hod	
definiranje.....	557
zagon.....	560
zaustavitev.....	561

O	
Obdelovalna ravnina.....	234
Obdelovalni cikli.....	166
izrezovanje navojev.....	180
krožni čep.....	196
krožni žep.....	173
okrogli utor.....	185
površinsko rezkanje.....	206
pravokotni čep.....	191
pravokotni žep.....	167
večrobi čep.....	200
OCM	
globinsko fino rezkanje.....	310
grobo rezkanje.....	307
podatki konture.....	305
stransko fino rezkanje.....	312

OCM-cikli.....	302
Orientacija vretena.....	357
Osnovna rotacija.....	615
neposredna določitev.....	636
z dvema vrtinama.....	618
z rotacijsko osjo.....	627
Osnovna rotacija z dvema	
čepom.....	622
O tem priročniku.....	44

P	
PDEFINICIJA VZORCA	
uporaba.....	73
Plansko rezkanje.....	386
Plašč valja	
obdelava konture.....	331
Podatki tipalnega sistema.....	589
Pomik tipala.....	586
Popravek orodja.....	702
Pozicionirna logika.....	587
Preglednica	
cikli tipalnega sistema.....	858
Preglednica.....	854
cikli brušenja.....	857
cikli obdelave.....	854
cikli struženja.....	856
Preglednica tipalnega sistema.....	588
Preglednice točk.....	79
preglednico orodja.....	838
Preračunavanje koordinat	
določanje referenčne točke.....	241
faktor merila.....	231
osni faktor merila.....	232
osnove.....	218
rotacija.....	229
vrtenje obdelovalne ravnine.....	234
zamik ničelne točke.....	219, 221
zrcaljenje.....	227
Preverjanje neuravnoteženosti.....	445
Preverjanje s kamero	
globalni delovni prostor.....	781
lokalni delovni prostor.....	786
osnove.....	772
Priklic programa.....	356
s ciklom.....	356

R	
Referenčni posnetek.....	773
Rezkanja navojev	
osnove.....	141
Rezkanje navojev	
rezkanje ugreznih navojev..	147
rezkanje vrtalnih navojev....	151
vijačno rezkanje vrtalnih	
navojev.....	155
zunanj.....	159
Rezkanje notranjih navojev.....	143

S	
Samodejno določanje referenčne točke	
krožna luknja.....	671
krožni čep.....	656
krožni žep (izvrtina).....	651
osnove.....	640
os tipalnega sistema.....	676
posamezna os.....	683
pravokotni čep.....	647
pravokotni žep.....	643
središče 4 vrtin.....	678
središče stojine.....	690
središče utora.....	686
znotraj vogala.....	666
zunaj vogala.....	661
SL-cikli.....	258
3D-konturni segment.....	290
globinsko fino rezkanje.....	274
izvrtanje.....	270
kontura.....	261
konturni segment.....	280
OCM globinsko fino	
rezkanje.....	310
OCM grobo rezkanje.....	307
OCM podatki konture.....	305
OCM stransko fino rezkanje.....	312
osnove.....	258
osnove OCM.....	302
podatki o konturi.....	266
podatki o konturnem	
segmentu.....	279
predvrtanje.....	268
prekrite konture.....	262, 343
stransko fino rezkanje.....	276
trohoidni konturni utor.....	284
z enostavno konturno	
formulo.....	349
Sledenje surovca.....	426
Stanje meritve.....	701
Stanje razvoja.....	51
Stransko fino rezkanje.....	276

T	
Tipanje 3D.....	749
Točkovni vzorec.....	246
koda DataMatrix.....	252
na krogu.....	248
na premicah.....	250
Toleranca.....	358

U	
Umeritveni cikli.....	756
notranji polmer tipalnega	
sistema.....	760
umerjanje dolžine tipalnega	
sistema.....	758
umerjanje tipalnega sistema....	

766	
zunANJI polmer tipalnega sistema.....	763
Uravnavanje	
premer.....	562
profil.....	566
Uravnavanje profila.....	566

V

Valjčno rezkanje.....	438
Vpenjalni cikli.....	448
Vrtalni cikli.....	84
Vrtanje navojev.....	128
z drobljenjem ostružkov.....	136
z izravnalno vpenjalno glavo.....	129
Vrtanje navojev brez izravnalne vpenjalne glave.....	132
Vrtenje obdelovalne ravnine	
navodila.....	240
Vzorec kode DataMatrix.....	252
Vzorec obdelovanja.....	72
Vzporedna os.....	67

Z

Zamik ničelne točke	
s preglednicami ničelnih točk.....	221
v programu.....	219
Zobnik	
definiranje.....	393
osnove.....	391
valjčno lupljenje.....	401
valjčno rezkanje.....	396

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

NC support ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

APP programming ☎ +49 8669 31-3106

E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Tipalni sistemi družbe HEIDENHAIN

vam pomagajo zmanjšati dodatni čas in izboljšati
natančnost izdelanih obdelovancev.

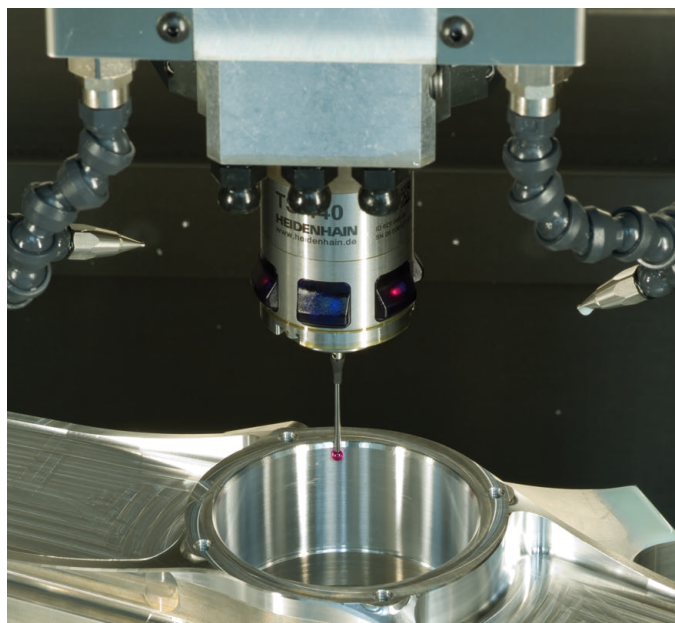
Tipalni sistemi obdelovanja

TS 220 prenos signala prek kabla

TS 440 infrardeči prenos

TS 642, 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

