



HEIDENHAIN

TNC 620

Uporabniški priročnik
za programiranje ciklov

NC-programrska oprema

817600-07

817601-07

817605-07

Slovenski (sl)
10/2019



Kazalo

1	Osnove.....	35
2	Osnove/pregledi.....	47
3	Uporaba obdelovalnih ciklov.....	51
4	Obdelovalni cikli: vrtanje.....	73
5	Obdelovalni cikli: vrtanje navojev/rezkanje navojev.....	117
6	Obdelovalni cikli: rezkanje žepov/rezkanje čepov/rezkanje utorov.....	155
7	Cikli: preračunavanje koordinat.....	207
8	Obdelovalni cikli: definicije vzorcev.....	235
9	Obdelovalni cikli: konturni žep.....	247
10	Obdelovalni cikli: optimizirano rezkanje kontur.....	293
11	Obdelovalni cikli: plašč valja.....	311
12	Obdelovalni cikli: konturni žep s konturno formulo.....	329
13	Cikli: posebne funkcije.....	345
14	Delo s cikli tipalnega sistema.....	371
15	Cikli tipalnega sistema: samodejna določitev poševnega položaja obdelovancev.....	381
16	Cikli tipalnega sistema: samodejno določanje referenčnih točk.....	429
17	Cikli tipalnega sistema: samodejno nadzorovanje obdelovancev.....	487
18	Cikli tipalnega sistema: posebne funkcije.....	531
19	Cikli tipalnega sistema: samodejno merjenje kinematike.....	553
20	Cikli tipalnega sistema: samodejno merjenje orodij.....	587
21	Preglednica ciklov.....	607

1	Osnove.....	35
1.1	O tem priročniku.....	36
1.2	Tip krmiljenja, programska oprema in funkcije.....	38
	Programske možnosti.....	39
1.3	Nove in spremenjene funkcije ciklov pri programski opremi 81760x-06.....	44
1.4	Nove in spremenjene funkcije ciklov pri programski opremi 81760x-07.....	45

2	Osnove/pregledi.....	47
2.1	Uvod.....	48
2.2	Razpoložljive skupine ciklov.....	49
	Pregled obdelovalnih ciklov.....	49
	Pregled ciklov tipalnega sistema.....	50

3	Uporaba obdelovalnih ciklov.....	51
3.1	Delo z obdelovalnimi cikli.....	52
	Strojni cikli (možnost št. 19).....	52
	Definiranje cikla z gumbi.....	53
	Definiranje cikla s funkcijo GOTO.....	53
	Priklic ciklov.....	54
3.2	Programske prednastavitve za cikle.....	57
	Pregled.....	57
	Vnos GLOBALNE DEFINICIJE.....	58
	Uporaba podatkov GLOBALNIH DEFINICIJ.....	58
	Splošno veljavni globalni podatki.....	59
	Globalni podatki za vrtnalke obdelave.....	59
	Globalni podatki za rezkalne obdelave z žepnimi cikli 25x.....	59
	Globalni podatki za rezkalne obdelave s konturnimi cikli.....	60
	Globalni podatki za pozicionirni postopek.....	60
	Globalni podatki za tipalne funkcije.....	60
3.3	Definicija vzorca DEFINICIJA VZORCA.....	61
	Uporaba.....	61
	Vnos DEFINICIJA VZORCA.....	62
	Uporaba DEFINICIJA VZORCA.....	62
	Definiranje posameznih obdelovalnih položajev.....	63
	Definiranje posamezne vrste.....	63
	Definiranje posameznega vzorca.....	64
	Definiranje posameznega okvirja.....	65
	Definiranje polnega kroga.....	66
	Definiranje delnega kroga.....	67
3.4	Preglednice točk.....	68
	Uporaba.....	68
	Vnos preglednice točk.....	68
	Skrivanje posameznih točk za obdelavo.....	69
	Izberite preglednico točk v NC-programu.....	69
	Priklic cikla, povezanega s preglednicami točk.....	70

4	Obdelovalni cikli: vrtanje.....	73
4.1	Osnove.....	74
	Pregled.....	74
4.2	VRTANJE (cikel 200, DIN/ISO: G200).....	75
	Potek cikla.....	75
	Upoštevajte pri programiranju!.....	75
	Parameter cikla.....	76
4.3	POVRTAVANJE (cikel 201, DIN/ISO: G201, možnost št. 19).....	77
	Potek cikla.....	77
	Upoštevajte pri programiranju!.....	77
	Parameter cikla.....	78
4.4	IZSTRUŽEVANJE (cikel 202, DIN/ISO: G201, možnost št. 19).....	79
	Potek cikla.....	79
	Upoštevajte pri programiranju!.....	80
	Parameter cikla.....	81
4.5	UNIVERZALNO VRTANJE (cikel 203, DIN/ISO: G203, možnost št. 19).....	82
	Potek cikla.....	82
	Upoštevajte pri programiranju!.....	85
	Parameter cikla.....	86
4.6	VZVRATNO GREZENJE (cikel 204, DIN/ISO: G204, možnost št. 19).....	88
	Potek cikla.....	88
	Upoštevajte pri programiranju!.....	89
	Parameter cikla.....	90
4.7	UNIVERZALNO GLOBINSKO VRTANJE (cikel 205, DIN/ISO: G205, možnost št. 19).....	92
	Potek cikla.....	92
	Upoštevajte pri programiranju!.....	93
	Parameter cikla.....	94
	Delovanje pozicioniranja pri delu s parametrom Q379.....	96
4.8	VRTALNO REZKANJE (cikel 208, DIN/ISO: G208, možnost št. 19).....	100
	Potek cikla.....	100
	Upoštevajte pri programiranju!.....	101
	Parameter cikla.....	102
4.9	ENOUTORNO VRTANJE (cikel 241, DIN/ISO: G241, možnost št. 19).....	103
	Potek cikla.....	103
	Upoštevajte pri programiranju!.....	104
	Parameter cikla.....	105
	Delovanje pozicioniranja pri delu s parametrom Q379.....	107

4.10	CENTRIRANJE (cikel 240, DIN/ISO: G240, možnost št. 19).....	111
	Potek cikla.....	111
	Upoštevajte pri programiranju!.....	111
	Parameter cikla.....	112
4.11	Primeri programiranja.....	113
	Primer: vrtni cikli.....	113
	Primer: uporaba vrtnih ciklov v povezavi s PATTERN DEF.....	114

5	Obdelovalni cikli: vrtanje navojev/rezkanje navojev.....	117
5.1	Osnove.....	118
	Pregled.....	118
5.2	VRTANJE NAVOJEV z izravnalno vpenjalno glavo (cikel 206, DIN/ISO: G206).....	119
	Potek cikla.....	119
	Upoštevajte pri programiranju!.....	120
	Parameter cikla.....	121
5.3	VRTANJE NAVOJEV GS brez izravnalne vpenjalne glave (NOVO) (cikel 207, DIN/ISO: G207)....	122
	Potek cikla.....	122
	Upoštevajte pri programiranju!.....	122
	Parameter cikla.....	124
	Odmik pri prekinitvi programa.....	125
5.4	VRTANJE NAVOJEV Z DROBLJENJEM OSTRUŽKOV (cikel 209, DIN/ISO: G209, možnost št. 19).....	126
	Potek cikla.....	126
	Upoštevajte pri programiranju!.....	127
	Parameter cikla.....	129
	Odmik pri prekinitvi programa.....	130
5.5	Osnove za rezkanje navojev.....	131
	Pogoji.....	131
5.6	REZKANJE NAVOJEV (cikel 262, DIN/ISO: G262, možnost št. 19).....	133
	Potek cikla.....	133
	Upoštevajte pri programiranju!.....	134
	Parameter cikla.....	135
5.7	REZKANJE UGREZNIH NAVOJEV (cikel 263, DIN/ISO: G263, možnost št. 19).....	137
	Potek cikla.....	137
	Upoštevajte pri programiranju!.....	138
	Parameter cikla.....	139
5.8	REZKANJE VRTALNIH NAVOJEV (cikel 264, DIN/ISO: G264, možnost št. 19).....	141
	Potek cikla.....	141
	Upoštevajte pri programiranju!.....	142
	Parameter cikla.....	143
5.9	VIJAČNO REZKANJE VRTALNIH NAVOJEV (cikel 265, DIN/ISO: G265, možnost št. 19).....	145
	Potek cikla.....	145
	Upoštevajte pri programiranju!.....	146
	Parameter cikla.....	147

5.10 REZKANJE ZUNANJIH NAVOJEV (cikel 267, DIN/ISO: G267, možnost št. 19).....	149
Potek cikla.....	149
Upoštevajte pri programiranju!.....	150
Parameter cikla.....	151
5.11 Primeri programiranja.....	153
Primer: vrtanje navojev.....	153

6	Obdelovalni cikli: rezkanje žepov/rezkanje čepov/rezkanje utorov.....	155
6.1	Osnove.....	156
	Pregled.....	156
6.2	PRAVOKOTNI ŽEP (cikel 251, DIN/ISO: G251, možnost št. 19).....	157
	Potek cikla.....	157
	Upoštevajte pri programiranju!.....	158
	Parameter cikla.....	160
6.3	KROŽNI ŽEP (cikel 252, DIN/ISO: G252, možnost št. 19).....	163
	Potek cikla.....	163
	Upoštevajte pri programiranju!.....	165
	Parameter cikla.....	167
6.4	IZREZOVANJE NAVOJEV (cikel 253, DIN/ISO: G253, možnost št. 19).....	170
	Potek cikla.....	170
	Upoštevajte pri programiranju!.....	171
	Parameter cikla.....	172
6.5	OKROGLI UTOR (cikel 254, DIN/ISO: G254, možnost št. 19).....	175
	Potek cikla.....	175
	Upoštevajte pri programiranju!.....	176
	Parameter cikla.....	178
6.6	PRAVOKOTNI ČEP (cikel 256, DIN/ISO: G256, programska možnost št. 19).....	181
	Potek cikla.....	181
	Upoštevajte pri programiranju!.....	182
	Parameter cikla.....	183
6.7	KROŽNI ČEP (cikel 257, DIN/ISO: G257, programska možnost št. 19).....	186
	Potek cikla.....	186
	Upoštevajte pri programiranju!.....	187
	Parameter cikla.....	188
6.8	VEČROBI ČEP (cikel 258, DIN/ISO: G258, programska možnost št. 19).....	190
	Potek cikla.....	190
	Upoštevajte pri programiranju!.....	191
	Parameter cikla.....	193
6.9	POVRŠINSKO REZKANJE (cikel 233, DIN/ISO: G233, možnost št. 19).....	196
	Potek cikla.....	196
	Upoštevajte pri programiranju!.....	200
	Parameter cikla.....	201
6.10	Primeri programiranja.....	204
	Primer: Rezkanje žepov, čepov in utorov.....	204

7	Cikli: preračunavanje koordinat.....	207
7.1	Osnove.....	208
	Pregled.....	208
	Učinkovitost preračunavanja koordinat.....	208
7.2	NICELNA TOCKA – zamik (cikel 7, DIN/ISO: G54).....	209
	Delovanje.....	209
	Upoštevajte pri programiranju.....	209
	Parameter cikla.....	210
7.3	NICELNA TOCKA – zamik s preglednicami ničelnih točk (cikel 7, DIN/ISO: G53).....	211
	Delovanje.....	211
	Upoštevajte pri programiranju!.....	212
	Parameter cikla.....	212
	Izbira preglednice ničelnih točk v NC-programu.....	213
	Urejanje preglednice ničelnih točk v načinu Programiranje.....	213
	Urejanje preglednice ničelnih točk v načinu Posamezni blok in Zaporedje blokov.....	215
	Konfiguriranje preglednice ničelnih točk.....	215
	Izhod iz preglednice ničelnih točk.....	216
	Prikazi stanja.....	216
7.4	ZRCALJENJE (cikel 8, DIN/ISO: G28).....	217
	Delovanje.....	217
	Upoštevajte pri programiranju!.....	218
	Parameter cikla.....	218
7.5	ROTACIJA (cikel 10, DIN/ISO: G73).....	219
	Delovanje.....	219
	Upoštevajte pri programiranju!.....	220
	Parameter cikla.....	220
7.6	FAKTOR MERILA (cikel 11, DIN/ISO: G72).....	221
	Delovanje.....	221
	Parameter cikla.....	221
7.7	OSNI FAKTOR MERILA (cikel 26).....	222
	Delovanje.....	222
	Upoštevajte pri programiranju!.....	222
	Parameter cikla.....	223
7.8	ODBDELOVALNI NIVO (cikel 19, DIN/ISO: G80, možnost št. 1).....	224
	Delovanje.....	224
	Upoštevajte pri programiranju!.....	225
	Parameter cikla.....	226
	Ponastavljanje.....	227
	Pozicioniranje rotacijskih osi.....	227

Prikaz položaja v zavrtenem sistemu.....	228
Nadzor delovnega prostora.....	228
Pozicioniranje v zavrtenem sistemu.....	229
Kombinacija z drugimi cikli za preračunavanje koordinat.....	229
Navodila za delo s ciklom 19 Obdelovalna ravnina.....	230

7.9 POSTAVLJ.NAVEZ.TOCKE (cikel 247, DIN/ISO: G247).....231

Delovanje.....	231
Pred programiranjem upoštevajte!.....	231
Parameter cikla.....	231
Prikazi stanja.....	231

7.10 Primeri programiranja..... 232

Primer: cikli za preračunavanje koordinat.....	232
--	-----

8	Obdelovalni cikli: definicije vzorcev.....	235
8.1	Osnove.....	236
	Pregled.....	236
8.2	TOČKOVNI VZOREC NA KROGU (cikel 220, DIN/ISO: G220, možnost št. 19).....	238
	Potek cikla.....	238
	Upoštevajte pri programiranju!.....	238
	Parameter cikla.....	239
8.3	TOČKOVNI VZOREC NA PREMICAH (cikel 221, DIN/ISO: G221, možnost št. 19).....	240
	Potek cikla.....	240
	Upoštevajte pri programiranju!.....	240
	Parameter cikla.....	241
8.4	VZOREC KODE DATAMATRIX (cikel 224, DIN/ISO: G224, možnost št. 19).....	242
	Potek cikla.....	242
	Upoštevajte pri programiranju!.....	242
	Parameter cikla.....	243
8.5	Primeri programiranja.....	244
	Primer: krožne luknje.....	244

9	Obdelovalni cikli: konturni žep.....	247
9.1	SL-cikli.....	248
	Osnove.....	248
	Pregled.....	250
9.2	KONTURA (cikel 14, DIN/ISO: G37).....	251
	Upoštevajte pri programiranju!.....	251
	Parameter cikla.....	251
9.3	Prekrite konture.....	252
	Osnove.....	252
	Podprogrami: prekriti žepi.....	252
	Površina »vsote«.....	253
	Površina »razlika«.....	254
	Površina »presečišče«.....	255
9.4	PODATKI O KONTURI (cikel 20, DIN/ISO: G120, možnost št. 19).....	256
	Upoštevajte pri programiranju!.....	256
	Parameter cikla.....	257
9.5	PREDVRTANJE (cikel 21, DIN/ISO: G121, možnost št. 19).....	258
	Potek cikla.....	258
	Upoštevajte pri programiranju!.....	259
	Parameter cikla.....	259
9.6	IZVRTANJE (cikel 22, DIN/ISO: G122, možnost št. 19).....	260
	Potek cikla.....	260
	Upoštevajte pri programiranju!.....	261
	Parameter cikla.....	262
9.7	GLOBINSKO FINO REZKANJE (cikel 23, DIN/ISO: G123, možnost št. 19).....	264
	Potek cikla.....	264
	Upoštevajte pri programiranju!.....	265
	Parameter cikla.....	265
9.8	STRANSKO FINO REZKANJE (cikel 24, DIN/ISO: G124, možnost št. 19).....	266
	Potek cikla.....	266
	Upoštevajte pri programiranju!.....	267
	Parameter cikla.....	268
9.9	PODATKI O KONTURNEM SEGMENTU (cikel 270, DIN/ISO: G270, možnost št. 19).....	269
	Upoštevajte pri programiranju!.....	269
	Parameter cikla.....	270
9.10	KONTURNI SEGMENT (cikel 25, DIN/ISO: G125, možnost št. 19).....	271
	Potek cikla.....	271

Upoštevajte pri programiranju!.....	272
Parameter cikla.....	273
9.11 TROHOIDNI KONTURNI UTOR (cikel 275, DIN/ISO: G275, možnost št. 19).....	275
Potek cikla.....	275
Upoštevajte pri programiranju!.....	277
Parameter cikla.....	278
9.12 3D-KONTURNI SEGMENT (cikel 276, DIN/ISO: G276, možnost št. 19).....	281
Potek cikla.....	281
Upoštevajte pri programiranju!.....	282
Parameter cikla.....	284
9.13 Primeri programiranja.....	286
Primer: vrtnje in povrtanje žepa.....	286
Primer: predvrtnje prekritih kontur, grobo rezkanje, fino rezkanje.....	288
Primer: konturni segment.....	290

10	Obdelovalni cikli: optimizirano rezkanje kontur.....	293
10.1	OCM-cikli (možnost št. 167).....	294
	Osnove OCM.....	294
	Pregled.....	296
10.2	OCM PODATKI KONTURE (cikel 271, DIN/ISO: G271, možnost št. 167).....	297
	Potek cikla.....	297
	Upoštevajte pri programiranju!.....	297
	Parameter cikla.....	298
10.3	OCM GROBO REZKANJE (cikel 272, DIN/ISO: G272, možnost št. 167).....	299
	Potek cikla.....	299
	Upoštevajte pri programiranju!.....	299
	Parameter cikla.....	300
10.4	OCM GLOBINSKO FINO REZKANJE (cikel 273, DIN/ISO: G273, možnost št. 167).....	302
	Potek cikla.....	302
	Upoštevajte pri programiranju!.....	302
	Parameter cikla.....	303
10.5	OCM STRANSKO FINO REZKANJE (cikel 274, DIN/ISO: G274, možnost št. 167).....	304
	Potek cikla.....	304
	Upoštevajte pri programiranju!.....	304
	Parameter cikla.....	305
10.6	Primeri programiranja.....	306
	Primer: Odprite žep in poizvrtanje z OCM-cikli.....	306
	Primer: različne globine z OCM-cikli.....	309

11 Obdelovalni cikli: plašč valja.....	311
11.1 Osnove.....	312
Pregled ciklov za plašč valja.....	312
11.2 PLAŠČ VALJA (cikel 27, DIN/ISO: G127, možnost št. 1).....	313
Potek cikla.....	313
Upoštevajte pri programiranju!.....	314
Parameter cikla.....	315
11.3 Rezkanje utorov PLAŠČA VALJA (cikel 28, DIN/ISO: G128, možnost št. 1).....	316
Potek cikla.....	316
Upoštevajte pri programiranju!.....	317
Parameter cikla.....	319
11.4 Rezkanje stojine PLAŠČA VALJA (cikel 29, DIN/ISO: G129, možnost št. 1).....	320
Potek cikla.....	320
Upoštevajte pri programiranju!.....	321
Parameter cikla.....	322
11.5 KONTURA PLAŠČA VALJA (cikel 39, DIN/ISO: G139, možnost št. 1).....	323
Potek cikla.....	323
Upoštevajte pri programiranju!.....	324
Parameter cikla.....	325
11.6 Primeri programiranja.....	326
Primer: plašč valja s ciklom 27.....	326
Primer: plašč valja s ciklom 28.....	328

12	Obdelovalni cikli: konturni žep s konturno formulo.....	329
12.1	Cikli SL s kompleksno konturno formulo.....	330
	Osnove.....	330
	Izbira NC-programa z definicijami kontur.....	332
	Definiranje opisov kontur.....	333
	Vnos kompleksnih konturnih formul.....	334
	Prekrite konture.....	335
	Obdelovanje konture s SL-cikli.....	337
	Primer: prekrite konture s konturno formulo za grobo in fino rezkanje.....	338
12.2	SL-cikli z enostavno konturno formulo.....	341
	Osnove.....	341
	Vnos enostavnih konturnih formul.....	343
	Obdelovanje konture z SL-cikli.....	344

13	Cikli: posebne funkcije.....	345
13.1	Osnove.....	346
	Pregled.....	346
13.2	ČAS ZADRŽEVANJA (cikel 9, DIN/ISO: G04).....	347
	Funkcija.....	347
	Parameter cikla.....	347
13.3	PRIKLIC PROGRAMA (cikel 12, DIN/ISO: G39).....	348
	Funkcija cikla.....	348
	Upoštevajte pri programiranju!.....	348
	Parameter cikla.....	348
13.4	ORIENTACIJA VRETENA (cikel 13, DIN/ISO: G36).....	349
	Funkcija cikla.....	349
	Upoštevajte pri programiranju!.....	349
	Parameter cikla.....	349
13.5	TOLERANCA (cikel 32, DIN/ISO: G62).....	350
	Funkcija cikla.....	350
	Vplivi pri definiciji geometrije v sistemu CAM.....	350
	Upoštevajte pri programiranju!.....	351
	Parameter cikla.....	353
13.6	GRAVIRANJE (cikel 225, DIN/ISO: G225).....	354
	Potek cikla.....	354
	Upoštevajte pri programiranju!.....	354
	Parameter cikla.....	355
	Dovoljeni znaki za graviranje.....	357
	Znaki, ki jih ni mogoče tiskati.....	357
	Graviranje sistemskih spremenljivk.....	358
	Graviranje imena in poti NC-programa.....	359
	Graviranje stanja števca.....	359
13.7	PLANSKO REZKANJE (cikel 232, DIN/ISO: G232, programska možnost 19).....	360
	Potek cikla.....	360
	Upoštevajte pri programiranju!.....	362
	Parameter cikla.....	363
13.8	MERJENJE STANJA STROJA (cikel 238, DIN/ISO: G238, možnost št. 155).....	365
	Uporaba.....	365
	Upoštevajte pri programiranju!.....	366
	Parameter cikla.....	366
13.9	DOLOČANJE OBREMENITVE (cikel 239, DIN/ISO: G239, možnost št. 143).....	367
	Potek cikla.....	367

Upoštevajte pri programiranju!.....	368
Parameter cikla.....	368
13.10 IZREZOVANJE NAVOJEV (cikel 18, DIN/ISO: G86, možnost št. 19).....	369
Potek cikla.....	369
Upoštevajte pri programiranju!.....	369
Parameter cikla.....	370

14 Delo s cikli tipalnega sistema.....	371
14.1 Splošno o ciklih tipalnega sistema.....	372
Način delovanja.....	372
Upoštevajte osnovno vrtenje v ročnem obratovanju.....	372
Cikli tipalnega sistema v načinih Ročno in El. krmilnik.....	372
Cikli tipalnega sistema za samodejno delovanje.....	373
14.2 Pred delom s cikli tipalnega sistema!.....	375
Največji premik do tipalne točke: DIST v preglednici tipalnega sistema.....	375
Varnostna razdalja od tipalne točke: SET_UP v preglednici tipalnega sistema.....	375
Usmeritev infrardečega tipalnega sistema na programirano smer tipanja: TRACK v preglednici tipalnega sistema.....	375
Stikalni tipalni sistem, pomik tipala: F v preglednici tipalnega sistema.....	376
Stikalni tipalni sistem, pomik pri pozicioniranju: FMAX.....	376
Stikalni tipalni sistem, hitri tek pri pozicioniranju: F_PREPOS v preglednici tipalnega sistema.....	376
Izvajanje ciklov tipalnega sistema.....	377
14.3 Preglednica tipalnega sistema.....	378
Splošno.....	378
Urejanje preglednic tipalnega sistema.....	378
Podatki tipalnega sistema.....	379

15	Cikli tipalnega sistema: samodejna določitev poševnega položaja obdelovancev.....	381
15.1	Pregled.....	382
15.2	Osnove ciklov tipalnega sistema 14xx.....	383
	Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema 14xx za vrtenje.....	383
	Polsamodejni način.....	385
	Ocena toleranc.....	389
	Prenos dejanskega položaja.....	390
15.3	TIPANJE RAVNINE (cikel 1420, DIN/ISO: G1420, možnost št. 17).....	391
	Potek cikla.....	391
	Upoštevajte pri programiranju!.....	392
	Parameter cikla.....	393
15.4	TIPANJE ROBA (cikel 1410, DIN/ISO: G1410, možnost št. 17).....	395
	Potek cikla.....	395
	Upoštevajte pri programiranju!.....	396
	Parameter cikla.....	397
15.5	TIPANJE DVEH KROGOV (cikel 1411, DIN/ISO: G1411, možnost št. 17).....	399
	Potek cikla.....	399
	Upoštevajte pri programiranju!.....	400
	Parameter cikla.....	401
15.6	Osnove ciklov tipalnega sistema 4xx.....	404
	Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema za ugotavljanje poševnega položaja obdelovanca.....	404
15.7	OSNOVNA ROTACIJA (cikel 400, DIN/ISO: G400, možnost št. 17).....	405
	Potek cikla.....	405
	Upoštevajte pri programiranju!.....	405
	Parameter cikla.....	406
15.8	OSNOVNA ROTACIJA z dvema vrtnama (cikel 401, DIN/ISO: G401, možnost št. 17).....	408
	Potek cikla.....	408
	Upoštevajte pri programiranju!.....	409
	Parameter cikla.....	410
15.9	OSNOVNA ROTACIJA z dvema čepoma (cikel 402, DIN/ISO: G402, možnost št. 17).....	412
	Potek cikla.....	412
	Upoštevajte pri programiranju!.....	413
	Parameter cikla.....	414
15.10	Kompenziranje OSNOVNE ROTACIJE z rotacijsko osjo (cikel 403, DIN/ISO: G403, možnost št. 17).....	417
	Potek cikla.....	417

Upoštevajte pri programiranju!.....	418
Parameter cikla.....	419
15.11 Rotacija s C-osjo (cikel 405, DIN/ISO: G405, možnost št. 17).....	422
Potek cikla.....	422
Upoštevajte pri programiranju!.....	423
Parameter cikla.....	424
15.12 DOLOČITEV OSNOVNE ROTACIJE (cikel 404, DIN/ISO: G404, možnost št. 17).....	426
Potek cikla.....	426
Parameter cikla.....	426
15.13 Primer: določanje osnovne rotacije z dvema vrtnama.....	427

16	Cikli tipalnega sistema: samodejno določanje referenčnih točk.....	429
16.1	Osnove.....	430
	Pregled.....	430
	Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema za določitev referenčne točke.....	432
16.2	REFERENČNA TOČKA ZNOTRAJ PRAVOKOTNIKA (cikel 410, DIN/ISO: G410, možnost št. 17).....	433
	Potek cikla.....	433
	Upoštevajte pri programiranju!.....	434
	Parameter cikla.....	435
16.3	REFERENČNA TOČKA ZUNAJ PRAVOKOTNIKA (cikel 411, DIN/ISO: G411, možnost št. 17).....	437
	Potek cikla.....	437
	Upoštevajte pri programiranju!.....	438
	Parameter cikla.....	439
16.4	REFERENČNA TOČKA ZNOTRAJ KROGA (cikel 412, DIN/ISO: G412, možnost št. 17).....	441
	Potek cikla.....	441
	Upoštevajte pri programiranju!.....	442
	Parameter cikla.....	443
16.5	REFERENČNA TOČKA ZUNAJ KROGA (cikel 413, DIN/ISO: G413, možnost št. 17).....	446
	Potek cikla.....	446
	Upoštevajte pri programiranju!.....	447
	Parameter cikla.....	448
16.6	REFERENČNA TOČKA ZUNAJ VOGALA (cikel 414, DIN/ISO: G414, možnost št. 17).....	451
	Potek cikla.....	451
	Upoštevajte pri programiranju!.....	452
	Parameter cikla.....	453
16.7	REFERENČNA TOČKA ZNOTRAJ VOGALA (cikel 415, DIN/ISO: G415, možnost št. 17).....	456
	Potek cikla.....	456
	Upoštevajte pri programiranju!.....	457
	Parameter cikla.....	458
16.8	REFERENČNA TOČKA SREDINE KROŽNE LUKNJE (cikel 416, DIN/ISO: G416, možnost št. 17).....	461
	Potek cikla.....	461
	Upoštevajte pri programiranju!.....	462
	Parameter cikla.....	463
16.9	REFERENČNA TOČKA OSI TIPALNEGA SISTEMA (cikel 417, DIN/ISO: G417, možnost št. 17).....	466
	Potek cikla.....	466
	Upoštevajte pri programiranju!.....	466
	Parameter cikla.....	467

16.10 REFERENČNA TOČKA SREDIŠČA 4 VRTIN (cikel 418, DIN/ISO: G418, možnost št. 17).....	468
Potek cikla.....	468
Upoštevajte pri programiranju!.....	469
Parameter cikla.....	470
16.11 REFERENČNA TOČKA POSAMEZNE OSI (cikel 419, DIN/ISO: G419, možnost št. 17).....	473
Potek cikla.....	473
Upoštevajte pri programiranju!.....	473
Parameter cikla.....	474
16.12 REFERENČNA TOČKA SREDIŠČA UTORA (cikel 408, DIN/ISO: G408, možnost št. 17).....	476
Potek cikla.....	476
Upoštevajte pri programiranju!.....	477
Parameter cikla.....	478
16.13 REFERENČNA TOČKA SREDIŠČA STOJINE (cikel 409, DIN/ISO: G409, možnost št. 17).....	480
Potek cikla.....	480
Upoštevajte pri programiranju!.....	481
Parameter cikla.....	482
16.14 Primer: nastavitev referenčne točke v središču krožnega odseka in na zgornjem robu obdelovanca.....	484
16.15 Primer: nastavitev referenčne točke na zgornjem robu obdelovanca in v središču krožne luknje.....	485

17	Cikli tipalnega sistema: samodejno nadzorovanje obdelovancev.....	487
17.1	Osnove.....	488
	Pregled.....	488
	Beleženje rezultatov meritev.....	489
	Rezultati meritev v Q-parametrih.....	491
	Stanje meritve.....	491
	Nadzor tolerance.....	491
	Nadzor orodja.....	492
	Referenčni sistem za rezultate meritev.....	493
17.2	REFERENČNA RAVNINA (cikel 0, DIN/ISO: G55, možnost št. 17).....	494
	Potek cikla.....	494
	Upoštevajte pri programiranju!.....	494
	Parameter cikla.....	494
17.3	REFERENČNA RAVNINA – polarna (cikel 1, možnost št. 17).....	495
	Potek cikla.....	495
	Upoštevajte pri programiranju!.....	495
	Parameter cikla.....	495
17.4	MERJENJE KOTA (cikel 420, DIN/ISO: G420, možnost št. 17).....	496
	Potek cikla.....	496
	Upoštevajte pri programiranju!.....	496
	Parameter cikla.....	497
17.5	MERJENJE IZVRTINE (cikel 421, DIN/ISO: G421, možnost št. 17).....	499
	Potek cikla.....	499
	Upoštevajte pri programiranju!.....	499
	Parameter cikla.....	500
17.6	MERJENJE ZUNAJ KROGA (cikel 422, DIN/ISO: G422, možnost št. 17).....	503
	Potek cikla.....	503
	Upoštevajte pri programiranju!.....	503
	Parameter cikla.....	504
17.7	MERJENJE PRAVOKOTNIKA ZNOTRAJ (cikel 423, DIN/ISO: G423, možnost št. 17).....	507
	Potek cikla.....	507
	Upoštevajte pri programiranju!.....	507
	Parameter cikla.....	508
17.8	MERJENJE PRAVOKOTNIKA ZUNAJ (cikel 424, DIN/ISO: G424, možnost št. 17).....	510
	Potek cikla.....	510
	Upoštevajte pri programiranju!.....	510
	Parameter cikla.....	511

17.9 MERJENJE ŠIRINE ZNOTRAJ (cikel 425, DIN/ISO: G425, možnost št. 17).....	513
Potek cikla.....	513
Upoštevajte pri programiranju!.....	513
Parameter cikla.....	514
17.10 MERJENJE STOJINE ZUNAJ (cikel 426, DIN/ISO: G426, možnost št. 17).....	516
Potek cikla.....	516
Upoštevajte pri programiranju!.....	516
Parameter cikla.....	517
17.11 MERJENJE KOORDINATE (cikel 427, DIN/ISO: G427, možnost št. 17).....	519
Potek cikla.....	519
Upoštevajte pri programiranju!.....	519
Parameter cikla.....	520
17.12 MERJENJE KROŽNE LUKNJE (cikel 430, DIN/ISO: G430, možnost št. 17).....	522
Potek cikla.....	522
Upoštevajte pri programiranju!.....	523
Parameter cikla.....	523
17.13 MERJENJE RAVNINE (cikel 431, DIN/ISO: G431, možnost št. 17).....	525
Potek cikla.....	525
Upoštevajte pri programiranju!.....	526
Parameter cikla.....	526
17.14 Primeri programiranja.....	528
Primer: merjenje in dodatna obdelava pravokotnega čepa.....	528
Primer: merjenje pravokotnega žepa, beleženje rezultatov meritev.....	530

18	Cikli tipalnega sistema: posebne funkcije.....	531
18.1	Osnove.....	532
	Pregled.....	532
18.2	MERITEV (cikel 3, možnost št. 17).....	533
	Potek cikla.....	533
	Upoštevajte pri programiranju!.....	533
	Parameter cikla.....	534
18.3	MERITEV 3D (cikel 4, možnost št. 17).....	535
	Potek cikla.....	535
	Upoštevajte pri programiranju!.....	535
	Parameter cikla.....	536
18.4	HITRO TIPANJE (cikel 441, DIN/ISO: G441, možnost št. 17).....	537
	Potek cikla.....	537
	Upoštevajte pri programiranju!.....	537
	Parameter cikla.....	538
18.5	Umerjanje stikalnega tipalnega sistema.....	539
18.6	Prikaz vrednosti za umerjanje.....	540
18.7	UMERJANJE DOLŽINE TIPALNEGA SISTEMA (cikel 461, DIN/ISO: G461, možnost št. 17).....	541
18.8	UMERJANJE NOTRANJEGA POLMERA TIPALNEGA SISTEMA TS (cikel 462, DIN/ISO: G462, možnost št. 17).....	543
18.9	UMERJANJE ZUNANJEGA POLMERA TIPALNEGA SISTEMA TS (cikel 463, DIN/ISO: G463, možnost št. 17).....	546
18.10	UMERJANJE TIPALNEGA SISTEMA (cikel 460, DIN/ISO: G460, možnost št. 17).....	549

19	Cikli tipalnega sistema: samodejno merjenje kinematike.....	553
19.1	Merjenje kinematike s tipalnimi sistemi TS (možnost št. 48).....	554
	Osnove.....	554
	Pregled.....	555
19.2	Pogoji.....	556
	Upoštevajte pri programiranju!.....	557
19.3	SHRANJEVANJE KINEMATIKE (cikel 450, DIN/ISO: G450, možnost št. 48).....	558
	Potek cikla.....	558
	Upoštevajte pri programiranju!.....	558
	Parameter cikla.....	559
	Funkcija beleženja.....	559
	Napotki za vzdrževanje podatkov.....	560
19.4	MERJENJE KINEMATIKE (cikel 451, DIN/ISO: G451, možnost št. 48).....	561
	Potek cikla.....	561
	Smer pri pozicioniranju.....	563
	Stroji z osmi s Hirthovim ozobjem.....	564
	Primer izračuna merilnih položajev za A-os:.....	564
	Izbira števila merilnih točk.....	565
	Izbira položaja umeritvene kroglice na mizi stroja.....	566
	Napotki za natančnost.....	566
	Napotki za različne načine umerjanja.....	567
	Zračnost.....	568
	Upoštevajte pri programiranju!.....	569
	Parameter cikla.....	571
	Različni načini (Q406).....	574
	Funkcija beleženja.....	575
19.5	IZRAVNAVA PREDNASTAVITVE (cikel 452, DIN/ISO: G452, možnost št. 48).....	576
	Potek cikla.....	576
	Upoštevajte pri programiranju!.....	578
	Parameter cikla.....	579
	Usklajevanje menjalnih glav.....	581
	Izravnavna zdrs.....	583
	Funkcija beleženja.....	585

20	Cikli tipalnega sistema: samodejno merjenje orodij.....	587
20.1	Osnove.....	588
	Pregled.....	588
	Razlike med cikli od 31 do 33 in od 481 do 483.....	589
	Nastavitev strojnih parametrov.....	590
	Vnosi v preglednico orodij TOOL.T.....	592
20.2	Umerjanje tipalnega sistema TT (cikel 30 ali 480, DIN/ISO: G480, možnost št. 17).....	594
	Potek cikla.....	594
	Upoštevajte pri programiranju!.....	595
	Parameter cikla.....	595
20.3	Merjenje dolžine orodja (cikel 31 ali 481, DIN/ISO: G481, možnost št. 17).....	596
	Potek cikla.....	596
	Upoštevajte pri programiranju!.....	597
	Parameter cikla.....	597
20.4	Merjenje polmera orodja (cikel 32 ali 482, DIN/ISO: G482, možnost št. 17).....	599
	Potek cikla.....	599
	Upoštevajte pri programiranju!.....	599
	Parameter cikla.....	600
20.5	Popolno merjenje orodja (cikel 33 ali 483, DIN/ISO: G483, možnost št. 17).....	602
	Potek cikla.....	602
	Upoštevajte pri programiranju!.....	602
	Parameter cikla.....	603
20.6	Umerjanje brezžičnega tipalnega sistema TT 449 (cikel 484, DIN/ISO: G484, možnost št. 17)...	605
	Osnove.....	605
	Potek cikla.....	605
	Upoštevajte pri programiranju!.....	606
	Parameter cikla.....	606

21 Preglednica ciklov.....	607
21.1 Preglednica.....	608
Cikli obdelave.....	608
Cikli tipalnega sistema.....	610

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 številc NC-programске opreme dalje.

Tip krmiljenja	Št. programske opreme NC
TNC 620	817600-07
TNC 620 E	817601-07
TNC 620 Programirno mesto	817605-07

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 620. Če potrebujete ta priročnik, se po potrebi obrnite na podjetje HEIDENHAIN.

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

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

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

Programske možnosti

Pri TNC 620 so na voljo različne programske možnosti, ki jih lahko aktivira proizvajalec stroja. Vsako možnost, ki vsebuje naslednje funkcije, je treba aktivirati posebej:

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

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

Advanced Function Set 1 (Option #8)

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

Advanced Function Set 2 (Option #9)

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

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

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

HEIDENHAIN DNC (Option #18)

Komunikacija z zunanjimi računalniškimi aplikacijami prek komponente COM
--

Advanced Programming Features (Option #19)

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

Advanced Programming Features (Option #19)

Obdelovalni cikli:

- Globinsko vrtanje, povrtavanje, izstruženje, grezenje, centriranje (cikli 201–205, 208, 240, 241)
 - Režkanje notranjih in zunanjih navojev (cikli 262–265, 267)
 - Režkanje pravokotnih in krožnih žepov in čepov (cikli 212–215, 251–257)
 - Vrstno režkanje ravnih in poševnih površin (cikli 230–233)
 - Ravni utori in okrogli utori (cikli 210, 211, 253, 254)
 - Točkovni vzorec na krogu in premicah (cikli 220, 221)
 - Konturni segment, konturni žep – tudi vzporedno s konturo, trohoidni konturni utor (cikli 20–25, 275)
 - Graviranje (cikel 225)
 - Integrirani so lahko obdelovalni cikli, ki jih posebej pripravi proizvajalec stroja
-

Advanced Graphic Features (Option #20)

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

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

Advanced Function Set 3 (Option #21)

Sklop naprednih funkcij 3**Popravek orodja:**

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

3D-obdelava:

M118: prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom

Pallet Management (možnost št. 22)

Upravljanje palet

Obdelava obdelovancev v poljubnem zaporedju

CAD Import (možnost št. 42)

CAD Import

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

KinematicsOpt (Option #48)

Optimiranje kinematike stroja

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

Extended Tool Management (Option #93)

Napredno upravljanje orodij

Na osnovi programskega jezika Python

Remote Desktop Manager (Option #133)**Oddaljeno upravljanje zunanjih računalniških enot**

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

State Reporting Interface – SRI (možnost št. 137)**Http-dostopi do stanja krmiljenja**

- Izvoz časov sprememb stanja
- Branje aktivnih NC-programov

Cross Talk Compensation – CTC (Option #141)**Kompenzacija sklopov osi**

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

Position Adaptive Control – PAC (Option #142)**Prilagodljiva regulacija položaja**

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

Load Adaptive Control – LAC (Option #143)**Prilagodljiva regulacija obremenitve**

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

Active Chatter Control – ACC (Option #145)**Aktivno zmanjševanje hrupa**

Popolnoma samodejna funkcija za zmanjševanje hrupa med obdelavo

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

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 81760x-07 ". 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 620. Čeprav so bili novi izbirni parametri ("Izbirni parametri") dodani k obstoječim ciklom, lahko svoje NC-programe praviloma izvajate po starem. To omogoča shranjena privzeta vrednost. Če želite v starejšem krmilnem sistemu izvajati NC-program, ki je bil nadgrajen na novo različico programske opreme, lahko določene izbirne parametre Q izbrišete iz definicije cikla s tipko NO ENT. Tako boste dobili NC-program, ki je združljiv s starejšimi različicami. Če NC-nizi vsebujejo neveljavne elemente, jih krmiljenje pri odpiranju datoteke označi kot nize ERROR.

1.3 Nove in spremenjene funkcije ciklov pri programski opremi 81760x-06

- Nov cikel 1410 ROB TIPANJA (možnost št. 17). Glej "TIPANJE ROBA (cikel 1410, DIN/ISO: G1410, možnost št. 17)", Stran 395
- Nov cikel 1411 TIPANJE DVEH KROGOV (možnost št. 17). Glej "TIPANJE DVEH KROGOV (cikel 1411, DIN/ISO: G1411, možnost št. 17)", Stran 399
- Nov cikel 1420 RAVEN TIPANJA (možnost št. 17). Glej "TIPANJE RAVNINE (cikel 1420, DIN/ISO: G1420, možnost št. 17)", Stran 391
- V ciklu 24 RAVNANJE STRANSKO se izvede zaokroževanje v zadnjem pomiku tangencialno po vijačnici, Glej "STRANSKO FINO REZKANJE (cikel 24, DIN/ISO: G124, možnost št. 19)", Stran 266
- Cikel 233 PLANSKO REZKANJE je bil razširjen s parametrom Q367 POLOZAJ POVRŠINE, Glej "POVRŠINSKO REZKANJE (cikel 233, DIN/ISO: G233, možnost št. 19)", Stran 196
- Cikel 257 OKROGLI CEP uporablja Q207 POMIK PRI REZKANJU tudi pri grobem obdelovanju, Glej "KROŽNI ČEP (cikel 257, DIN/ISO: G257, programska možnost št. 19)", Stran 186
- 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 429
- 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 429
- V ciklu 420 MERJENJE KOTA se za predpozicioniranje upoštevajo vnosi v ciklu in preglednici tipalnega sistema, Glej "MERJENJE KOTA (cikel 420, DIN/ISO: G420, možnost št. 17)", Stran 496
- Cikel 450 ZAVAROV. KINEMATIKE pri obnovi podatkov ne zapiše enakih vrednosti, Glej "SHRANJEVANJE KINEMATIKE (cikel 450, DIN/ISO: G450, možnost št. 48)", Stran 558
- 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 561
- V ciklu 451 IZMERA KINEMATIKE se samo pri drugem merjenju nadzira polmer umeritvene krogle, Glej "MERJENJE KINEMATIKE (cikel 451, DIN/ISO: G451, možnost št. 48)", Stran 561
- Preglednica tipalnih sistemov je bila razširjena s stolpcem REACTION. Glej "Preglednica tipalnega sistema", Stran 378
- Strojni parameter CfgThreadSpindle (št. 113600) je na voljo, Glej "VRTANJE NAVOJEV z izravnalno vpenjalno glavo (cikel 206, DIN/ISO: G206)", Stran 119, Glej "VRTANJE NAVOJEV GS brez izravnalne vpenjalne glave (NOVO) (cikel 207, DIN/ISO: G207)", Stran 122, Glej "VRTANJE NAVOJEV Z DROBLJENJEM OSTRUŽKOV (cikel 209, DIN/ISO: G209, možnost št. 19)", Stran 126, Glej "IZREZOVANJE NAVOJEV (cikel 18, DIN/ISO: G86, možnost št. 19)", Stran 369

1.4 Nove in spremenjene funkcije ciklov pri programski opremi 81760x-07

- Nov cikel točkovnega vzorca 224 VZOREC KODE DATAMATRIX, s katerim lahko vzpostavite kodo DataMatrix. Glej "VZOREC KODE DATAMATRIX (cikel 224, DIN/ISO: G224, možnost št. 19)", Stran 242
- 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 365
- 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 297
- 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 299
- Nov cikel 273 OCM GLOB. FINO REZK., s katerimi obdelate odprte žepe in ohranjate prijemne kote. Glej "OCM GLOBINSKO FINO REZKANJE (cikel 273, DIN/ISO: G273, možnost št. 167)", Stran 302
- Nov cikel 274 OCM STR. FINO REZK., s katerimi obdelate odprte žepe in ohranjate prijemne kote. Glej "OCM STRANSKO FINO REZKANJE (cikel 274, DIN/ISO: G274, možnost št. 167)", Stran 304

- 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 215
- 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, možnost št. 19)", Stran 92 ali Stran 103
- S ciklom 225 GRAVIRANJE je mogoče gravirati pot ali ime NC-programa. Glej "Graviranje imena in poti NC-programa", Stran 359
- 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, možnost št. 19)", Stran 196
- 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 367
- Pomožna slika v ciklu 256 PRAVOKOTNI CEP pri možnosti Q224 POLOZAJ VRTENJA je bila spremenjena. Glej "PRAVOKOTNI ČEP (cikel 256, DIN/ISO: G256, programska možnost št. 19)", Stran 181
- Pomožna slika v ciklu 415 NAV.TOC.KOT NOTRANJl 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, možnost št. 17)", Stran 456
- 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, možnost št. 17)", Stran 596 ali Stran 599
- V ciklih 14xx je mogoče v polsamodejnem načinu izvajati predpozicioniranje s krmilnikom. Po tipanju lahko izvedete premik na varno višino. Glej "Polsamodejni način", Stran 385

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	74
	Cikli za vrtanje navojev, struženje navojev in rezkanje navojev	118
	Cikli za rezkanje žepov, čepov, utorov in za plansko rezkanje	156
	Cikli za preračunavanje koordinat, s katerimi se poljubne konture pomaknejo, zavrtijo, prezrcalijo, povečajo in pomanjšajo	208
	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	250
	Cikli za izdelavo točkovnih vzorcev, npr. krožna luknja ali luknjasta površina, koda DataMatrix	236
	Določanje za posebne cikle: čas zadrževanja, priklic programa, usmeritev vretena, graviranja, toleranca, obremenitev,	346
	► 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	381
	Cikli za samodejno določanje referenčne točke	430
	Cikli za samodejni nadzor obdelovancev	488
	Posebni cikli	532
	Umerjanje tipaln. sistema	539
	Cikli za samodejno merjenje kinematike	555
	Cikli za samodejno izmero orodja (omogoči jih proizvajalec stroja)	588
	► Po potrebi se pomaknite naprej po strojnih ciklih tipalnega sistema, te cikle tipalnega sistema pa lahko vključi vaš proizvajalec stroja.	

3

**Uporaba
obdelovalnih ciklov**

3.1 Delo z obdelovalnimi cikli

Strojni cikli (možnost št. 19)

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 številc 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 prekrivanj vrednosti parametrov obeh ciklov

Dodatne informacije: "Priklic ciklov", Stran 54


Definiranje cikla z gumbi

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- CYCL
DEF

▶ Pritisnite tipko **DEF. CIKLA**.

▶ V orodni vrstici so prikazane različne skupine ciklov.
- VRTANJE/
NAVOJ

▶ Izbira skupine ciklov, npr. cikli vrtnja.
- 262


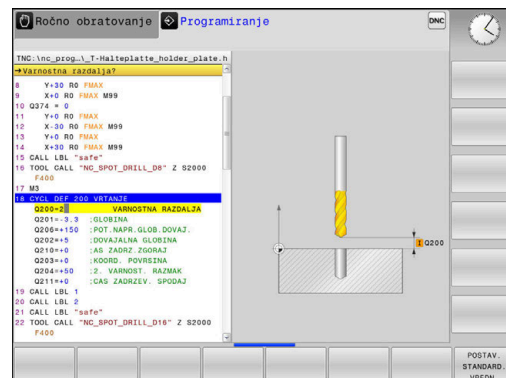
▶ Izberite cikel, npr. **REZKANJE NAVOJEV**.

▶ 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:

- CYCL
DEF

▶ Pritisnite tipko **DEF. CIKLA**.

▶ V orodni vrstici so prikazane različne skupine ciklov.
- GOTO
□

▶ Pritisnite tipko **GOTO**

▶ Krmiljenje v pojavnem oknu prikaže pregled ciklov.

▶ S puščičnimi tipkami 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. POVRSINA
Q204=50	;2. VARNOST. RAZMAK
Q211=0.25	;CAS ZADRZEZV. 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** prikliča 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** prikliča 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 61

Dodatne informacije: "Preglednice točk", Stran 68

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

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

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

- ▶ Programiranje v nizu za pozicioniranje v **M99**.
- > Krmiljenje se premakne na zadnjo začetno točko.
- ▶ Namestot ega 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 prikličete 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.

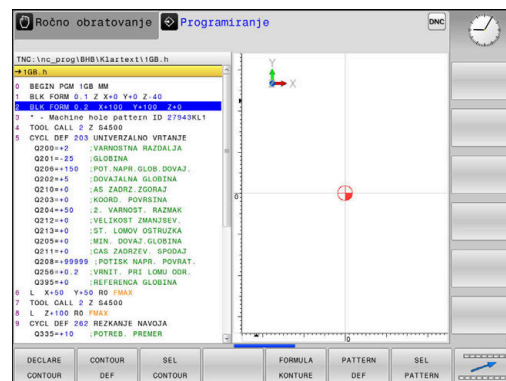
3.2 Programske prednastavitve za cikle

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:

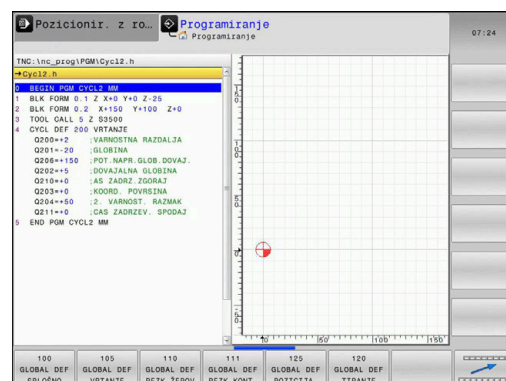
Gumb	Obdelovalni vzorec	Stran
100 GLOBAL DEF SPLOŠNO	SPLOŠNE GLOBALNE DEFINICIJE Definicije splošno veljavnih parametrov ciklov	59
105 GLOBAL DEF VRTANJE	GLOBALNA DEFINICIJA VRTANJA Definicija posebnih parametrov ciklov vrtanja	59
110 GLOBAL DEF REZK. ŽEPOV	GLOBALNA DEFINICIJA REZKANJA ŽEPOV Definicija posebnih parametrov ciklov rezkanja žepov	59
111 GLOBAL DEF REZK. KONT.	GLOBALNA DEFINICIJA REZKANJA KONTUR Definicija posebnih parametrov ciklov rezkanja kontur	60
125 GLOBAL DEF POZICIJA.	GLOBALNA DEFINICIJA POZICIONIRANJA Definicija pozicioniranja pri funkciji CYCL CALL PAT	60
120 GLOBAL DEF TIPANJE	GLOBALNA DEFINICIJA TIPANJA Definicija posebnih parametrov ciklov tipalnega sistema	60



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.**

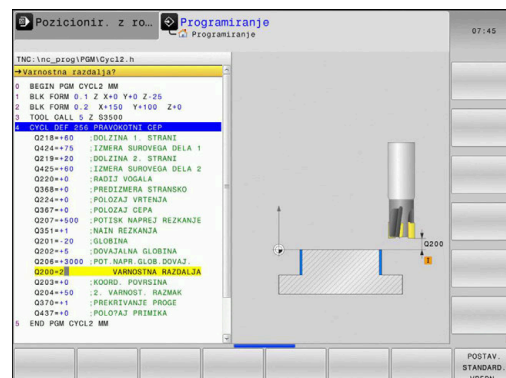


Uporaba podatkov GLOBALNIH DEFINICIJ

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. cikli 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:** vijačen, 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:** soteke/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 prikažejo posamezni parameter za vnos.







NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

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

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

Na voljo so naslednji obdelovalni vzorci:

Gumb	Obdelovalni vzorec	Stran
	TOČKA Definicije do 9 poljubnih obdelovalnih položajev	63
	VRSTA Definicija posamezne vrste, ravne ali zavite	63
	VZOREC Definicija posameznega vzorca, ravnega, zavitega ali ukrivljenega	64
	OKVIR Definicija posameznega okvirja, ravnega, zavitega ali ukrivljenega	65
	KROG Definicija polnega kroga	66
	Delni krog Definicija delnega kroga	67

Vnos DEFINICIJA VZORCA

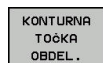
Pri tem sledite naslednjemu postopku:



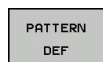
- ▶ Pritisnite tipko **Programiranje**



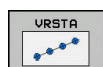
- ▶ Pritisnite tipko **POS. FUNK.**



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

Dodatne informacije: "Priklic ciklov", Stran 54

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.

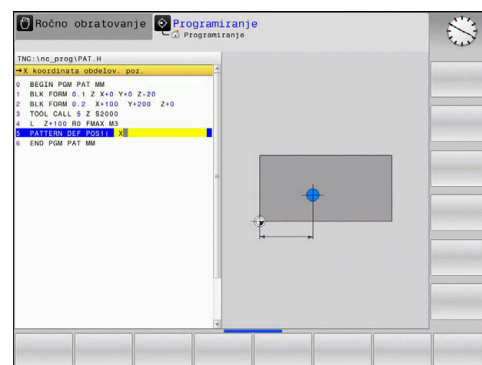
Primer

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF

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

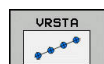
POS2 (X+15 IY+6,5 Z+0)



Definiranje posamezne vrste



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



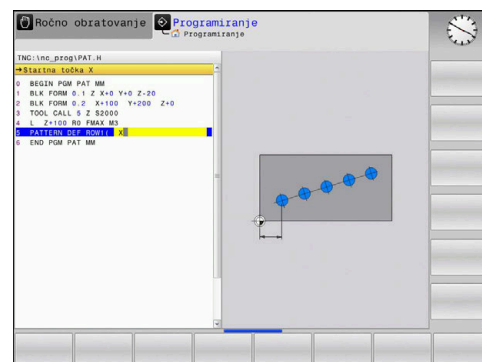
- ▶ **Startna točka X** (absolutno): koordinata začetne točke vrst na osi X
- ▶ **Startna točka Y** (absolutno): koordinata začetne točke vrst na osi Y
- ▶ **Razmak med obdelovalnimi pozicijami** (inkrementalno): razdalja med obdelovalnimi položaji. Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost.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

Primer

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF ROW1

(X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0)



Definiranje posameznega vzorca



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**.

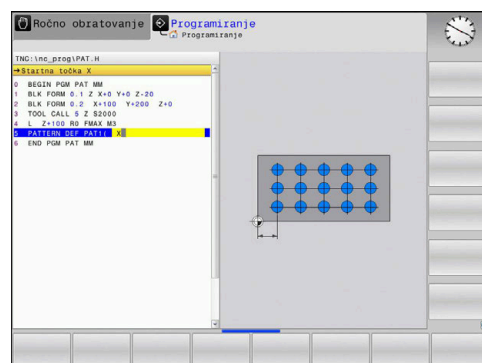


- ▶ **Startna točka X** (absolutno): koordinata začetne točke vzorca na osi X
- ▶ **Startna točka Y** (absolutno): koordinata začetne točke vzorca na osi Y
- ▶ **Razmak med obdelovalnimi pozicijami X** (inkrementalno): razdalja med obdelovalnimi položaji v smeri osi X. Vnesti je mogoče pozitivno ali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

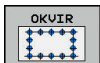


Definiranje posameznega okvirja



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**.

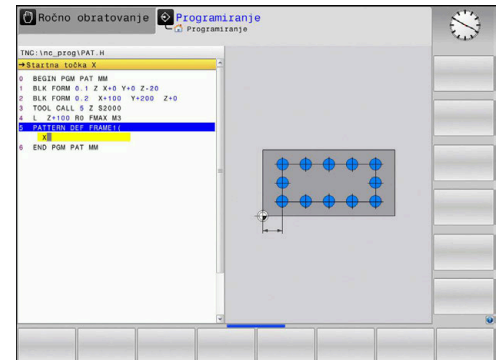


- ▶ **Startna točka X** (absolutno): koordinata začetne točke okvira na osi X
- ▶ **Startna točka Y** (absolutno): koordinata začetne točke okvira na osi Y
- ▶ **Razmak med obdelovalnimi pozicijami X** (inkrementalno): razdalja med obdelovalnimi položaji v smeri osi X. Vnesti je mogoče pozitivno ali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

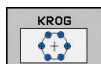
11 PATTERN DEF FRAME1
(X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z
+0)



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.

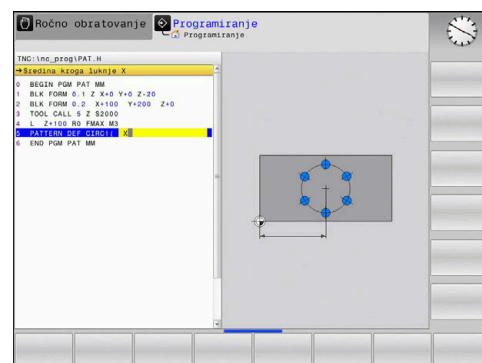


- ▶ **Sredina kroga luknje X** (absolutno): koordinata središča kroga na osi X.
- ▶ **Sredina kroga luknje Y** (absolutno): koordinata središča kroga na osi Y
- ▶ **Premer krožne luknje**: Premer krožne luknje
- ▶ **Startni kot**: polarni kot prvega obdelovalnega položaja. Referenčna os: glavna os aktivne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

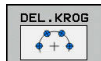
11 PATTERN DEF CIRC1
(X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z
+0)



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.

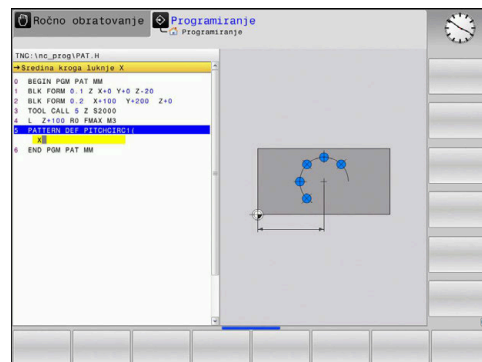


- ▶ **Sredina kroga luknje X** (absolutno): koordinata središča kroga na osi X.
- ▶ **Sredina kroga luknje Y** (absolutno): koordinata središča kroga na osi Y
- ▶ **Premer krožne luknje**: Premer krožne luknje
- ▶ **Startni kot**: polarni kot prvega obdelovalnega položaja. Referenčna os: glavna os aktivne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

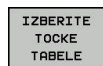
Izberite preglednico točk v NC-programu

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

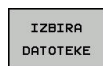
Pri tem sledite naslednjemu postopku:



- Pritisnite tipko **PRIKLIC PGM**



- Pritisnite gumb **IZBERITE TOCKE 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"

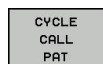
Priklic cikla, povezanega s preglednicami točk

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	111
	200 VRTANJE S samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostna razdalja	75
	201 POVRTAVANJE S samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostna razdalja	77
	202 IZSTRUŽEVANJE S samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostna razdalja	79
	203 UNIVERZALNO VRTANJE S samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostna razdalja, lom ostružkov, pojevanje	82
	204 VZVRATNO GREZENJE S samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostna razdalja	88
	205 UNIVERZALNO GLOBINSKO VRTANJE S samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostna razdalja, lom ostružkov, pojevanje, odmik	92
	208 VRTALNO REZKANJE S samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostna razdalja	100
	241 ENOUTORNO GLOBINSKO VRTANJE S samodejnim predpozicioniranjem na poglobljeno začetno točko, definicija hladila za število vrtljajev	103

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**.

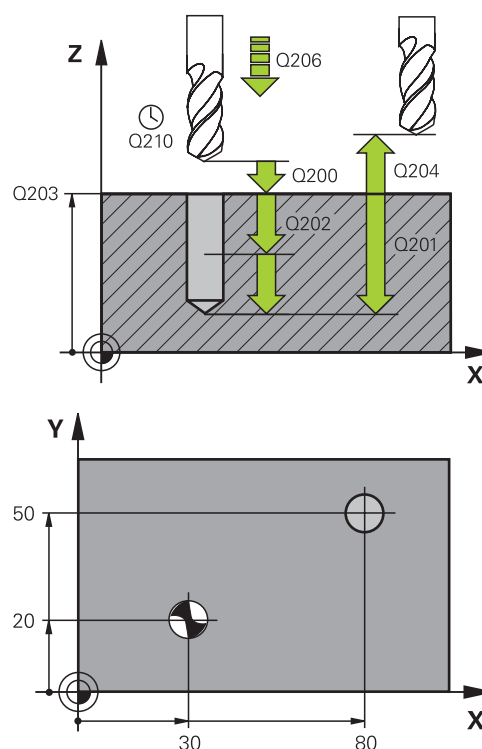
Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.

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, možnost št. 19)

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**.

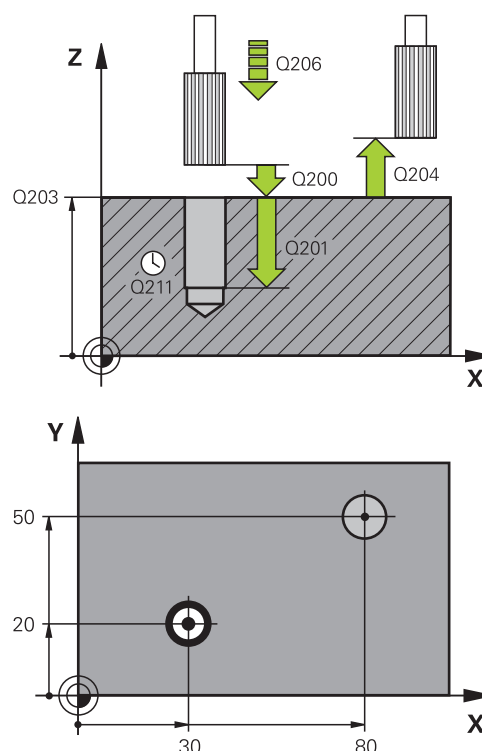
Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **R0**.

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 površina 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 ZADRZEV. 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, možnost št. 19)

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**.

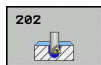
Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **R0**.

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

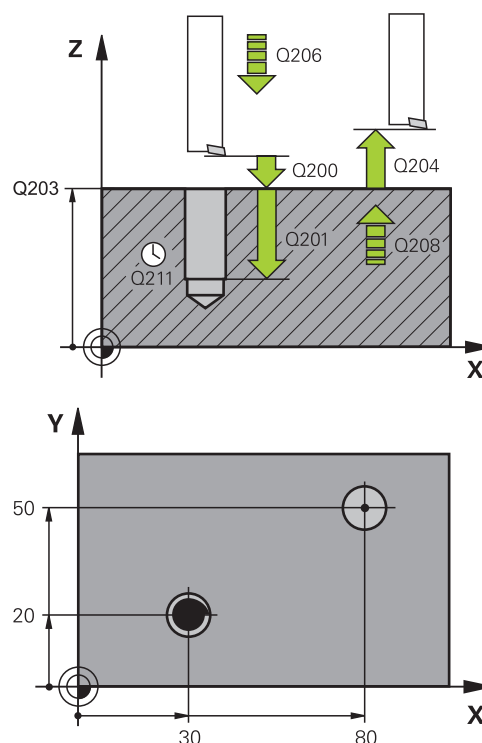
Po obdelavi krmiljenje orodje znova pozicionira na začetno točko na obdelovalni ravnini. Tako lahko orodje naknadno inkrementalno pozicionirate.

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. POVRšina
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, možnost št. 19)

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**.

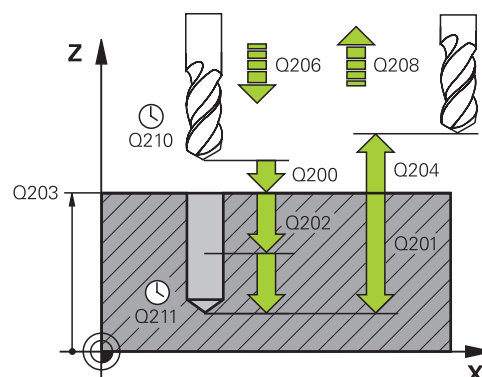
Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **R0**.

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	

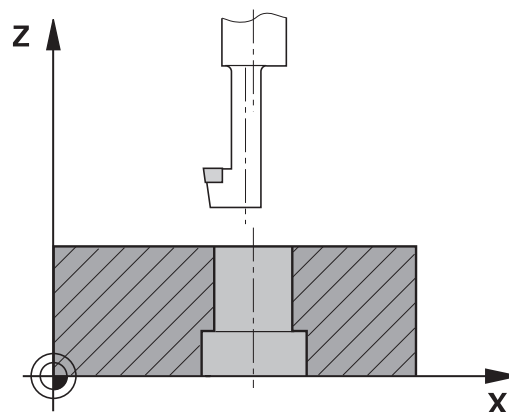
- ▶ **Q211 Čas zadrževanja spodaj?:** čas v sekundah, v katerem orodje stoji na dnu vrtine. Razpon vnosa od 0 do 3600,0000.
- ▶ **Q208 Potisk naprej vračanje?:** hitrost premikanja orodja pri dvigovanju iz vrtine v mm/min. Če vnesete **Q208** = 0, krmiljenje dvigne orodje s pomikom **Q206**. Razpon vnosa 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, možnost št. 19)

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. Vklupi 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.

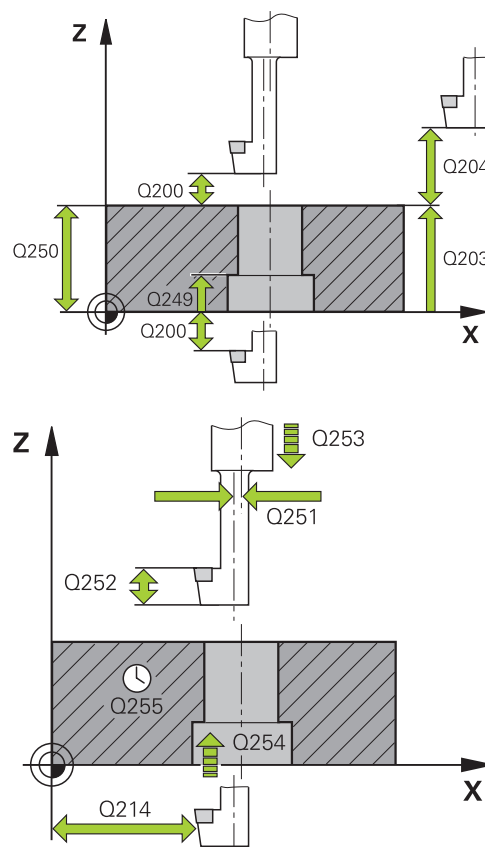
Krmiljenje pri izračunavanju začetne točke spuščanja upošteva dolžino rezila vrtalne palice in debelino materiala.

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, možnost št. 19)

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.

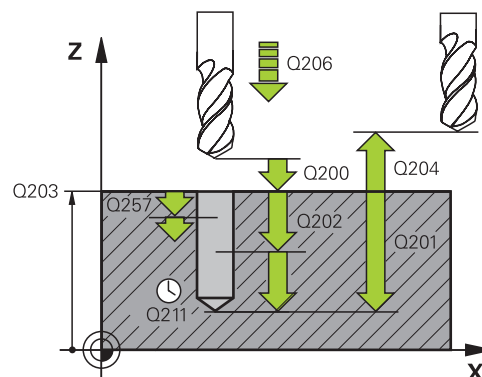
Če razdaljo zadrževanja **Q258** in **Q259** vnesete različno, krmiljenje enakomerno spremeni razdaljo zadrževanja med prvim in zadnjim primikom.

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 predolgh 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, možnost št. 19)

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.

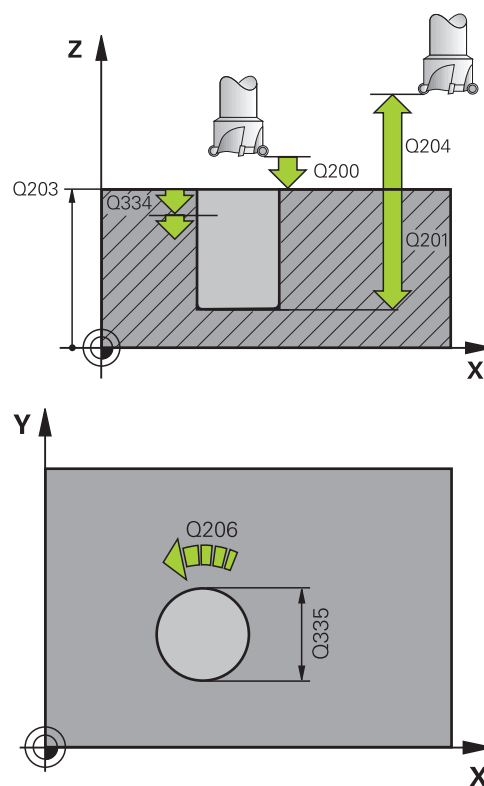
Pri izračunu primika in faktorja prekrivanja poti se upošteva tudi kotni polmer **DR2** trenutnega orodja.

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, možnost št. 19)

Potek cikla

- 1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAX** na vneseno vrednost **Varnostna razdalja Q200** nad **KOORD. POVRSINA Q203**
- 2 Odvisno od "Delovanje pozicioniranja pri delu s parametrom Q379", Stran 96 krmiljenje število vrtljajev vretena preklopi na vrednost **Varnostna razdalja Q200** ali na določeno vrednost nad površino koordinat. Glej Stran 96
- 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 96
- 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**.

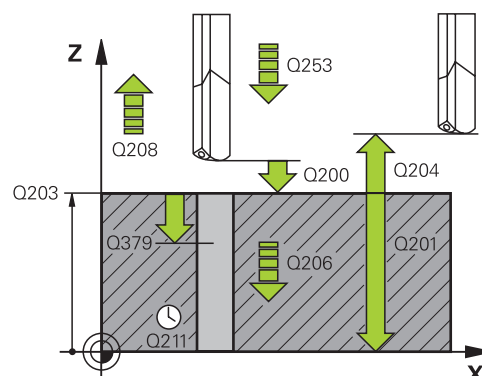
Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **R0**.

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: **$0,8 \times Q379$** ; 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 položaja za odstranjevanje ostružkov:

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

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

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

Q200	Q379	Q203	Položaj, na katerega se predpozicionira s funkcijo FMAX	Faktor $0,8 * Q379$	Položaj odmika
2	2	0	2	$0,8 * 2 = 1,6$	-0,4
2	5	0	2	$0,8 * 5 = 4$	-3
2	10	0	2	$0,8 * 10 = 8$ (Q200=2, $8 > 2$, zato se uporabi vrednost 2.)	-8
2	25	0	2	$0,8 * 25 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$, zato se uporabi vrednost 2.)	-23
2	100	0	2	$0,8 * 100 = 80$ (Q200=2, $80 > 2$, zato se uporabi vrednost 2.)	-98
5	2	0	5	$0,8 * 2 = 1,6$	-0,4
5	5	0	5	$0,8 * 5 = 4$	-1
5	10	0	5	$0,8 * 10 = 8$ (Q200=5, $8 > 5$, zato se uporabi vrednost 5.)	-5
5	25	0	5	$0,8 * 25 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$, zato se uporabi vrednost 5.)	-20
5	100	0	5	$0,8 * 100 = 80$ (Q200=5, $80 > 5$, zato se uporabi vrednost 5.)	-95
20	2	0	20	$0,8 * 2 = 1,6$	-1,6
20	5	0	20	$0,8 * 5 = 4$	-4
20	10	0	20	$0,8 * 10 = 8$	-8
20	25	0	20	$0,8 * 25 = 20$	-20
20	100	0	20	$0,8 * 100 = 80$ (Q200=20, $80 > 20$, zato se uporabi vrednost 20.)	-80

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

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**.

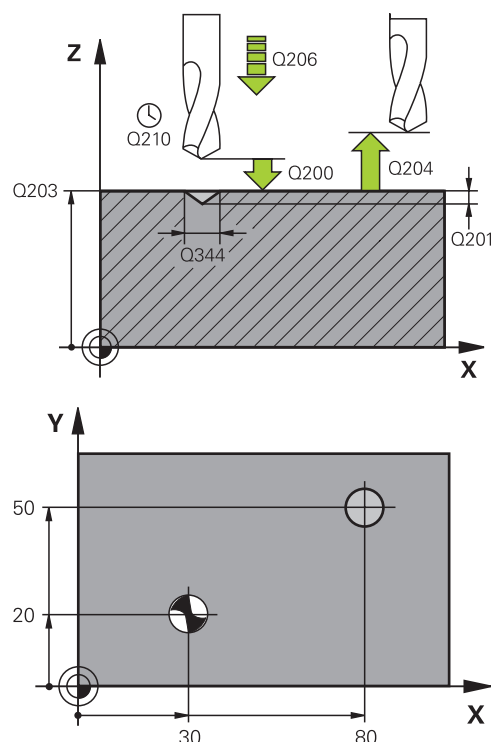
Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **R0**.

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.

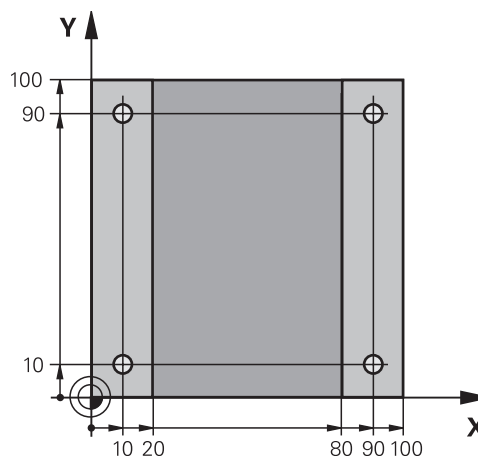


Primer

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 ZADRZEVS. 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	

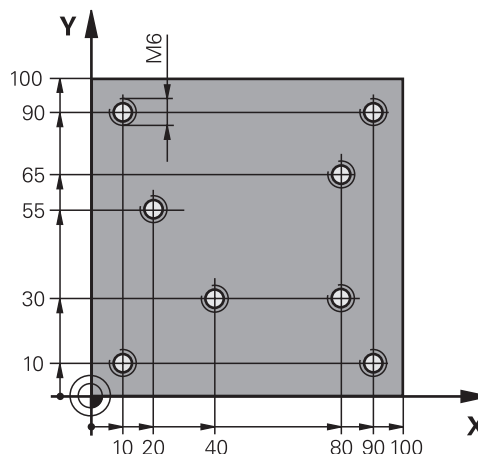
Primer: uporaba vrtnih ciklov v povezavi s PATTERN DEF

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 118



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 ZADRZEZ. SPODAJ	
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA	
Q204=10 ;2. VARNOST. RAZMAK	
7 GLOBAL DEF 125 POZICIONIRANJE	Krmiljenje s to funkcijo pri funkciji CYCL CALL PAT pozicionira med točki na 2. varnostno razdaljo. Ta funkcija deluje do funkcije M30.
Q345=+1 ;IZBIRA POZ. VISINE	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Priklic cikla v povezavi z vzorcem točk

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









5

**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	119
	207 VRTANJE NAVOJEV Z VIŠINO NAVOJA – NOVO Brez izravnalne vpenjalne glave, s samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostna razdalja	122
	209 VRTANJE NAVOJEV Z DROBLJENJEM OSTRUŽKOV Brez izravnalne vpenjalne glave, s samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostna razdalja; drobljenje ostružkov Varnostna razdalja, lom ostružkov	126
	262 REZKANJE NAVOJEV Cikel za rezkanje navoja v materialu s predhodno izvrtano luknjo	133
	263 REZKANJE UGREZNIH NAVOJEV Cikel za rezkanje navoja v material s predhodno izvrtano luknjo in izdelavo ugreznega posnetega roba	137
	264 REZKANJE VRTALNIH NAVOJEV Cikel za vrtanje v polni material in naknadno rezkanje navoja z orodjem	141
	265 VIJAČNO REZKANJE VRTALNIH NAVOJEV Cikel za rezkanje navoja v material	145
	267 REZKANJE ZUNANJEGA NAVOJA Cikel za rezkanje zunanjega navoja z izdelavo ugreznega posnetega roba	149

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**.

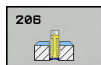
V ciklu 206 krmiljenje izračuna višino navoja glede na programirano število vrtljajev in pomika, določenega v ciklu.



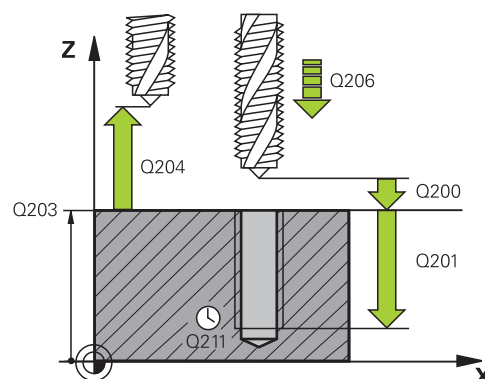
Imate možnost, da s parametrom **CfgThreadSpindle** (št. 113600) nastavite naslednje:

- **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.



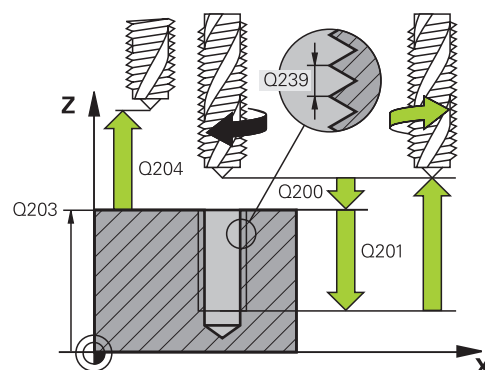
Imate možnost, da s parametrom **CfgThreadSpindle** (št. 113600) nastavite naslednje:

- **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

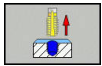
Odmik pri prekinitvi programa

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

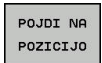
Pri tem sledite naslednjemu postopku:



- ▶ 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, možnost št. 19)

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.



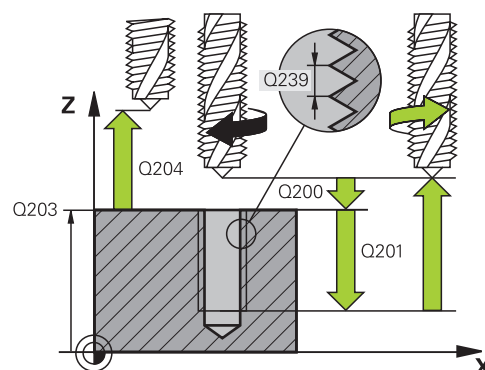
Imate možnost, da s parametrom **CfgThreadSpindle** (št. 113600) nastavite naslednje:

- **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.

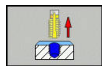
Odmik pri prekinitvi programa

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

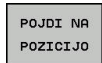
Pri tem sledite naslednjemu postopku:



- ▶ 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.



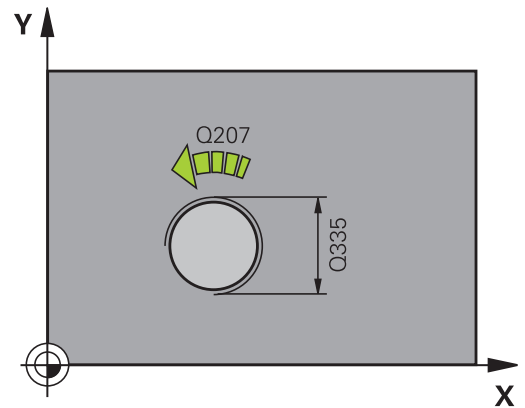
Krmiljenje navezuje programirani pomik pri rezkanju navojev na rezilo orodja. Ker pa krmiljenje prikazuje pomik glede na pot središčne točke, se prikazana vrednost ne ujema s programirano vrednostjo.

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, možnost št. 19)

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.

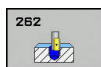
Če globino navoja nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.

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

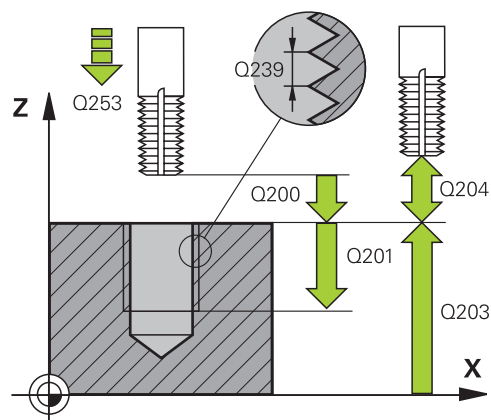
Upoštevajte, da krmiljenje pred primikom opravi izravnalni premik na orodni osi. Izravnalni premik je lahko največ pol višine navoja. Pazite na zadosten prostor v vrtini!

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

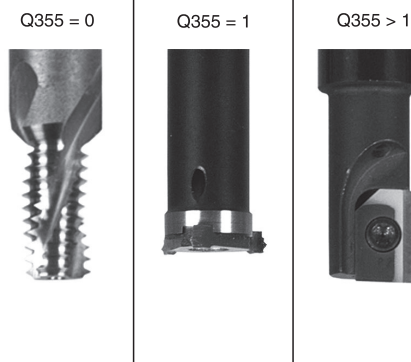
Parameter cikla



- ▶ **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, možnost št. 19)

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:

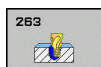
1. globina navoja
2. ugrezna globina
3. čelna globina

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

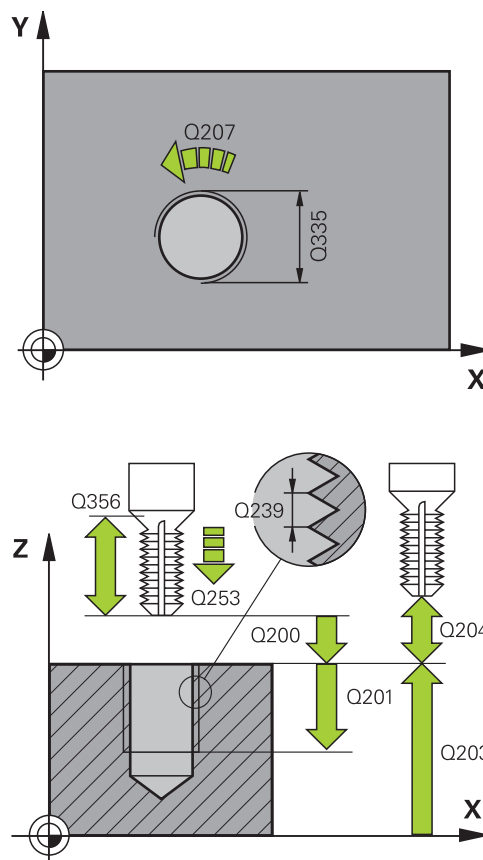
Če želite opraviti čelno grezenje, parameter Ugrezna globina definirajte z 0.

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

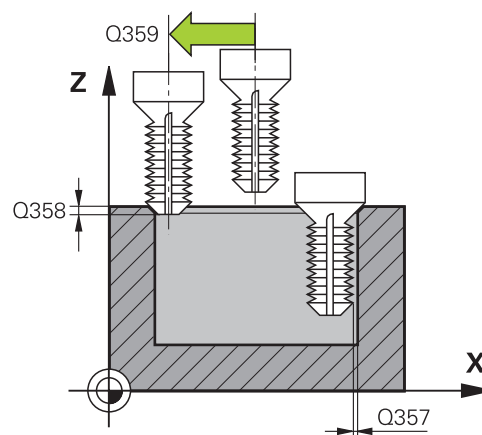
Parameter cikla



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

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

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

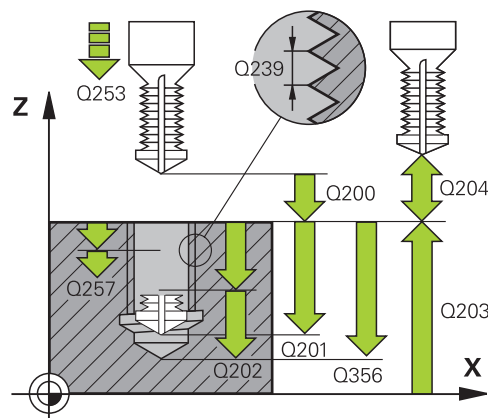
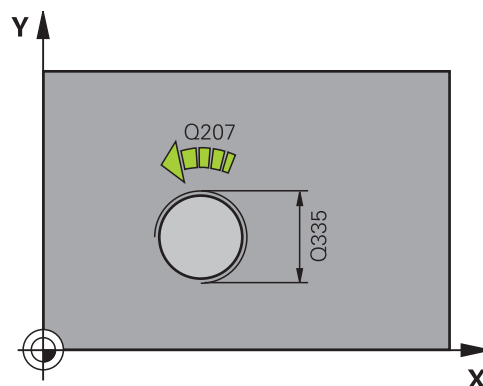
Če v parameter globine vnesete 0, krmiljenje tega delovnega koraka ne izvede.

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, možnost št. 19)

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:

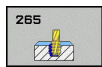
1. globina navoja
2. ugrezna globina

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

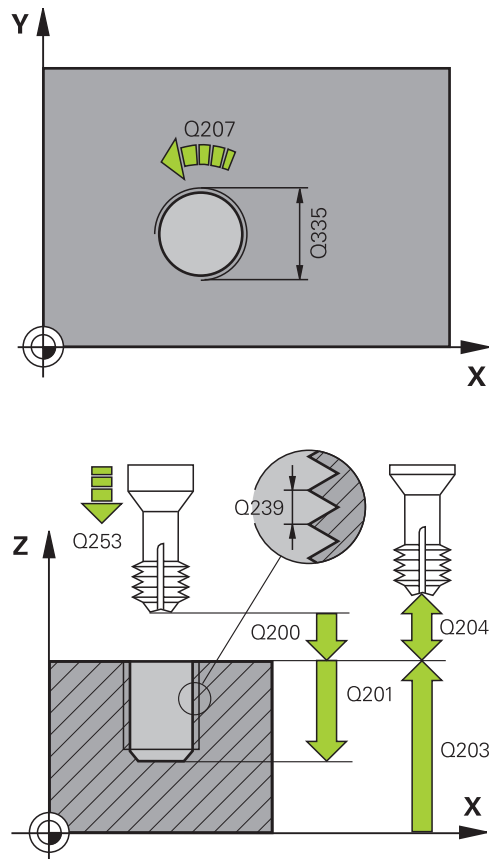
Če spremenite globino navoja, krmiljenje samodejno spremeni začetno točko za vijačni premik.

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.

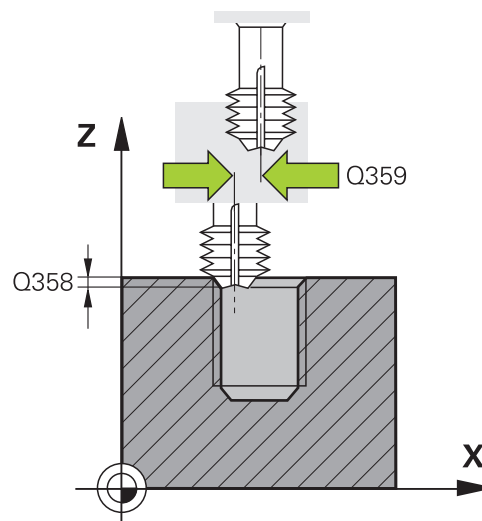
Parameter cikla



- ▶ **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. POVRšina
Q204=50	;2. VARNOST. RAZMAK
Q254=150	;POTISK NAPR.SPUSC.
Q207=500	;POMIK PRI REZKANJU

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

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

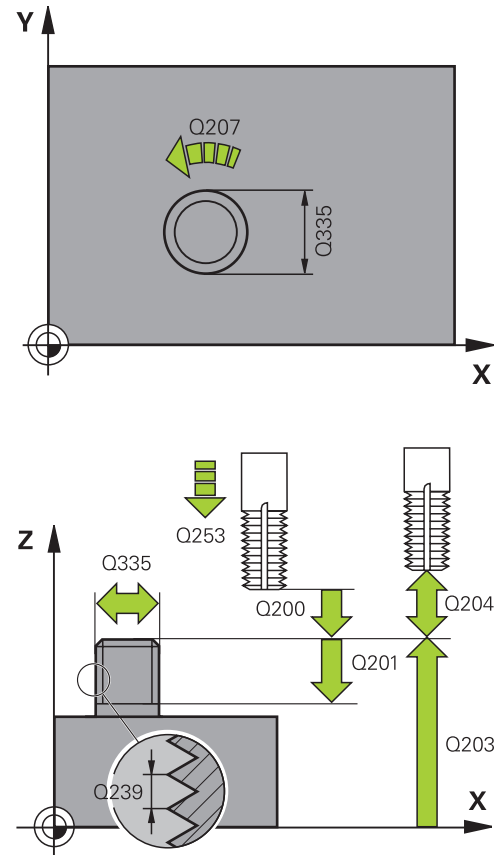
Če v parameter globine vnesete 0, krmiljenje tega delovnega koraka ne izvede.

Predznak parametra cikla Globina navoja določa smer dela.

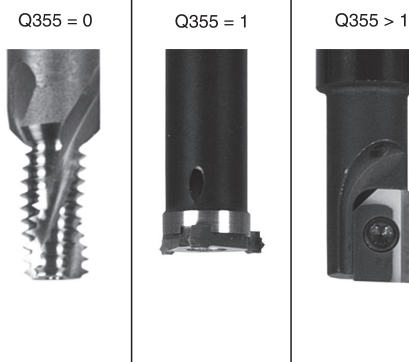
Parameter cikla



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

5.11 Primeri programiranja

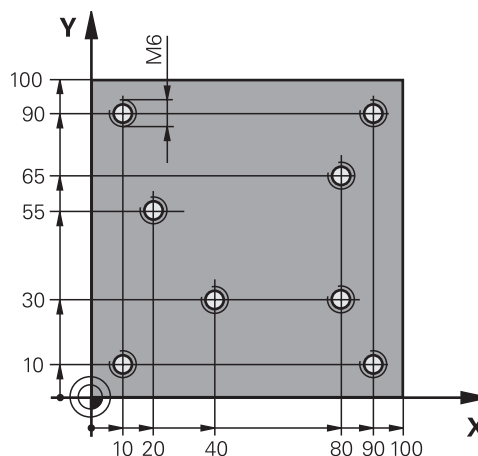
Primer: vrtanje navojev

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. POVRSINA	Obvezno vnesite 0, deluje iz preglednice točk
Q204=0 ;2. VARNOST. RAZMAK	Obvezno vnesite 0, deluje iz preglednice točk
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Priklic cikla v povezavi s preglednico točk TAB1.PNT, pomik med točkami: 5000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Odmik orodja
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Priklic orodja: sveder
13 L Z+10 R0 F5000	Premik orodja na varno višino (programiranje F z vrednostjo)
14 CYCL DEF 200 VRTANJE	Definicija cikla za vrtanje
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-25 ;GLOBINA	
Q206=150 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q202=5 ;DOVAJALNA GLOBINA	

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

Preglednica točk TAB1. PNT

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

6

**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	157
	252 KROŽNI ŽEP Cikel za grobo in fino rezkanje z izbiro obsega obdelave in vijačnega spuščanja.	163
	253 REZKANJE UTOROV Cikel za grobo in fino rezkanje z izbiro obsega obdelave in nihajnega spuščanja	170
	254 OKROGLI UTOR Cikel za grobo in fino rezkanje z izbiro obsega obdelave in nihajnega spuščanja.	175
	256 PRAVOKOTNI ČEP Cikel za grobo in fino rezkanje s stranskim primikom, kadar je potreben večkraten obhod	181
	257 KROŽNI ČEP Cikel za grobo in fino rezkanje s stranskim primikom, kadar je potreben večkraten obhod	186
	258 VEČROBI ČEP Cikel za grobo in fino rezkanje za izdelavo enakomernega poligona.	190
	233 PLANSKO REZKANJE Obdelava planske površine z do 3 omejitvami	196

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

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.

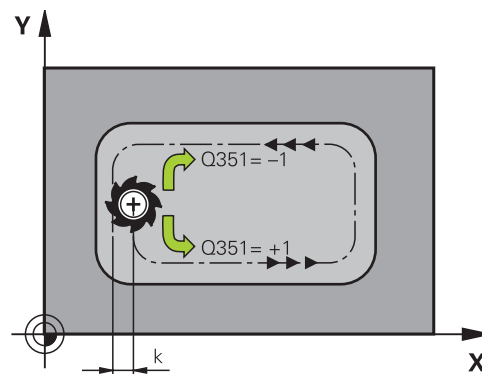
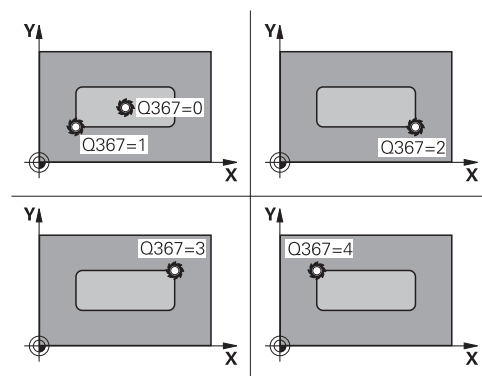
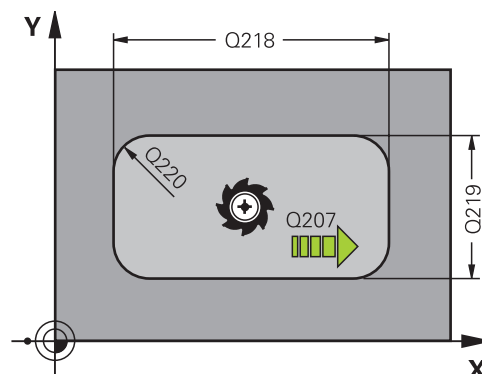
Pri vvodu z vijačenjem krmiljenje izda sporočilo o napaki, če je interno preračunan vijačni premer manjši od dvakratnega premera orodja. Če uporabljate orodje, ki reže po sredini, lahko ta nadzor izklopite s strojnim parametrom **suppressPlungeErr** (št. 201006).

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

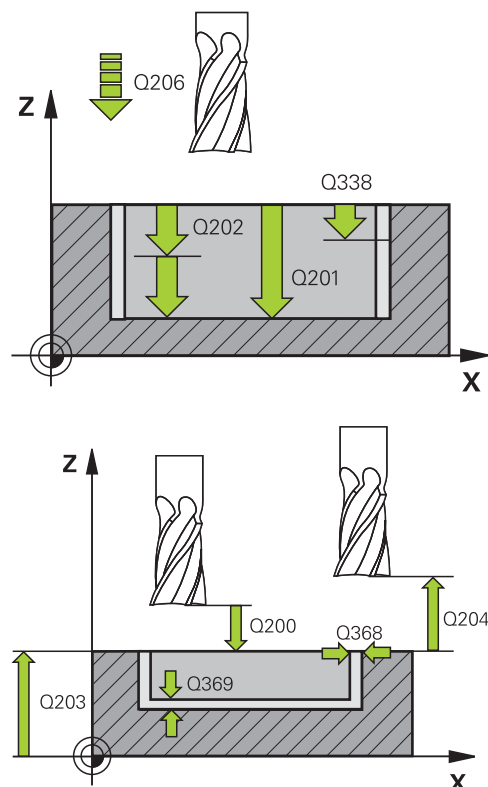
Parameter cikla



- ▶ **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, možnost št. 19)

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.

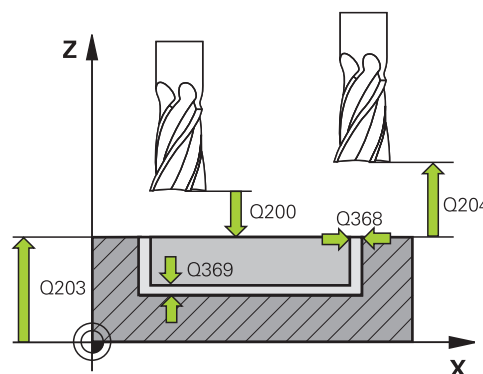
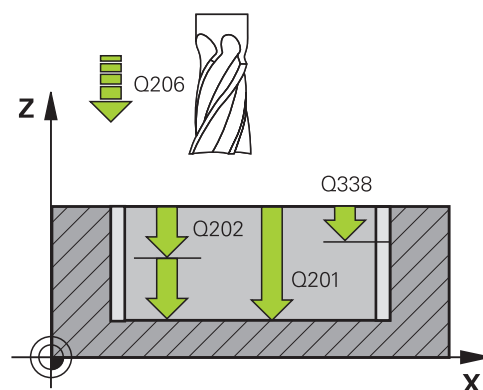
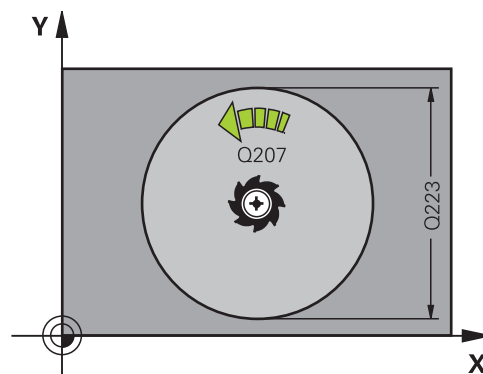
Pri vvodu z vijačenjem krmiljenje izda sporočilo o napaki, če je interno preračunan vijačni premer manjši od dvakratnega premera orodja. Če uporabljate orodje, ki reže po sredini, lahko ta nadzor izklopite s strojnim parametrom **suppressPlungeErr** (št. 201006).

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. POVRSINA
Q204=50	;2. VARNOST. RAZMAK
Q370=1	;PREKRIVANJE PROGE
Q366=1	;POTAPLJANJE
Q385=500	;PORAVN. DOVODA
Q439=3	;REFEREN. POMIK
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **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, možnost št. 19)

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 **nobnih** 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.

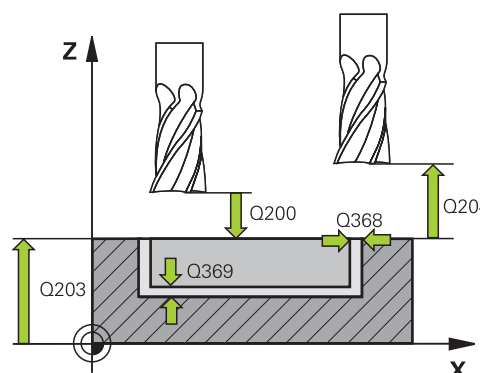
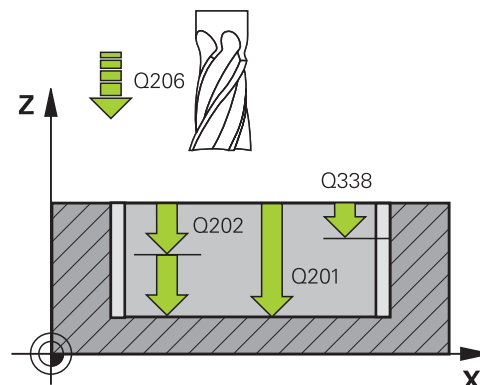
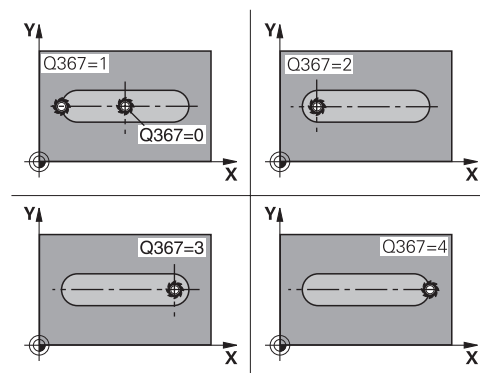
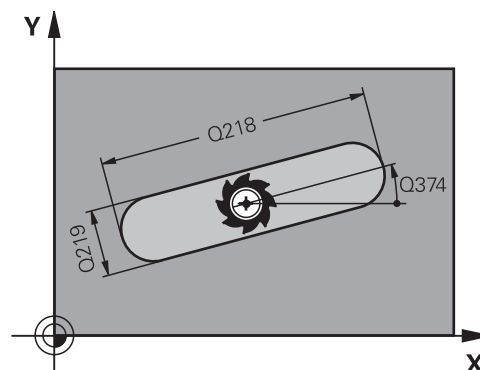
Če je širina utora večja od dvojnega premera orodja, krmiljenje ustrezno izvrta utor od znotraj navzven. Poljubne uture lahko torej rezkate tudi z manjšimi orodji.

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 izvede 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, možnost št. 19)

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.

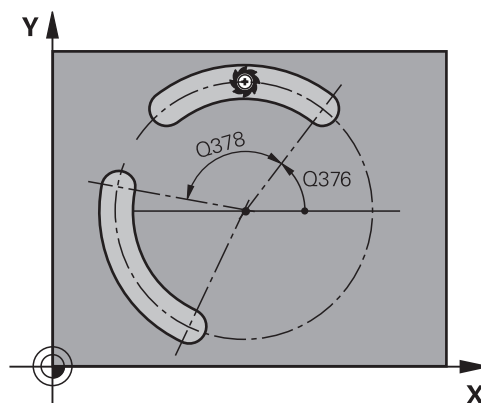
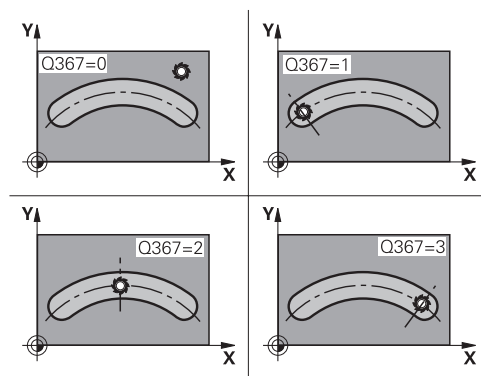
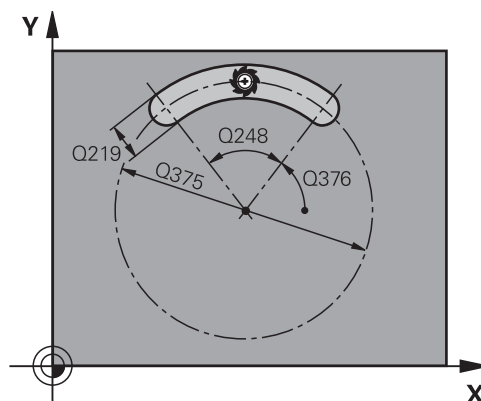
Če izberete cikel 254 Okrogel utor v povezavi s ciklom 221, položaj utora 0 ni dovoljen.

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

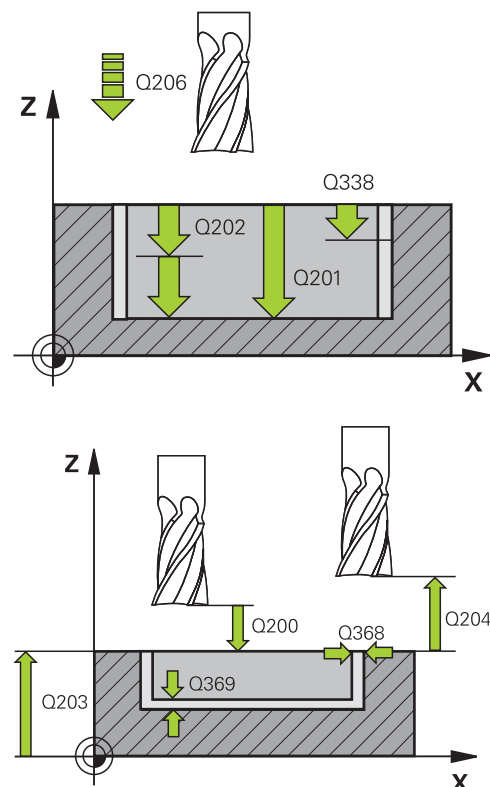
Parameter cikla



- ▶ **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 vrtil 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 dnem utora. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q202 Globina podajanja?** (inkrementalno): mera, za katero orodje vsakič pomakne; navedite vrednost, večjo od 0. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q369 Globinska 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, programska možnost št. 19)

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 nastavitvev (**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 obdelava 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**.

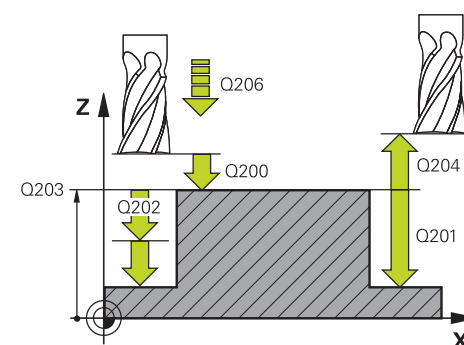
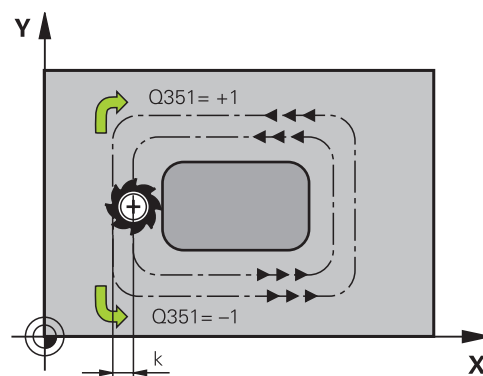
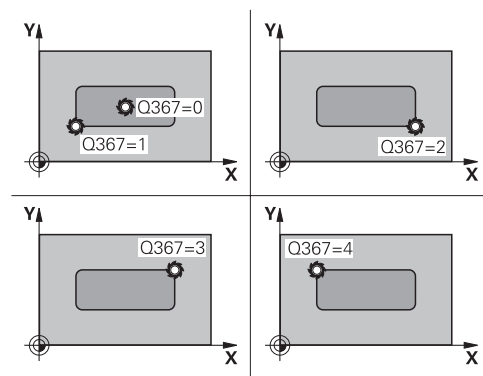
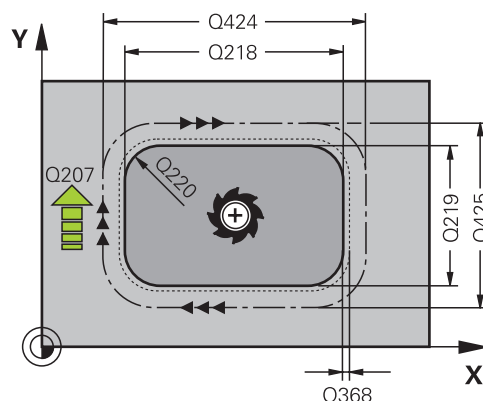
Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.

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 VRTENJA
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, programska možnost št. 19)

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.

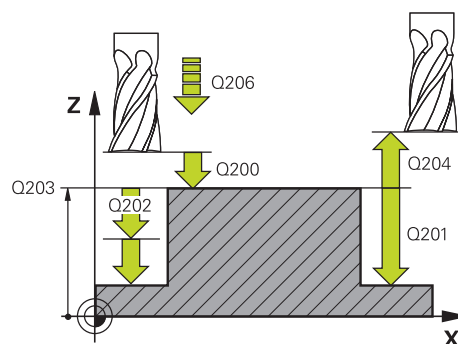
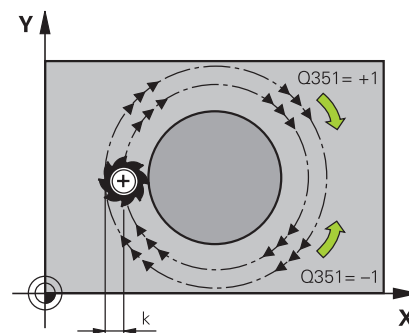
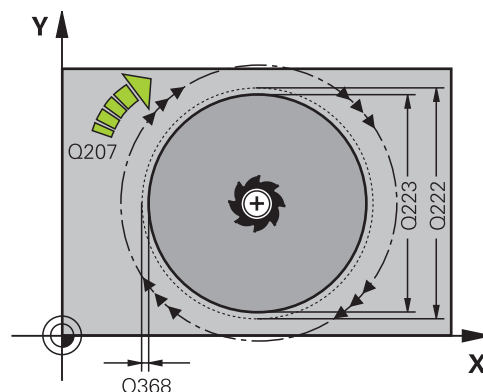
Krmiljenje pozicionira orodje na koncu cikla znova na začetno točko.

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, programska možnost št. 19)

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 izdela večrobi čep s spiralnim primikom, pri tem pa upošteva prekrivanje poti.
- 5 Krmiljenje orodje premika po tangencialni poti od zunaj navzven.
- 6 Orodje se v smeri osi vretena v hitrem teku dvigne na 2. varnostno razdaljo.
- 7 Če je potrebnih več globinskih primikov, krmiljenje orodje znova pozicionira na začetno točko obdelave čepa in ga premakne v globino.
- 8 Ta postopek se ponavlja, dokler ni dosežena programirana globina čepa.
- 9 Ob koncu cikla se najprej izvede tangencialni 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.**

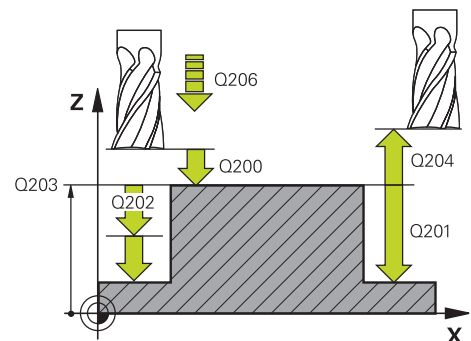
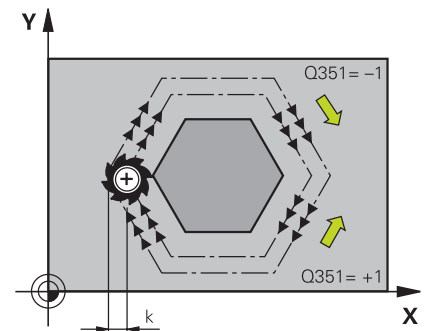
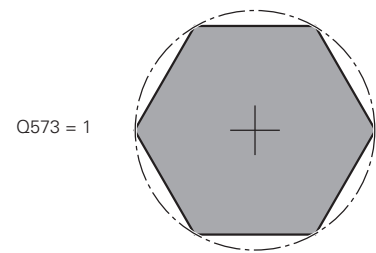
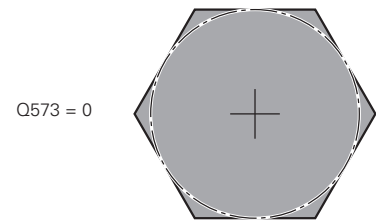
Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.

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 premeri 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. POVRŠINA
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, možnost št. 19)

Potek cikla

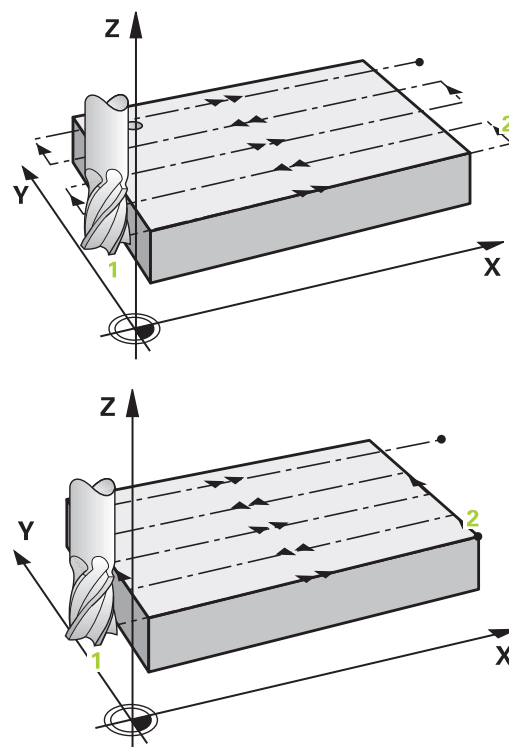
S ciklom 233 je mogoče ravno površino plansko rezkati v več pomikih in ob upoštevanju nadmere finega rezkanja. Dodatno lahko v ciklu določite tudi stranske stene, ki jih je treba upoštevati pri obdelavi površine. V ciklu so na voljo različne strategije obdelave:

- **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.

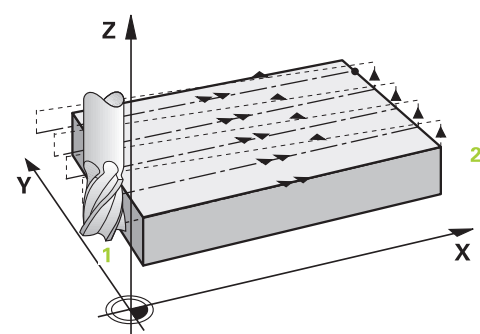
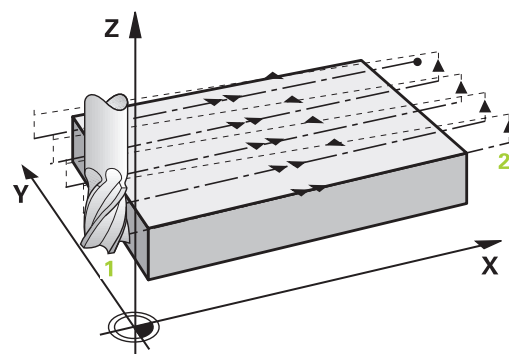
- 4 Krmiljenje premakne orodje s programiranim pomikom pri rezkanju na končno točko **2**.
- 5 Nato krmiljenje prečno zamakne orodje s pomikom pri predpozicioniranju na začetno točko naslednje vrstice; krmiljenje izračuna zamik iz programirane širine, polmera orodja, največjega faktorja prekrivanja poti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

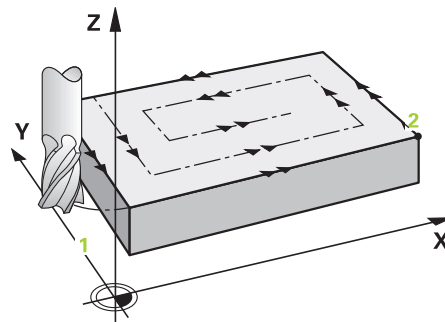
Strategiji **Q389=2** in **Q389=3** se razlikujeta po prekoračitvi pri planskem rezkanju. Pri **Q389=2** je končna točka izven površine, pri **Q389=3** pa na robu površine. Krmiljenje preračuna končno točko **2** iz stranske dolžine in stranske varnostne razdalje. Pri strategiji **Q389=2** krmiljenje 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.



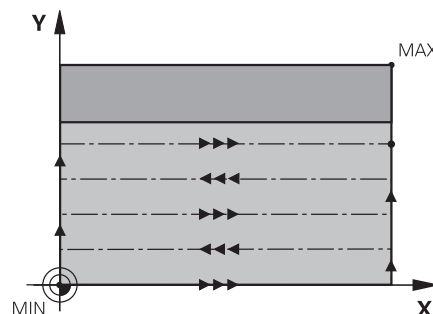
Strategija Q389 = 4

- 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.

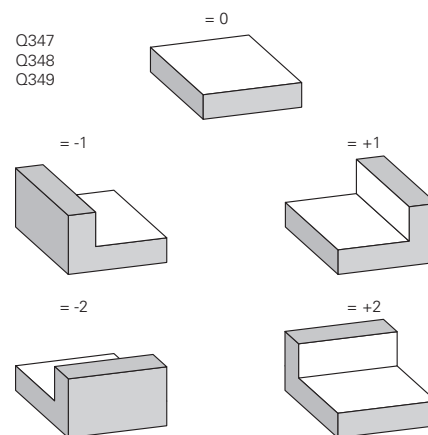
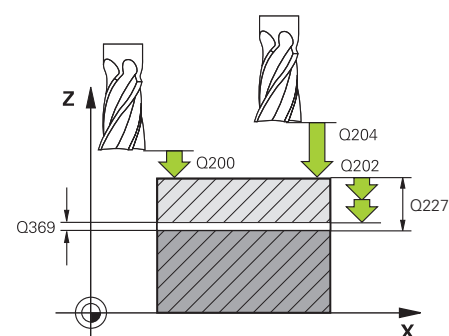
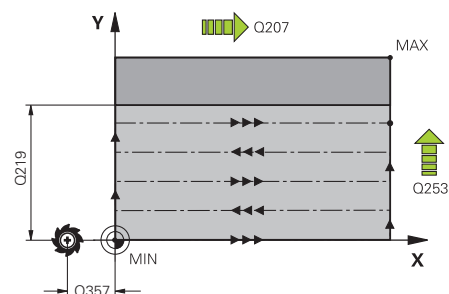
Če je programirana omejitev (**Q347**, **Q348** ali **Q349**) v smeri obdelave **Q350**, podaljša cikel konturo v smeri primika za kotni polmer **Q220**. Vnesena površina je v celoti obdelana.

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 izvedeta 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**

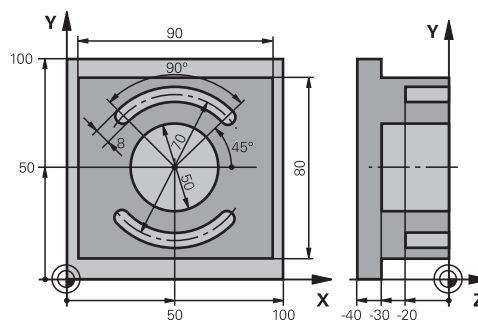
Primer

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 VR TENJA	
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. POVR SINA	
Q204=20 ;2. VARNOST. RAZMAK	
Q370=1 ;PREKRIVANJE PROGE	
Q437=0 ;POLOZAJ PRIMIKA	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99	Priklic cikla za zunanjo obdelavo
7 CYCL DEF 252 OKROGLI ZEP	Definicija cikla za krožne žepe
Q215=0 ;OBSEG OBDELAVE	
Q223=50 ;PREMER KROGA	
Q368=0.2 ;PREDIZMERA STRANSKO	
Q207=500 ;POMIK PRI REZKANJU	

Q351=+1	;NAIN REZKANJA	
Q201=-30	;GLOBINA	
Q202=5	;DOVAJALNA GLOBINA	
Q369=0.1	;PREDIZMERA GLOBINA	
Q206=150	;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q338=5	;PORAVN.DOVODA	
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q203=+0	;KOORD. POVRSINA	
Q204=50	;2. VARNOST. RAZMAK	
Q370=1	;PREKRIVANJE PROGE	
Q366=1	;POTAPLJANJE	
Q385=750	;PORAVN. DOVODA	
Q439=0	;REFEREN. POMIK	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Priklic cikla za krožne žepe
9 TOOL CALL 2 Z S5000		Priklic orodja za rezkanje utorov
10 CYCL DEF 254 OKROGLI UTOR		Definicija cikla za utore
Q215=0	;OBSEG OBDELAVE	
Q219=8	;SIRINA UTORA	
Q368=0.2	;PREDIZMERA STRANSKO	
Q375=70	;PREMER DELNEGA KROGA	
Q367=0	;SKLIC POZICIJA UTORA	V X/Y predpozicioniranje ni potrebno
Q216=+50	;SREDINA 1. OSI	
Q217=+50	;SREDINA 2. OSI	
Q376=+45	;STARTNI KOT	
Q248=90	;ODPIRALNI KOT	
Q378=180	;KORAK KOTA	Začetna točka za 2. utor
Q377=2	;STEVILO OBDELAV	
Q207=500	;POMIK PRI REZKANJU	
Q351=+1	;NAIN REZKANJA	
Q201=-20	;GLOBINA	
Q202=5	;DOVAJALNA GLOBINA	
Q369=0.1	;PREDIZMERA GLOBINA	
Q206=150	;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q338=5	;PORAVN.DOVODA	
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q203=+0	;KOORD. POVRSINA	
Q204=50	;2. VARNOST. RAZMAK	
Q366=1	;POTAPLJANJE	
Q385=500	;PORAVN. DOVODA	
Q439=0	;REFEREN. POMIK	
11 CYCL CALL FMAX M3		Priklic cikla za utore
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	209
	8 ZRCALJENJE Zrcaljenje kontur	217
	10 ROTACIJA Rotacija kontur v obdelovalni ravnini	219
	11 FAKTOR MERILA Pomanjševanje ali povečevanje kontur	221
	26 FAKTOR MERILA, SPECIFIČEN ZA OSI Pomanjševanje ali povečevanje kontur s faktorji meril, specifičnimi za osi.	222
	19 Obdelovalna ravnina Izvedba obdelav v zavrtenem koordinatnem sistemu za stroje z vrtljivimi glavami in/ali vrtljivimi mizami	224
	247 DOLOČITEV REFERENČNE TOČKE Določitev referenčne točke med programskim tekom	231

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



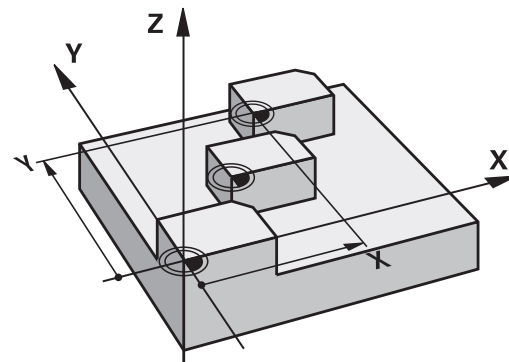
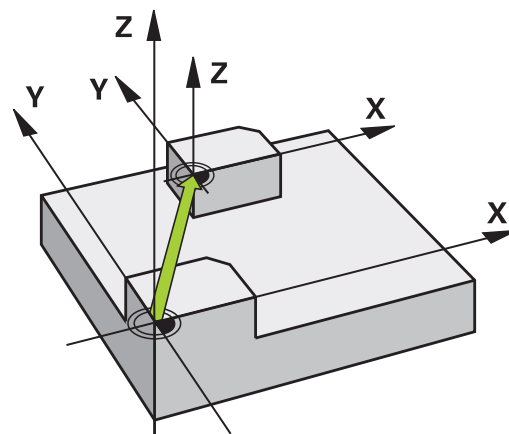
Upoštevajte priročnik za stroj!

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



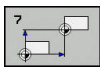
Izračun zamikov ničelne točke v rotacijskih oseh proizvajalec stroja določi v parametru **presetToAlignAxis** (št. 300203).

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

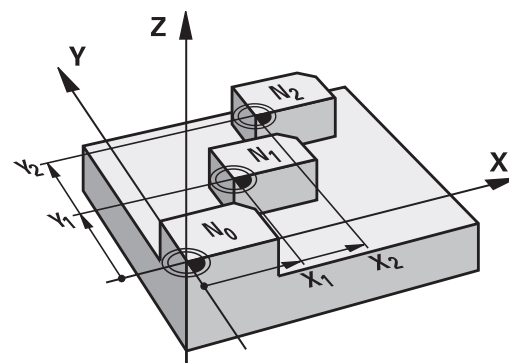
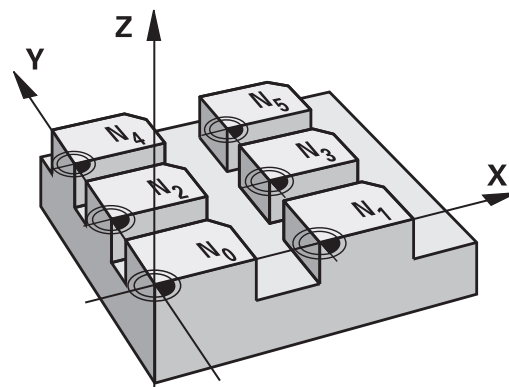
7.3 NICELNA TOČKA – zamik s preglednicami ničelnih točk (cikel 7, DIN/ISO: G53)

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):

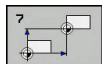
- Želeno preglednico za programski test izberite v načinu **Test programa** z upraviteljem datotek in preglednici se dodeli stanje S.
- Želeno preglednico za programski test izberite v načinih **Potek programa**, **posam. blok** in **Potek programa, po blokih** z upraviteljem datotek in preglednici se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

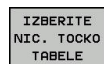
Izbira preglednice ničelnih točk v NC-programu

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

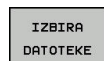
Pri tem sledite naslednjemu postopku:



- ▶ 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 želeno 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)

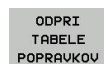
Urejanje preglednice ničelnih točk v načinu Posamezni blok in Zaporedje blokov

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

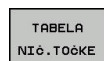
Pri tem sledite naslednjemu postopku:



- Preklopite med orodnimi vrsticami

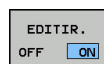


- Pritisnite gumb **ODPRI TABELLE POPRAVKOV**



- Pritisnite gumb **TABELA NIČ. TOČKE**.

Dejanske položaje prevzemite v preglednico ničelnih točk:



- Gumb **EDITIR.** nastavite na **VKLOP**
- S puščičnimi tipkami se premaknite na želeno mesto



- Pritisnite tipko **PREVZEMI DEJANSKI POLOŽAJ**.
- Krmiljenje prevzame dejanski položaj samo na osi, na kateri se trenutno nahaja kazalec.



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

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

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

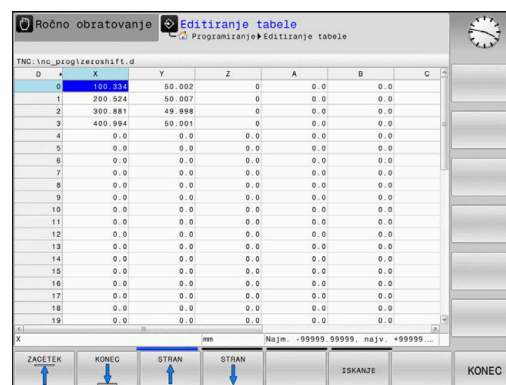
Dodatne informacije: uporabniški priročnik za programiranje z navadnim besedilom

Konfiguriranje preglednice ničelnih točk

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



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



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

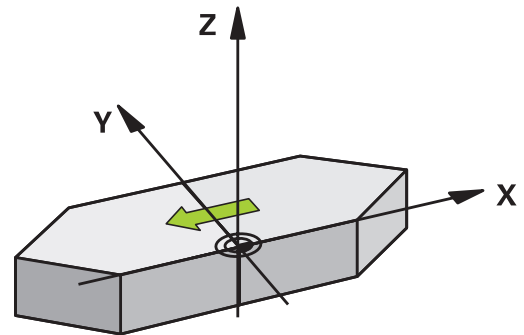
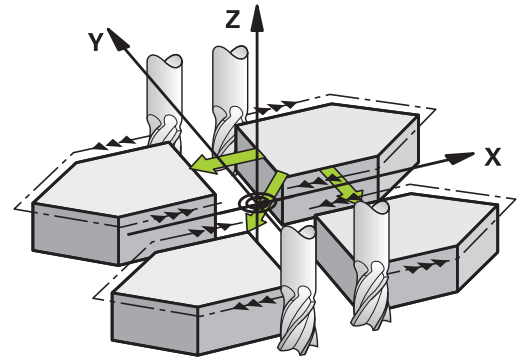
Krmiljenje lahko obdelovanje v obdelovalni ravnini izvaja zrcalno.

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!

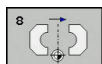


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja
FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE.

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)

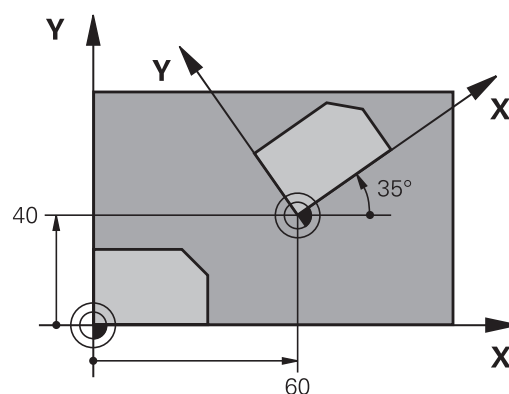
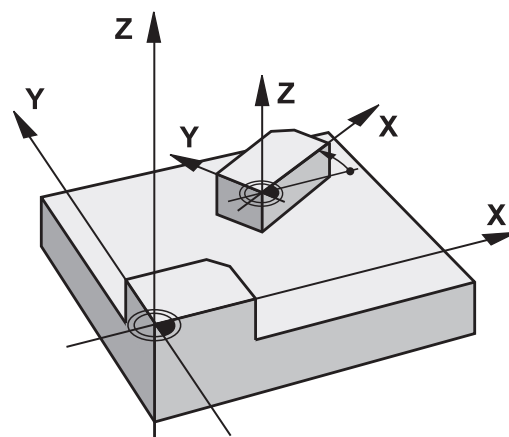
Delovanje

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

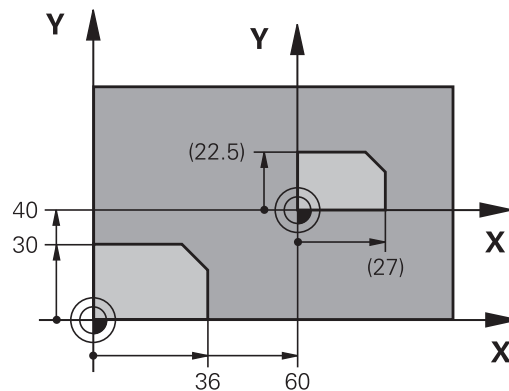
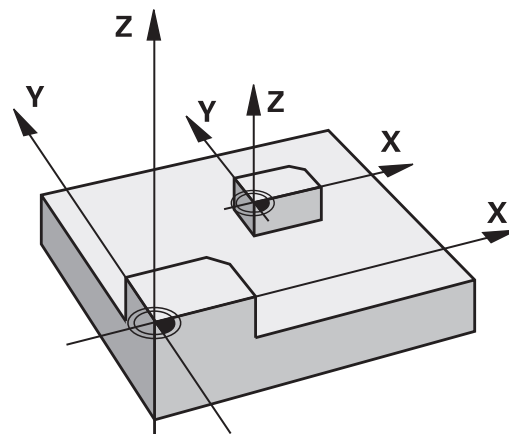
Pomanjšanje: SCL manjši od 1 do 0,000 001



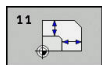
Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

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)

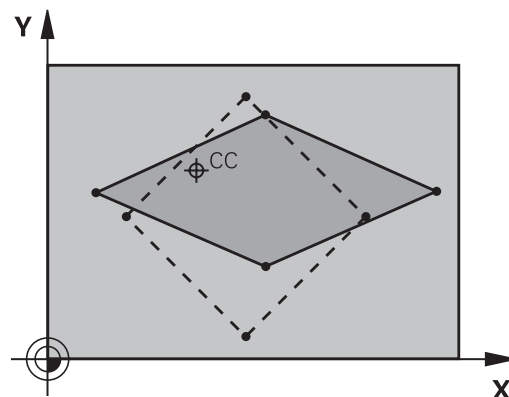
Delovanje

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**.

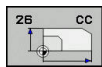
Koordinatnih osi s položaji za krožnice se ne sme raztezati ali krčiti z različnimi faktorji.

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

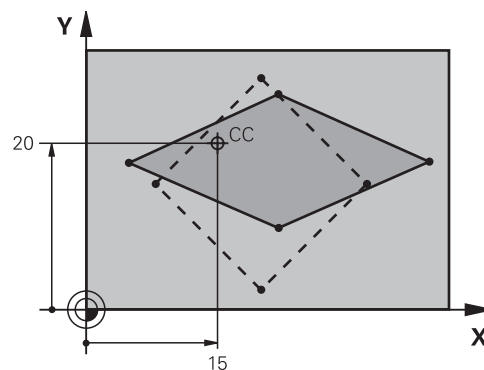
Poleg tega je mogoče koordinate določenega središča programirati za vse faktorje meril.

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.



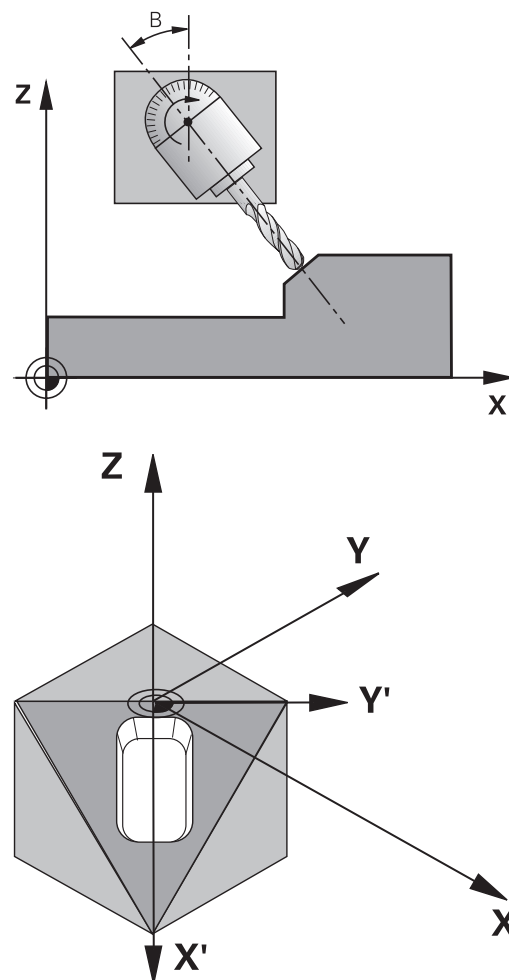
Upoštevajte, da je položaj zavrtenega koordinatnega sistema in s tem tudi premikanja v zavrtenem sistemu odvisen od tega, kako opišete zavrteno ravnino.

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.

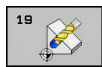
Obdelovalna ravnina se vedno zavrti okoli aktivne ničelne točke.

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.

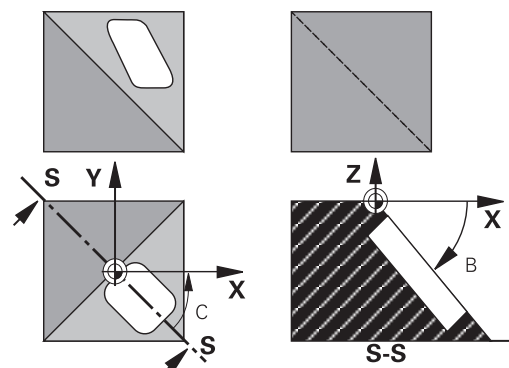
Parameter cikla



- **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 zavrtenuem sistemu

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

V zavrti 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 "zavrti 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 429

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

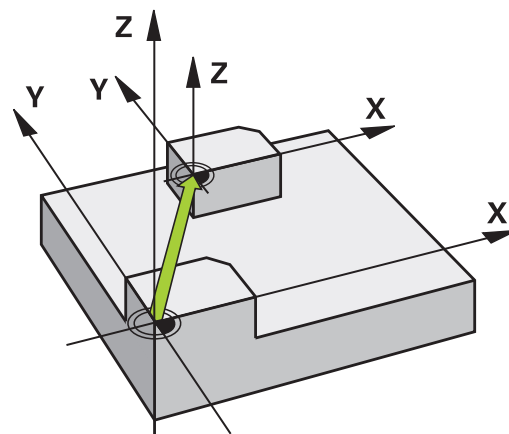
Delovanje

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

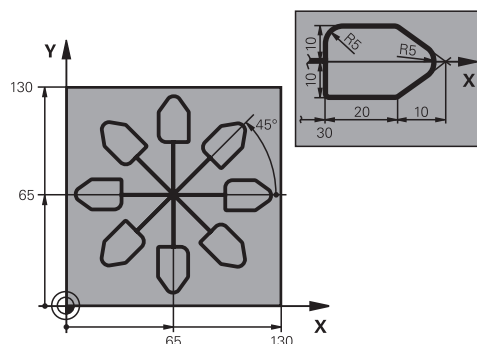
Na dodatnem prikazu stanja (**STATUS POZ.ŠT.**) krmiljenje prikazuje številko aktivne prednastavitve za pogovornim oknom **Nav.toč.**.

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	238
	221 TOČKOVNI VZOREV NA PREMICAH	240
	224 VZOREC KODE DATAMATRIX	242

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 68

Dodatne informacije: "Definicija vzorca DEFINICIJA VZORCA", Stran 61

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

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!



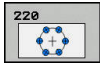
Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

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

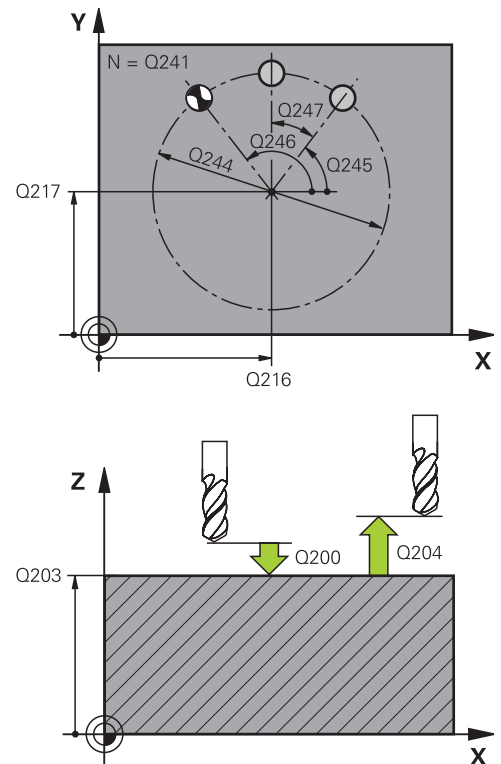
Če enega od obdelovalnih ciklov od 200 do 209 in od 251 do 267 kombinirate s ciklom 220 ali 221, so aktivni varnostna razdalja, površina obdelovanca in 2. varnostna razdalja iz cikla 220 oz. 221. To znotraj NC-programa velja tako dolgo, dokler zadevni parametri niso znova prepisani. Primer: če je v NC-programu 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



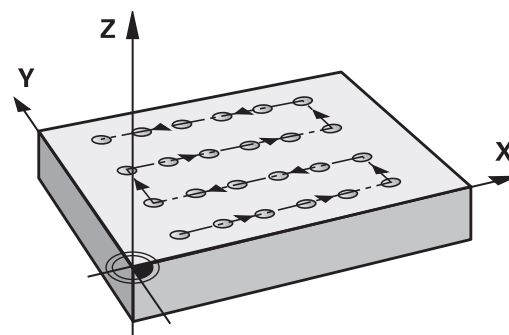
Primer

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, možnost št. 19)

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 priključite cikel 221 samodejno nazadnje definirani obdelovalni cikel.

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

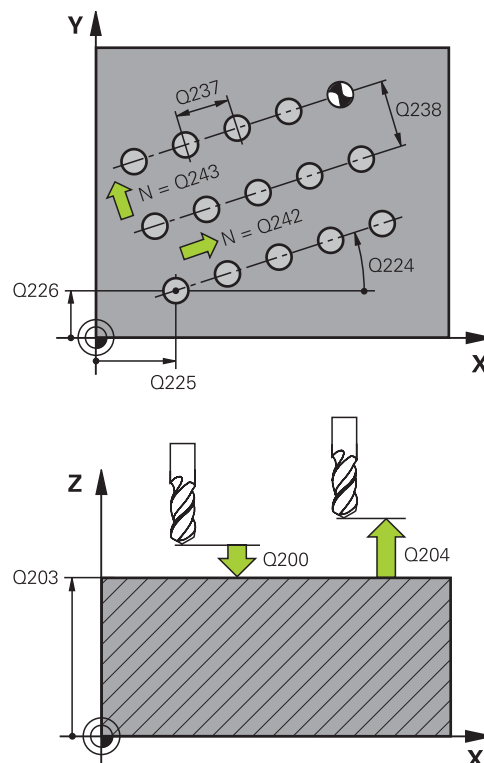
Če izberete cikel 254 Okrogel utor v povezavi s ciklom 221, položaj utora 0 ni dovoljen.

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, možnost št. 19)

Potek cikla

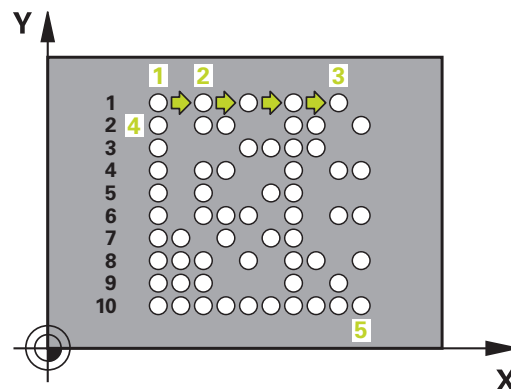
S ciklom 224 **VZOREC KODE DATAMATRIX** lahko pretvorite besedila v tako imenovano kodo DataMatrix. Ta je namenjena kot točkovni vzorec za predhodno definiran obdelovalni cikel.

- 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**



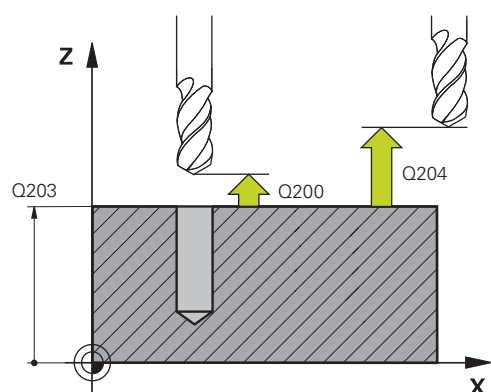
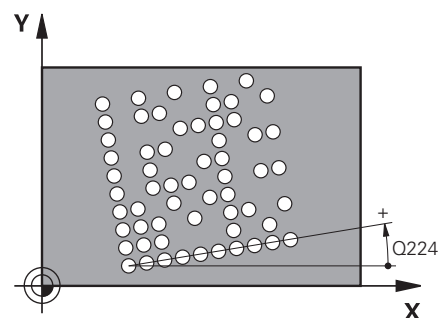
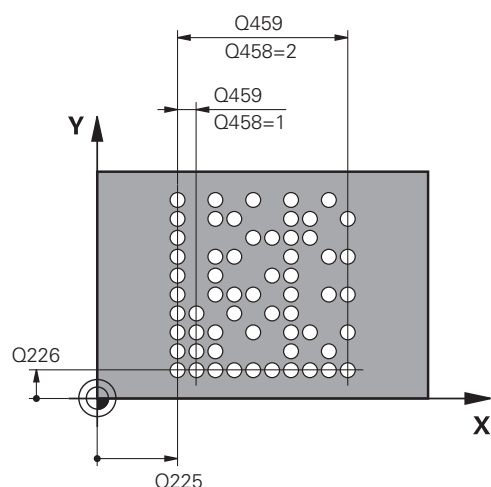
Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

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.

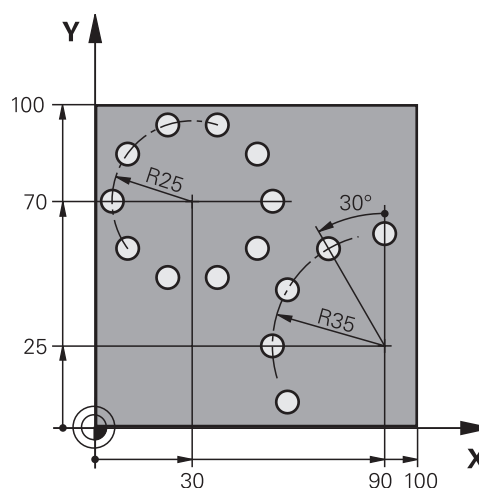


Primer

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 ZADRZEIV. 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)	251
	20 KONTURNI PODATKI (obvezno)	256
	21 PREDVRTANJE (izbirno)	258
	22 VRTANJE (obvezno)	260
	23 GLOBINSKO FINO REZKANJE (izbirno)	264
	24 STRANSKO FINO REZKANJE (izbirno)	266

Razširjeni cikli:

Gumb	Cikel	Stran
	270 PODATKI KONTURNEGA SEGMENTA	269
	25 KONTURNI SEGMENT	271
	275 KONTURNI UTOR SPIRALNEGA REZKANJA	275
	276 KONTURNI SEGMENT 3D	281

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

Upoštevajte pri programiranju!

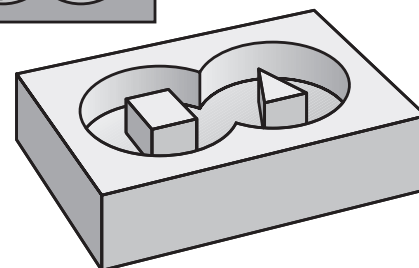
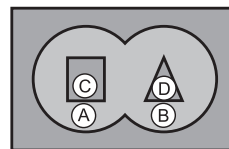
V ciklu 14 KONTURA navedite vse podprograme, ki jih želite prenesti v skupno konturo.



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

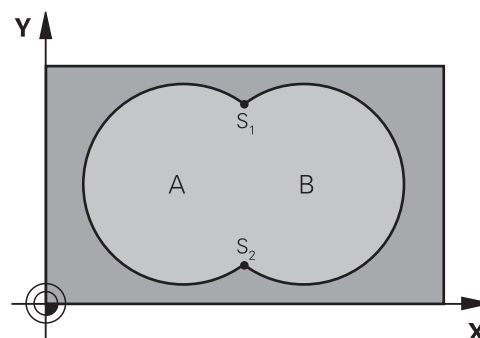


- **Številke oznak za konturo:** vse številke oznak posameznih podprogramov, ki jih želite prenesti v konturo. Vsako številko potrdite s tipko ENT. Vnos zaključite s tipko **END**. Vnos do 12 številk podprograma med 1 in 65 535.

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

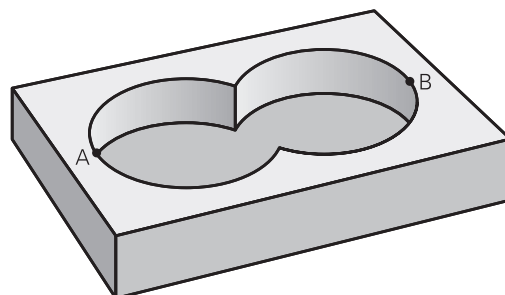
59 C X+90 Y+50 DR-

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

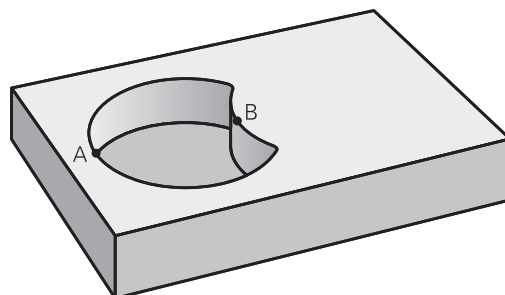
Površina B:

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

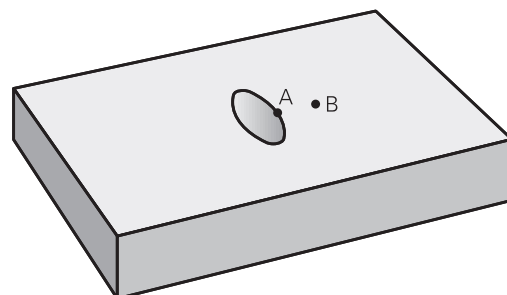
59 C X+40 Y+50 DR-

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, možnost št. 19)

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.

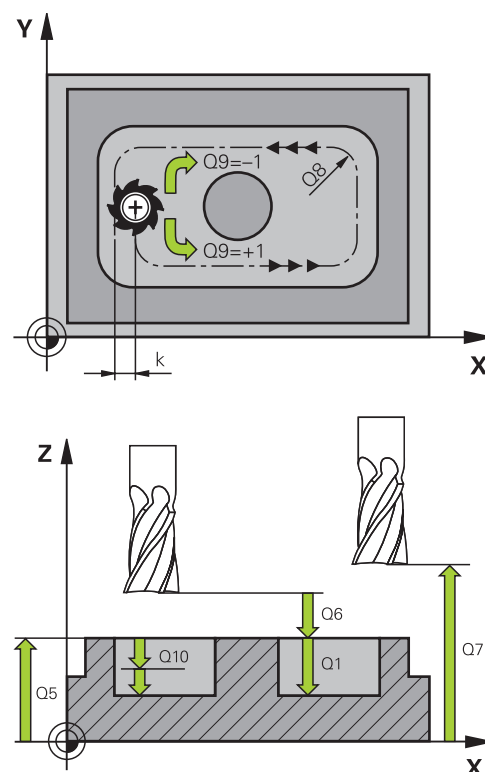
Če SL-cikle uporabljate v programih s Q-parametri, potem parametrov **Q1** do **Q20** ne smete uporabiti kot programskih parametrov.

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 prepišete pri prekinitvi programa.



Primer

57 CYCL DEF 20 KONTURNI PODATKI	
Q1=-20	;GLOBINA REZKANJA
Q2=1	;PREKRIVANJE PROGE
Q3=+0.2	;PREDIZMERA STRANSKO
Q4=+0.1	;PREDIZMERA GLOBINA
Q5=+30	;KOORD. 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, možnost št. 19)

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. Vhodne 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**.

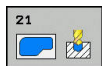
Krmiljenje za izračun vbočnih točk ne upošteva Delta vrednosti **DR**, programirane v nizu **TOOL CALL**.

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

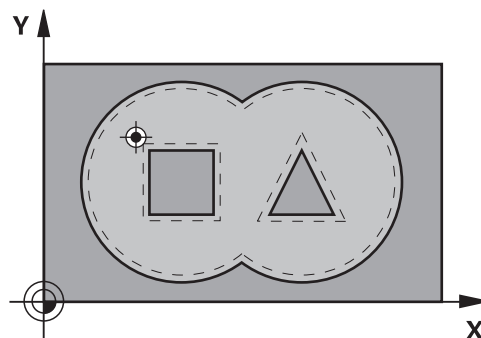
Če je **Q13=0**, se uporabljajo podatki orodja, ki je takrat nameščeno na vreteno.

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, možnost št. 19)

Potek cikla

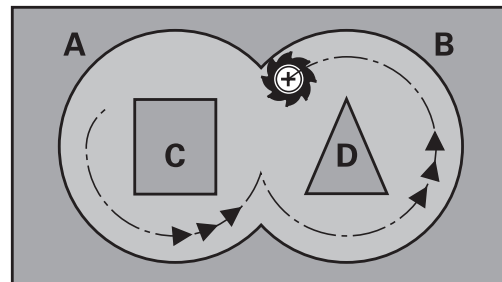
S ciklom 22 VRTANJE določite tehnološke podatke za izvrtanje.

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 števil, 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, možnost št. 19)

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.

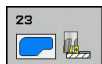


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

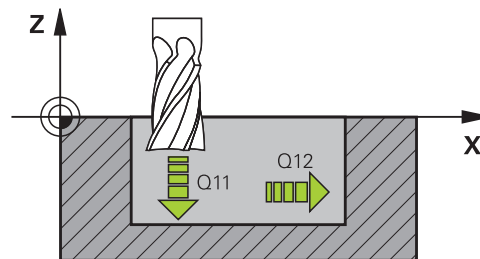
Krmiljenje samodejno ugotovi začetno točko za globinsko fino rezkanje. Začetna točka je odvisna od prostorskih razmer v žepu.

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, možnost št. 19)

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 izvrstali 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.

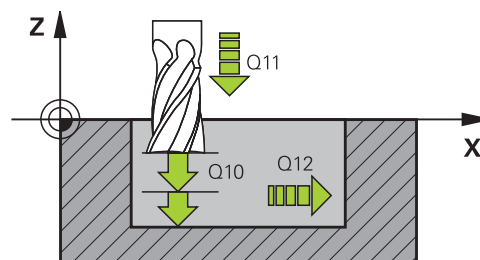
Krmiljenje izračuna začetno točko tudi v povezavi z zaporedjem med obdelavo. Če cikel za fino rezkanje izberete s tipko GOTO in nato zaženete NC-program, je lahko začetna točka na drugem mestu, kot bi bila, če bi NC-program izvajali v določenem zaporedju.

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

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, možnost št. 19)

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

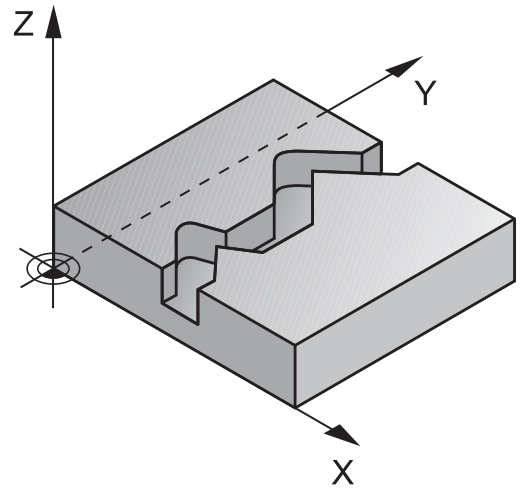
9.10 KONTURNI SEGMENT (cikel 25, DIN/ISO: G125, možnost št. 19)

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.

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 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 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, možnost št. 19)

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.

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.

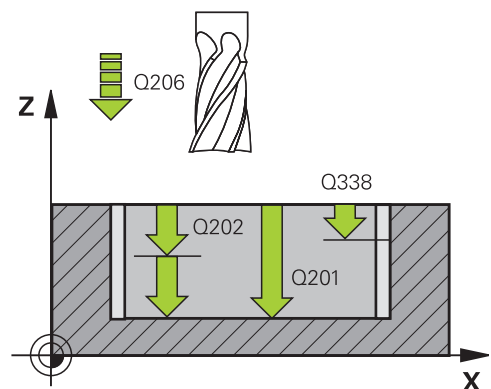
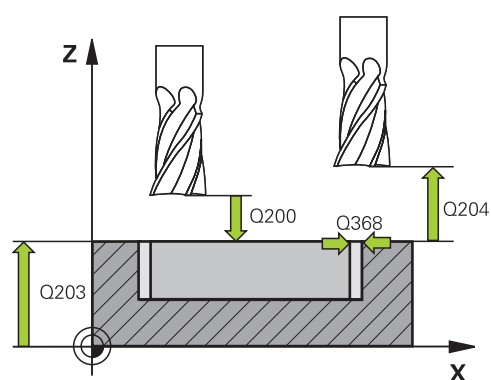
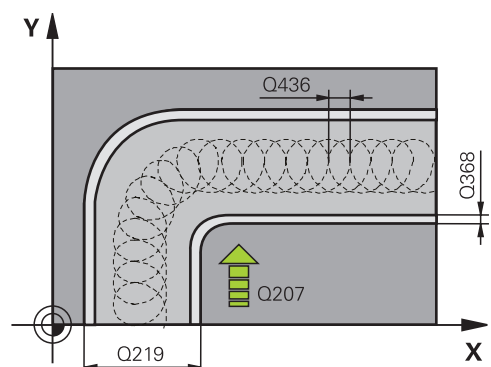
Krmiljenje v povezavi s ciklom 275 ne potrebuje cikla 20 PODATKI O KONTURI.

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, možnost št. 19)

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

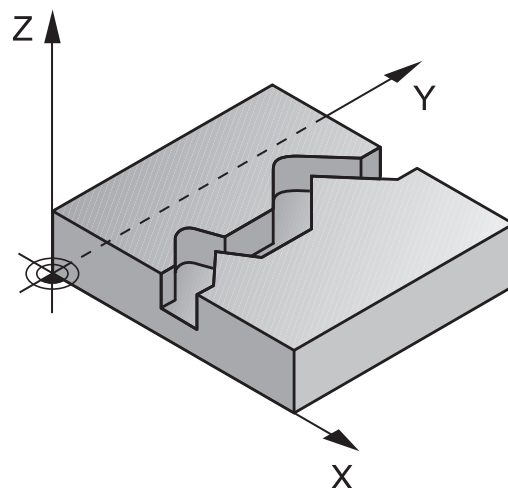
Cikel 270 VLEKA KONTURE-PODAT. je priporočljivo programirati pred ciklom 276 KONTURNI SEGMENT 3D.

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.

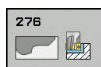
V zvezi s ciklom 276 je priporočljivo uporabiti cikel 270 VLEKA KONTURE-PODAT.. Cikel 20 KONTURNI PODATKI ni potreben.

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.

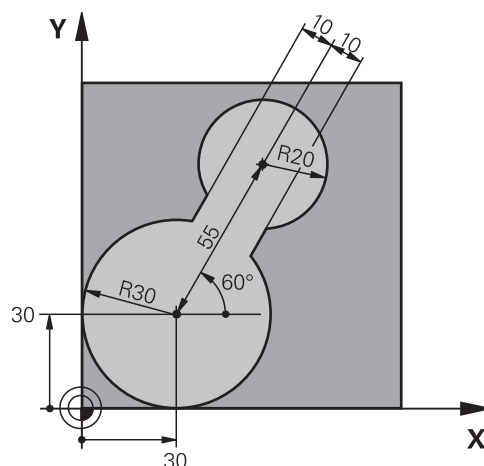
Primer

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

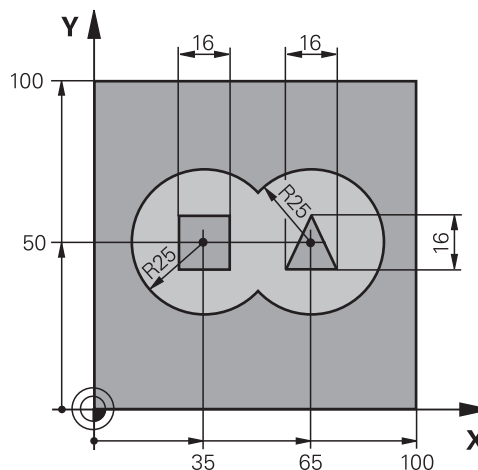
Primer: vrtanje in povrtanje žepa



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 ;ZAKROEVALNI RADIJ	
Q9=-1 ;SMER VR TENJA	
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	

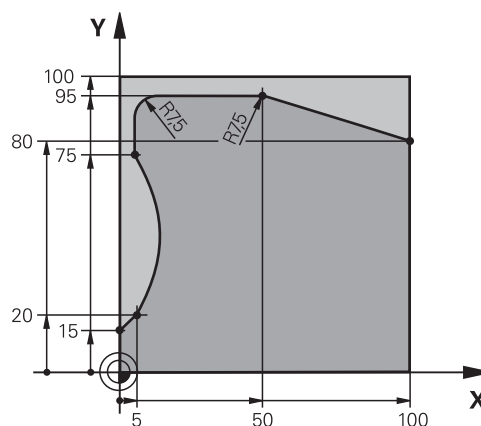
Primer: predvrtanje prekritih kontur, grobo rezkanje, fino rezkanje



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 VR TENJA	
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 izvrtnje
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 306



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	297
272 	272 OCM GROBO REZKANJE	299
273 	273 OCM GLOBINSKO FINO REZKANJE	302
274 	274 OCM STRANSKO FINO REZKANJE	304

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!

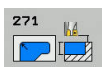


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

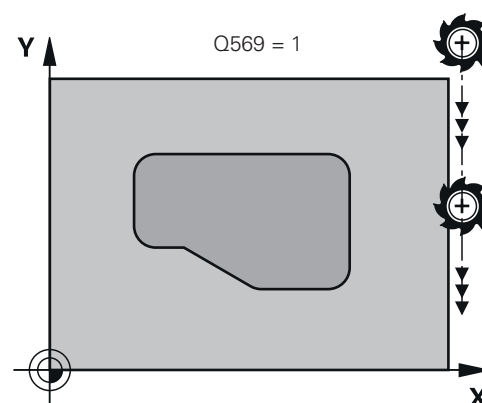
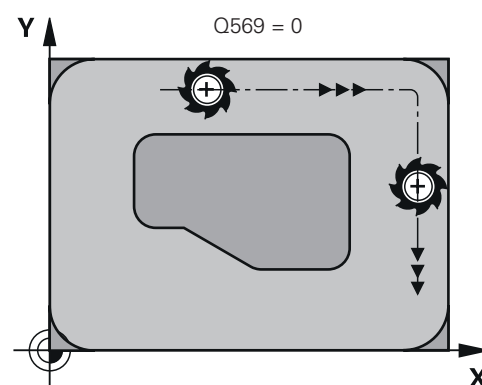
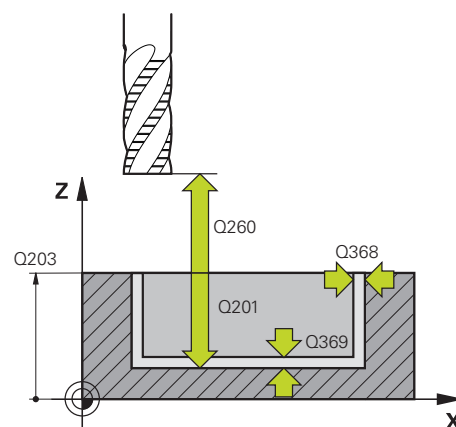
Cikel 271 je aktiviran z definicijo, kar pomeni, da cikel 271 deluje od svoje definicije v NC-programu dalje.

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 dnom 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. POVRSINA

Q201=-20 ;GLOBINA

Q368=+0 ;PREDIZMERA STRANSKO

Q369=+0 ;PREDIZMERA GLOBINA

Q260=+100 ;VARNA VISINA

Q578=+0.2 ;FAKTOR NOTR. KOTI

Q569=+0 ;ODPRTA MEJA

10.3 OCM GROBO REZKANJE (cikel 272, DIN/ISO: G272, možnost št. 167)

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.



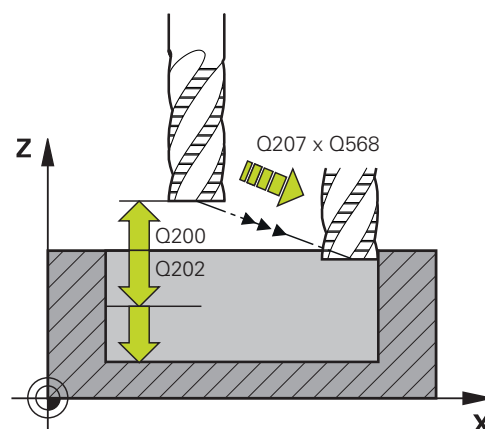
Lastnosti spuščanja cikla 272 določite v preglednici orodij s stolpcema **ANGLE** in **LCUTS**:

- 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.

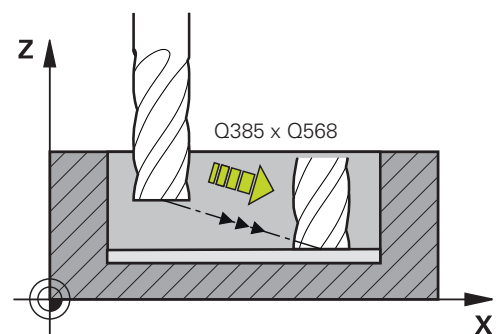
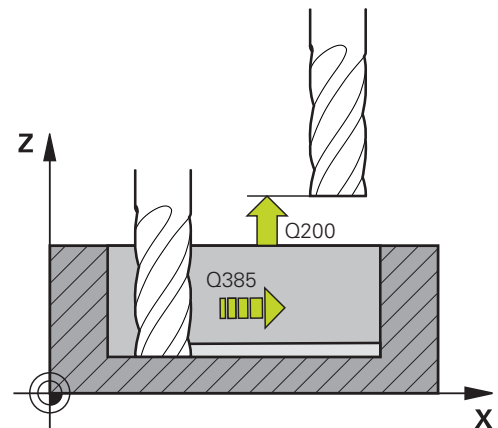
Krmiljenje izvaja fino rezkanje s ciklom 273 vedno v soteku.

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.

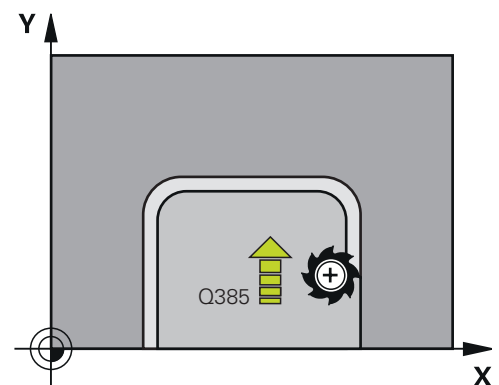
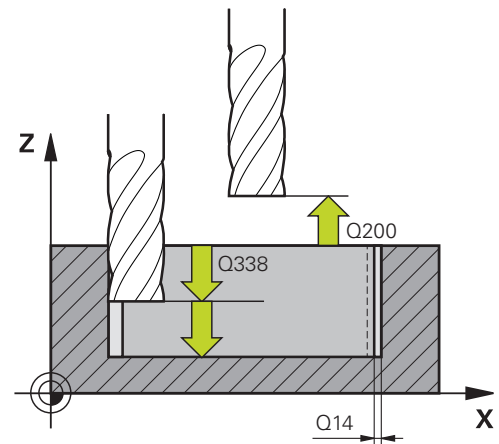
Krmiljenje samodejno ugotovi začetno točko za fino rezkanje. Začetna točka je odvisna od prostorskih razmer v konturi in nadmere, programirane v ciklu 271.

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

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 Poravnaje 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

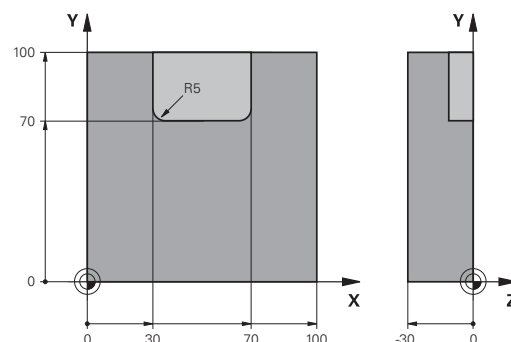
10.6 Primeri programiranja

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	

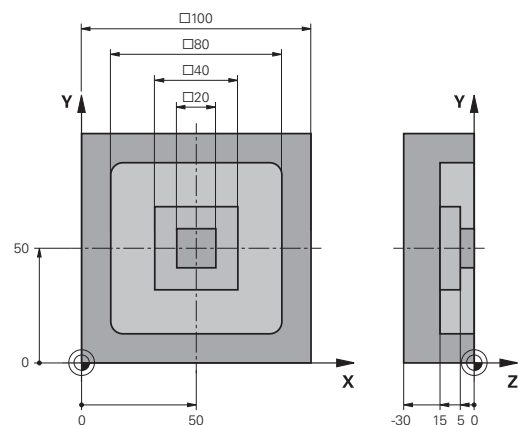
35 L X+100	
36 L Y+100	
37 L X+70	
38 L Y+70	
39 RND R5	
40 L X+30	
41 L Y+100	
42 RND R5	
43 L X+0	
44 L Y+0	
45 LBL 0	
46 END PGM OCM_POCKET MM	

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. POVRŠINA	
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	313
	28 PLAŠČ VALJA Rezkanje utorov	316
	29 PLAŠČ VALJA Rezkanje stojine	320
	39 PLAŠČ VALJA rezkanje zunanje konture	323

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.

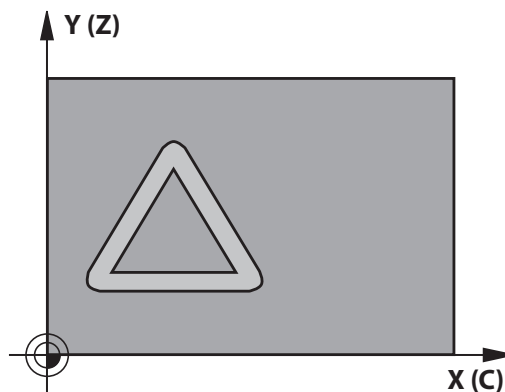
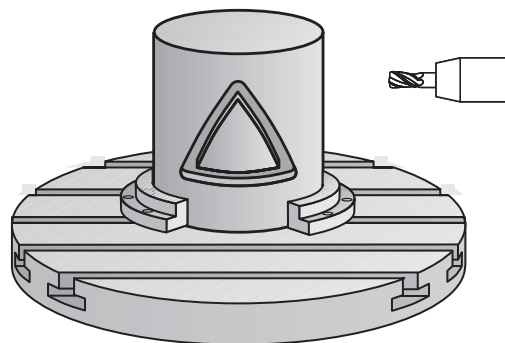
S tem ciklom lahko na plašč valja prenesete konturo, definirano na odvoju. Za rezkanje vodilnih utorov na valju uporabite cikel 28.

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 vbodno 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 vbodno točko.
- 4 Koraki 1 do 3 se ponavljajo, dokler ni dosežena programirana globina rezkanja **Q1**.
- 5 Nato se orodje vrne po orodni osi na varno višino.



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!

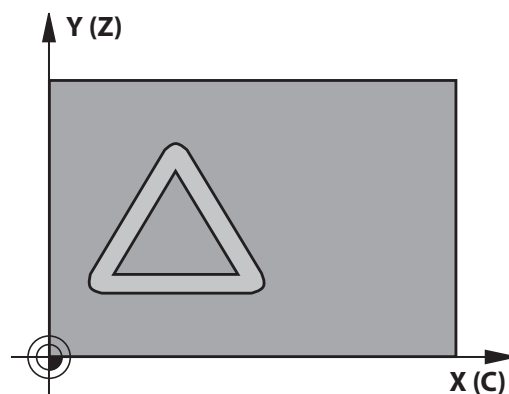
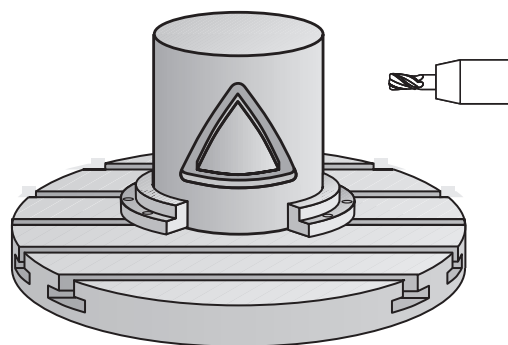
Stroj in krmiljenje mora proizvajalec stroja pripraviti za interpolacijo plašča valja.

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



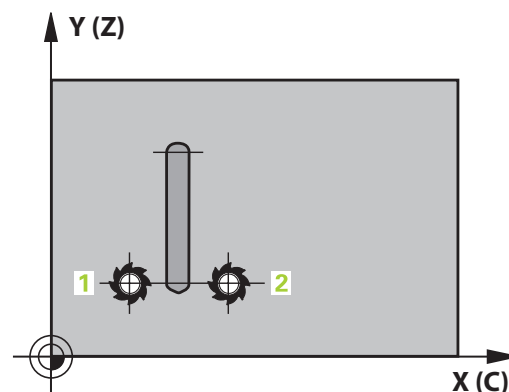
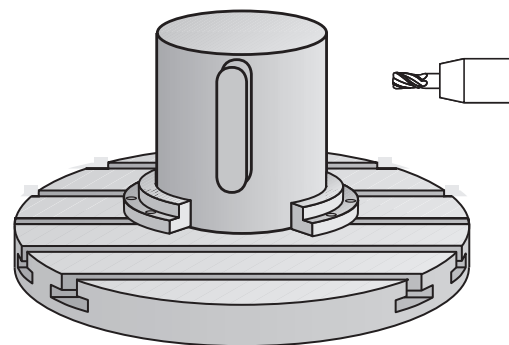
Upoštevajte priročnik za stroj!

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.

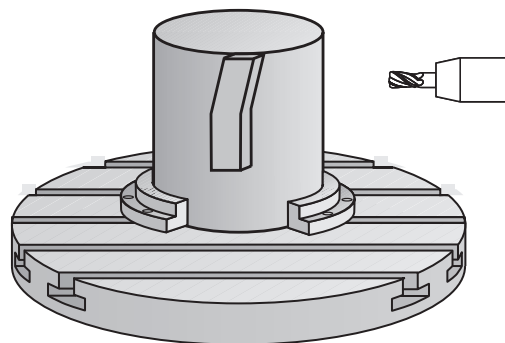
S tem ciklom lahko ustvarite konturo na plašču valja. Konturo za to definirate na odvoju valja. Krmiljenje nastavi orodje v tem ciklu tako, da je stena rezkane konture pri trenutnem popravku polmera vzporedna z osjo valja.

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

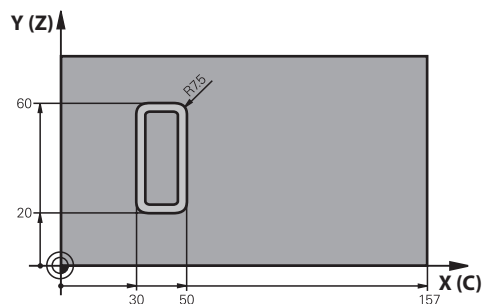
63 CYCL DEF 39 CILINDER-ROCNA KOR.	
Q1=-8	;GLOBINA REZKANJA
Q3=+0	;PREDIZMERA STRANSKO
Q6=+0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q10=+3	;DOVAJALNA GLOBINA
Q11=100	;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.
Q12=350	;POTISK NAPREJ PRAZN.
Q16=25	;RADIJ
Q17=0	;NACIN DIMENZ.

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



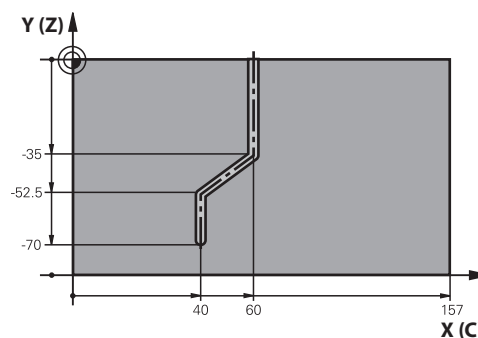
0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Priklic orodja, premer 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Vrtenje
5 CYCL DEF 14.0 KONTURA	Določitev konturnega podprograma
6 CYCL DEF 14.1 KONTUR. LABEL 1	
7 CYCL DEF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

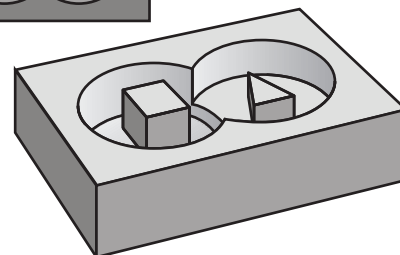
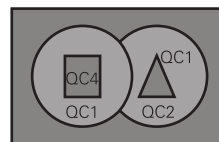
S SL-cikli in zapleteno konturno formulo lahko sestavljate zapletene konture iz delnih kontur (žepov ali otokov). Posamezne delne konture (geometrijske podatke) vnesete kot ločene NC-programe. Tako je mogoče vse delne konture poljubno pogosto uporabiti. Iz izbranih delnih kontur, ki jih med seboj povežete 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 CONTUR** 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 341







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**

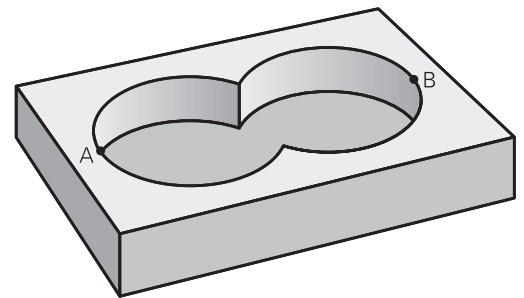
Krmiljenje prikazuje naslednje gumbe:

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
```

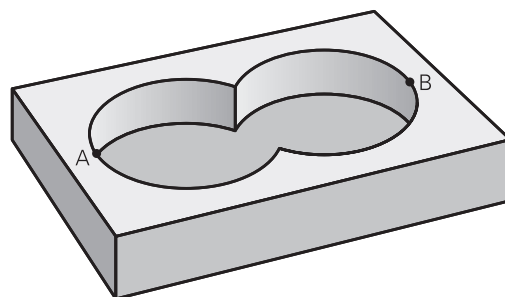
```
3 C X+90 Y+50 DR-
```

```
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:**

```

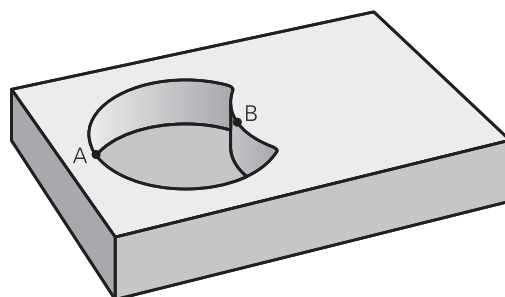
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "ŽEP_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "ŽEP_B.H"
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...

```

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:**

```

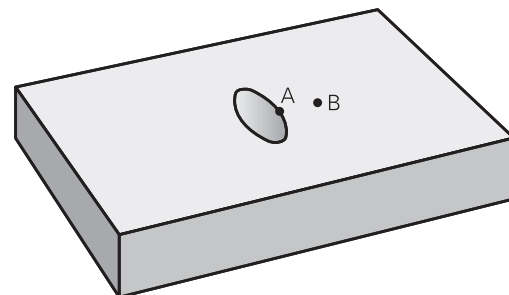
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "ŽEP_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "ŽEP_B.H"
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...

```


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:**

```

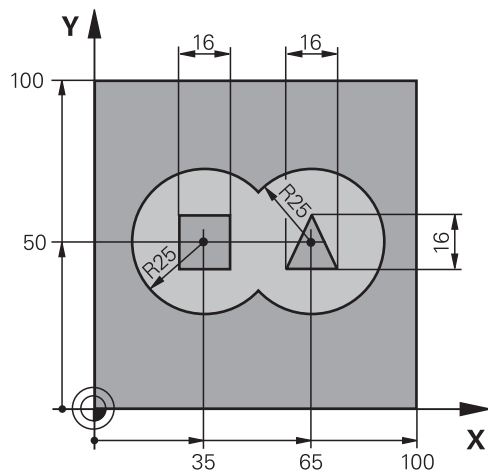
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "ŽEP_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "ŽEP_B.H"
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...

```

Obdelovanje konture s SL-cikli

Obdelovanje definirane skupne konture se izvede z SL-cikli od 20 do 24 (Glej "Pregled", Stran 250).

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. POVRŠINA	
Q6=2	;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q7=+100	;VARNA VISINA	
Q8=0.1	;ZAOKROJEVALNI 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 ravnino.

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 250).










13

**Cikli: posebne
funkcije**

13.1 Osnove

Pregled

Krmiljenje omogoča naslednje cikle za naslednje posebne uporabe:

Gumb	Cikel	Stran
	9 ČAS ZADRŽEVANJA	347
	12 Priklic programa	348
	13 Orientacija vretena	349
	32 TOLERANCA	350
	225 GRAVIRANJE besedil	354
	232. PLANSKO REZKANJE	360
	238 MERJENJE STANJA ORODJA	365
	239 DOLOČITEV OBREMENITVE	367
	18 Izrezovanje navojev	369

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**.

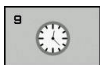


Primer

89 CYCL DEF 9.0 CAS STANJA

90 CYCL DEF 9.1 V. CAS 1.5

Parameter cikla

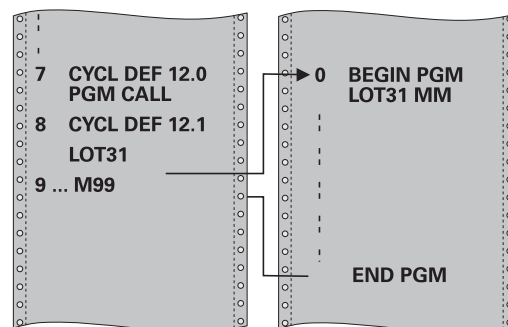


- **Čas zadrževanja v sekundah:** vnesite čas zadrževanja v sekundah. Razpon vnosa je med 0 in 3600 s (1 ura) v korakih po 0,001 sekunde.

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.

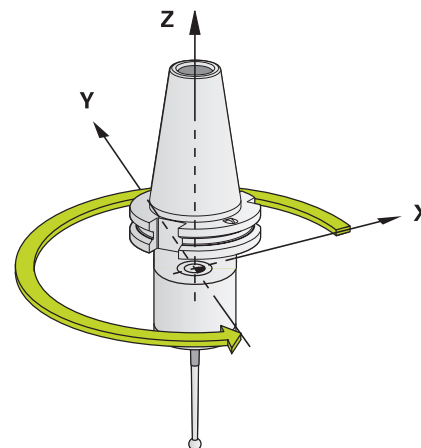
Krmiljenje lahko krmili glavno vreteno orodnega stroja in zavrti na položaj, določen s kotom.

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.

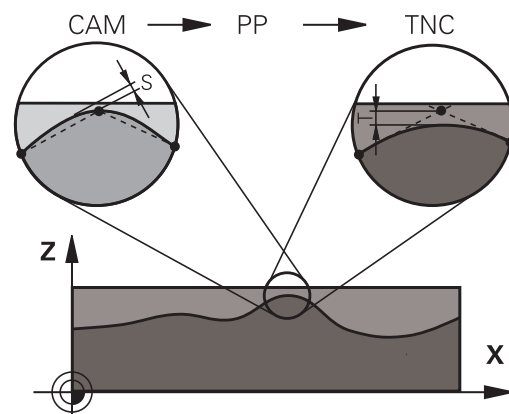
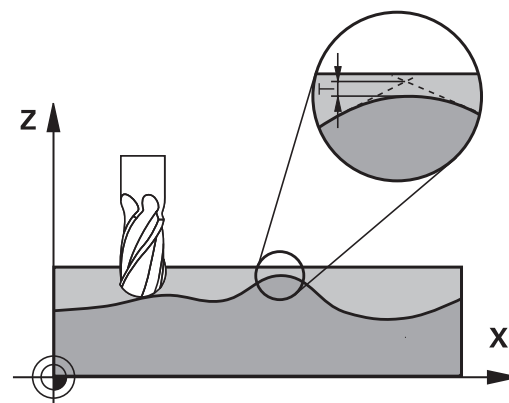
Tudi če krmiljenje izvaja premike z nezmanjšano hitrostjo, se praviloma vedno uporabi definirana toleranca. Višje kot definirate toleranco, hitreje bo lahko krmiljenje izvajalo premike.

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

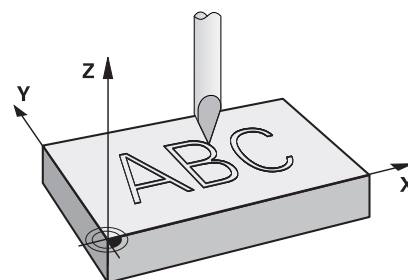
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

13.6 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 izreza 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.

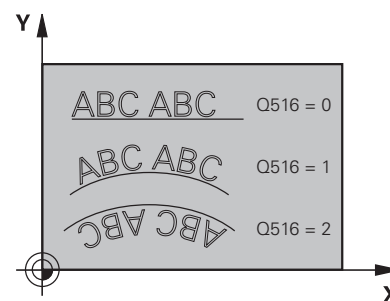
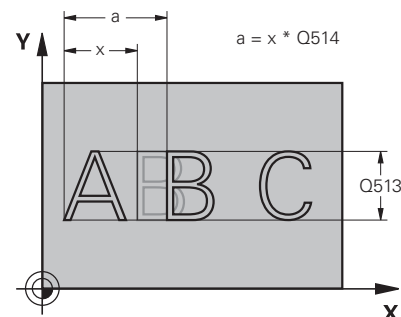
Če je **Q374** večji od 180°, je smer pisanja v obratni smeri.

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 358
- ▶ **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.

13.7 PLANSKO REZKANJE (cikel 232, DIN/ISO: G232, programska možnost 19)

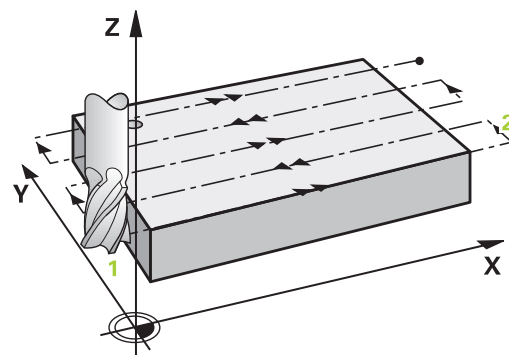
Potek cikla

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.

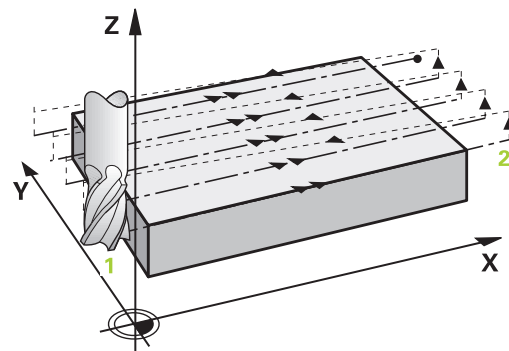


Strategija Q389=1

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

**Upoštevajte pri programiranju!**

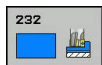
Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

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

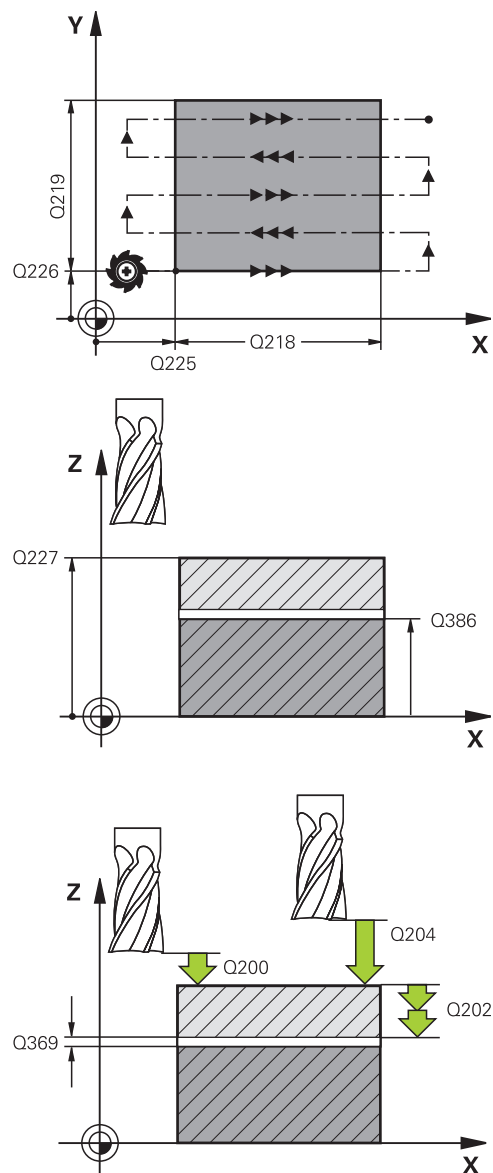
Če sta **Q227 STARTNA TOČKA 3. OSI** in **Q386 KONČNA TOČKA 3. OSI** enaki, krmiljenje cikla ne izvede (programirana globina je 0).

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

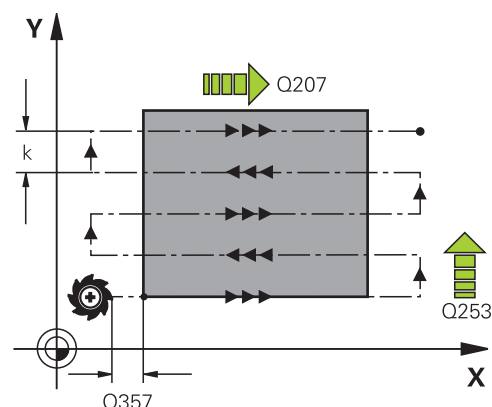
Parameter cikla



- ▶ **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 TOČKA 1. OSI
Q226=+12	;STARTNA TOČKA 2. OSI
Q227=+2.5	;STARTNA TOČKA 3. OSI
Q386=-3	;KONCNA TOČKA 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

13.8 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

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

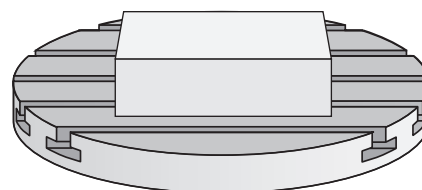
Potek cikla



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.

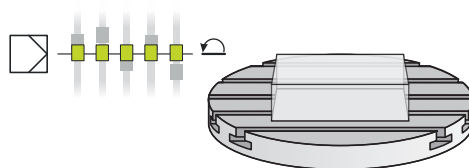
Cikel 239 podpira ugotavljanje obremenitve povezanih osi, če te razpolagajo samo z enim skupnim merilnikom položaja (regulacija navora po modelu glavni/odvisni).

Parameter cikla

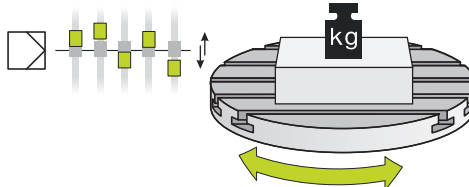


- **Q570 Obremenit. (0=izbriši/1=določi)?**: določite, ali naj krmiljenje izvede LAC (Load adaptive control) tek za določitev teže ali naj uporabi nazadnje določen parameter predkrmiljenja in parameter regulatorja, ki sta odvisna od obremenitve:
0: ponastavitev možnosti LAC; uporabijo se zadnje vrednosti, 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

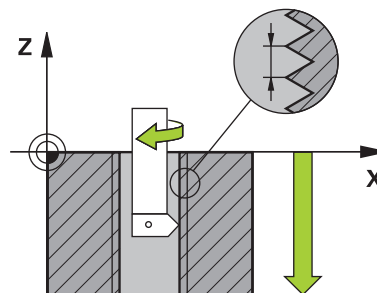
62 CYCL DEF 239 DOLOCITE
OBREMNITEV

Q570=+0 ;DOLOCANJE OBREMEN.

13.10 IZREZOVANJE NAVOJEV (cikel 18, DIN/ISO: G86, možnost št. 19)

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:

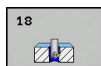
- **sourceOverride** (št. 113603): SpindlePotentiometer (prednostna nastavitev za pomik ni aktivna) in FeedPotentiometer (prednostna nastavitev za število vrtljajev ni aktivna) (krmiljenje nato ustrezno prilagodi število vrtljajev.).
- **thrdWaitingTime** (št. 113601): To je čas čakanja na dnu navoja 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.

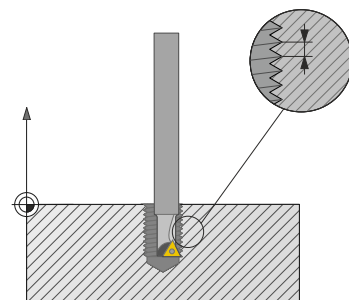
Pred začetkom cikla programirajte zaustavitev vretena. (npr. z M5). Krmiljenje na začetku cikla samodejno vklopi vreteno in ga na koncu znova izklopi.

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

14

**Delo s cikli
tipalnega sistema**

14.1 Splošno o ciklih tipalnega sistema



Proizvajalec stroja mora krmiljenje pripraviti za uporabo 3D-tipalnega sistema.



HEIDENHAIN jamči za delovanje ciklov tipalnega sistema samo, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.

Način delovanja

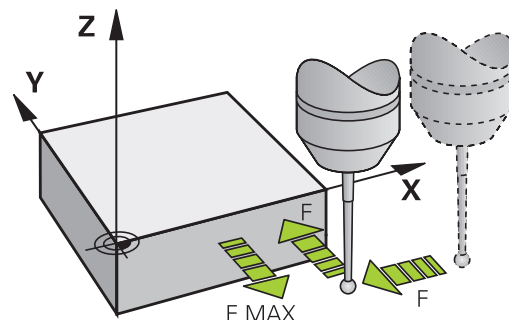
Če krmiljenje izvaja cikel tipalnega sistema, se 3D-tipalni sistem premika vzporedno z osjo proti obdelovancu (tudi pri aktivni osnovni rotaciji in pri zavrti obdelovalni ravnini). Proizvajalec stroja tipalni pomik določi s strojnimi parametri.

Dodatne informacije: "Pred delom s cikli tipalnega sistema!", Stran 375

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

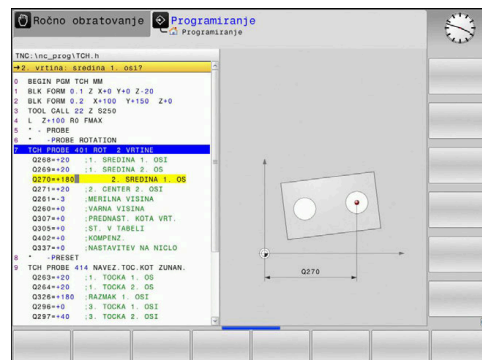
Krmiljenje poleg ciklov tipalnega sistema, ki jih uporabljate v načinih Ročni način in El. ročno kolo, nudi tudi vrsto ciklov za najrazličnejše načine uporabe med samodejnim delovanjem:

- 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	382
	Cikli za samodejno določanje referenčne točke	430
	Cikli za samodejni nadzor obdelovancev	488
	Posebni cikli	532
	Umerjanje tipalnega sistema TS	539
	Kinematika	555
	Cikli za samodejno izmero orodja (omogoči jih proizvajalec stroja)	588

NC-nizi

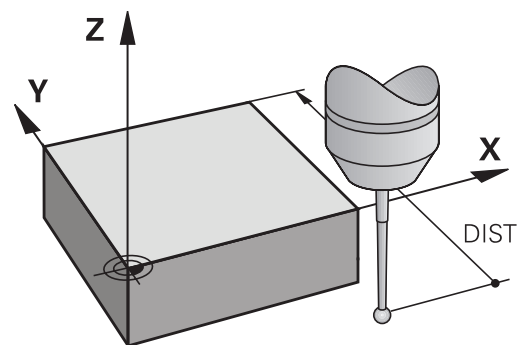
5 TCH PROBE 410 REF. TOČ. V NOTRANJOSTI PRAVOKOTNIKA
Q321=+50 ;SREDINA 1. OSI
Q322=+50 ;SREDINA 2. OSI
Q323=60 ;DOLZINA 1. STRANI
Q324=20 ;DOLZINA 2. STRANI
Q261=-5 ;MERILNA VISINA
Q320=0 ;VARNOSTNA RAZDALJA
Q260=+20 ;VARNA VISINA
Q301=0 ;PREM.NA VARNO VISINO
Q305=10 ;ST. V TABELI
Q331=+0 ;REFERENCNA TOČKA
Q332=+0 ;REFERENCNA 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=+0 ;REFERENCNA TOČKA

14.2 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:

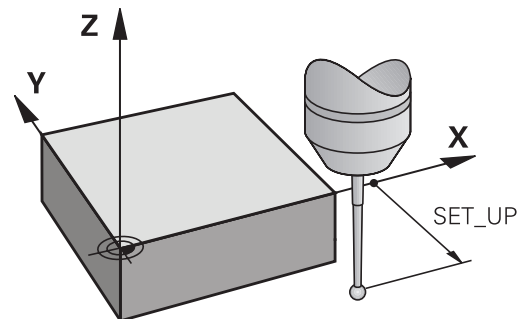
Največji premik do tipalne točke: DIST v preglednici tipalnega sistema

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 VR TENJE**, 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.

14.3 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

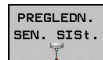
Pri tem sledite naslednjemu postopku:



- ▶ Pritisnite tipko **Ročno obratovanje**



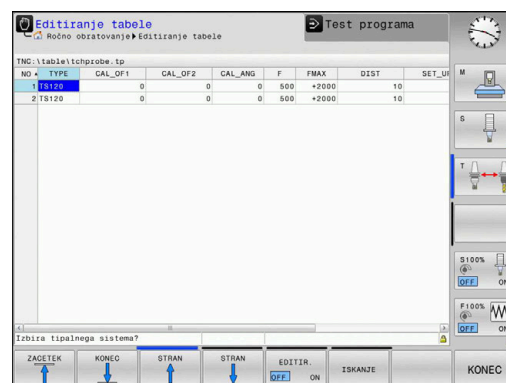
- ▶ Pritisnite gumb **TIPAL. FUNKCIJA**
- ▶ Krmiljenje prikazuje ostale gumbe.



- ▶ Gumb **PREGLEDN. SEN. SIST.**



- ▶ Gumb **EDITIR.** nastavite na **VKLOP**.
- ▶ S puščičnimi tipkami izberite želeno nastavitev
- ▶ 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: <ul style="list-style-type: none"> ■ 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: <ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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.

15










**Cikli tipalnega
sistema:
samodejna
določitev
poševnega
položaja
obdelovancev**

15.1 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	391
	1410 TIPANJE ROBA samodejno ugotavljanje z dvema točkama, izravnava s funkcijo Osnovna rotacija sli Vrtenje okrogle mize	395
	1411 TIPANJE DVEH KROGOV samodejno ugotavljanje z dvema vrtnama ali čepoma, izravnava s funkcijo Osnovna rotacija	399
	400 OSNOVNA ROTACIJA samodejno ugotavljanje z dvema točkama, izravnava s funkcijo Osnovna rotacija	405
	401 ROT 2 VRTIN samodejno ugotavljanje z dvema vrtnama, izravnava s funkcijo Osnovna rotacija	408
	402 ROT 2 ČEPOV samodejno ugotavljanje z dvema čepoma, izravnava s funkcijo Osnovna rotacija	412
	403 ROT Z ROTACIJSKO OSJO samodejno ugotavljanje z dvema točkama, izravnava z vrtenjem okrogle mize	417
	405 ROT S C-OSJO samodejna usmeritev kotnega zamika med središčem vrtnice in pozitivno Y-osjo, izravnava z vrtenjem okrogle mize	422
	404 NASTAVITEV OSNOVNE ROTACIJE nastavitev poljubne osnovne rotacije	426

15.2 Osnove ciklov tipalnega sistema 14xx

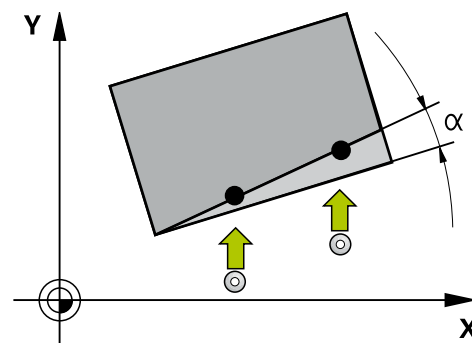
Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema 14xx za vrtenje

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 zelenemu 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 vzvratni 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.

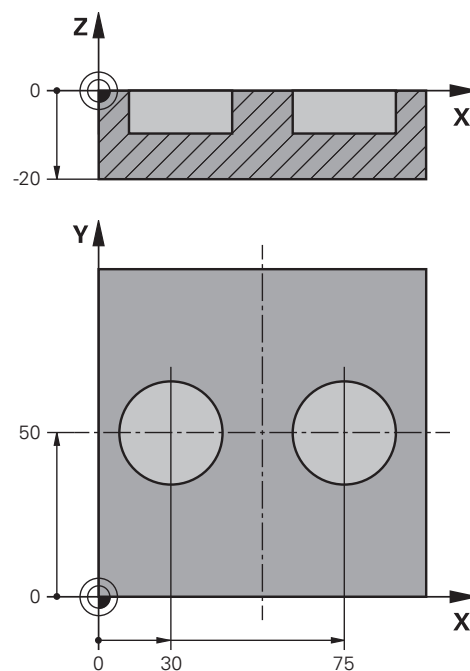
Če pri točki tipanja v vse smeri ne določite nobenih zelenih položajev, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.

Če za smer niste definirali zeleni položaj, je po tipanju objekta izveden prevzem dejanskega zelenega položaja. To pomeni, da se izmerjeni dejanski položaj naknadno prevzame kot zeleni položaj. Zaradi tega za ta položaj ne pride do odstopanj in zato tudi ne do popravka položaja.

Primeri

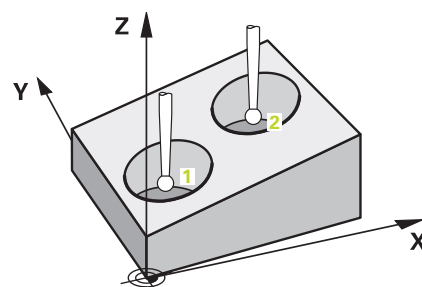
Pomembno: Vnesite **želeni položaje** iz vaše risbe!

V navedenih treh primerih so uporabljeni želeni položaji iz te risbe.



Izvrtina

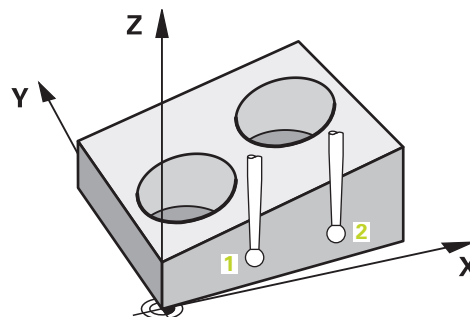
V tem primeru usmerite dve izvrtini. Tipanje je izvedeno po X-osi (glavna os) in Y-osi (pomožna os). Zato morate za te osi obvezno definirati želeni položaj! Želeni položaj Z-osi (os orodja) ni obvezen, ker ne boste beležili nobene mere v tej smeri.



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

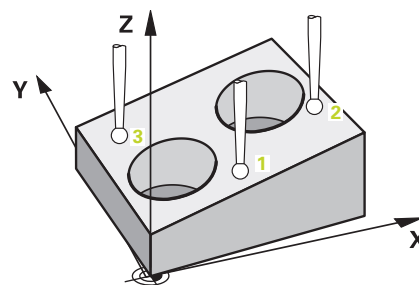
V tem primeru usmerite rob. Tipanje je izvedeno po Y-osi (pomožna os). Zato morate za to os obvezno definirati želeni položaj! Želeni položaji X-osi (glavna os) in Z-osi (os orodja) niso obvezni, ker ne boste beležili nobene mere v tej smeri.



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 želeni 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 položajem zoba.

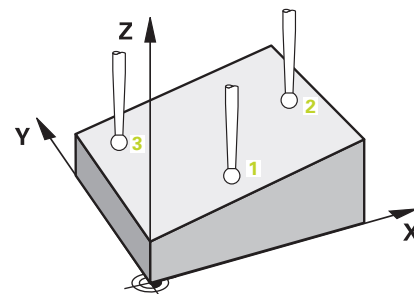
5 TCH PROBE 1410 ROB TIPANJA	
QS1100= "10+0.02@10.0123"	
;1. TOCKA GLAVNE OSI	Želeni položaj 1 glavne osi z nadzorom tolerance in dejanskim položajem
QS1101="50@50.0321"	
;1. TOCKA POMOŽNE OSI	Želeni položaj 1 pomožne osi z nadzorom tolerance in dejanskim položajem
QS1102= "-10-0.2+0.02@Q1900"	
;1. TOCKA ORODNE OSI	Želeni položaj 1 orodne osi z nadzorom tolerance in dejanskega položaja
...	;

15.3 TIPANJE RAVNINE (cikel 1420, DIN/ISO: G1420, možnost št. 17)

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.

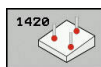
Tri tipalne točke ne smejo ležati na ravni črti, da lahko krmiljenje izračuna vrednosti kota.

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.

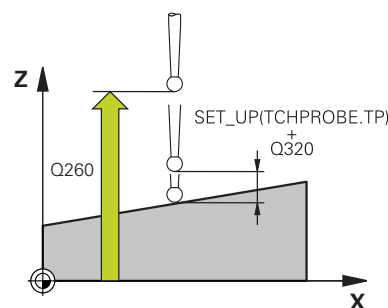
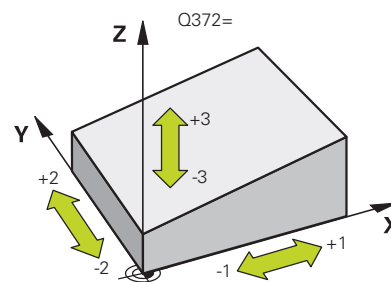
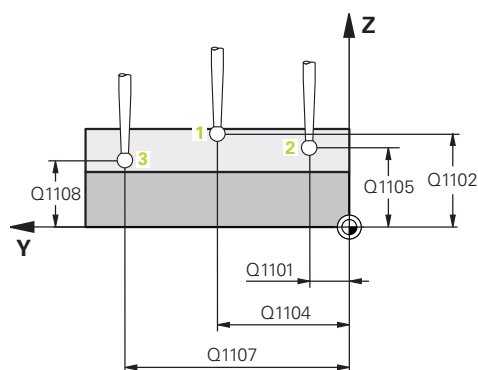
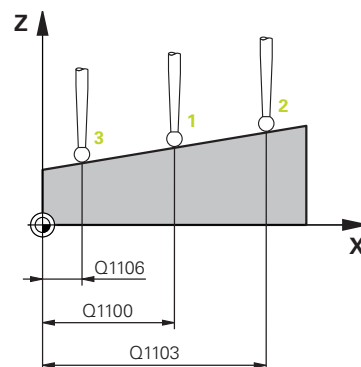
Izravnavna osi vrtljive mize:

- 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

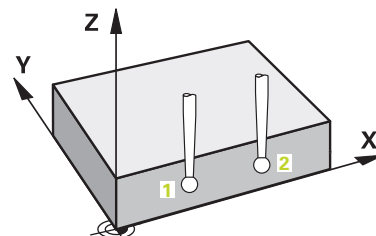
5 TCH PROBE 1420 RAVEN TIPANJA	
Q1100=+0	;1. TOCKA GLAVNE OSI
Q1101=+0	;1. TOCKA POMOZNE OSI
Q1102=+0	;1. TOCKA ORODNE OSI
Q1103=+0	;2. TOCKA GLAVNE OSI
Q1104=+0	;2. TOCKA POMOZNE OSI
Q1105=+0	;2. TOCKA ORODNE OSI
Q1106=+0	;3. TOCKA GLAVNE OSI
Q1107=+0	;3. TOCKA POMOZNE OSI
Q1108=+0	;3. TOCKA POMOZNE 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

15.4 TIPANJE ROBA (cikel 1410, DIN/ISO: G1410, možnost št. 17)

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

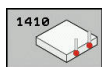


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja
FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE.

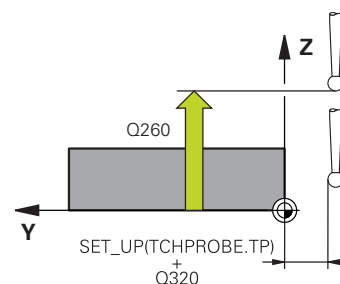
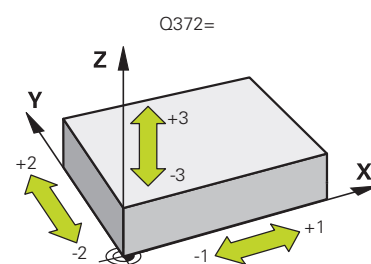
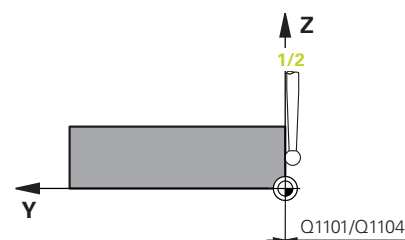
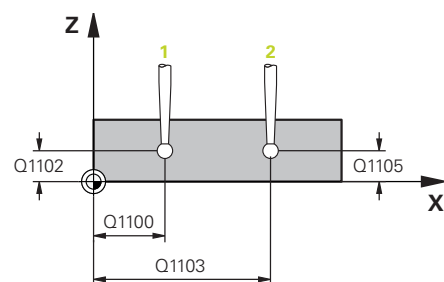
Izravnava osi vrtljive mize:

- 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 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?:** 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

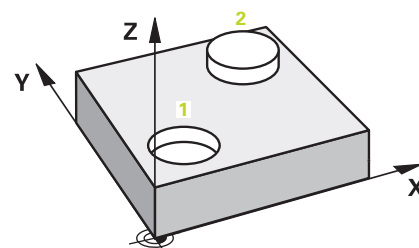
5 TCH PROBE 1410 ROB TIPANJA	
Q1100=+0	;1. TOCKA GLAVNE OSI
Q1101=+0	;1. TOCKA POMOZNE OSI
Q1102=+0	;1. TOCKA ORODNE OSI
Q1103=+0	;2. TOCKA GLAVNE OSI
Q1104=+0	;2. TOCKA POMOZNE OSI
Q1105=+0	;2. TOCKA ORODNE OSI
Q372=+1	;SMER TIPANJA
Q320=+0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q260=+100	;VARNA VISINA
Q1125=+2	;NACIN VARNE VISINE
Q309=+0	;REAKCIJA PRI NAPAKI
Q1126=+0	;IZRAVNAVA ROTAC. OSI
Q1120=+0	;POLOZAJ PREVZEMA
Q1121=+0	;PREVZEMI ROTACIJO

15.5 TIPANJE DVEH KROGOV (cikel 1411, DIN/ISO: G1411, možnost št. 17)

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**.

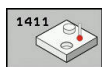
Če je izvrtina premajhna, da bi lahko vzdrževala programirano varnostno razdaljo, se odpre pogovorno okno. To prikazuje želeno mero izvrtine, umerjeni polmer tipalne glave in še mogočo varnostno razdaljo.

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.

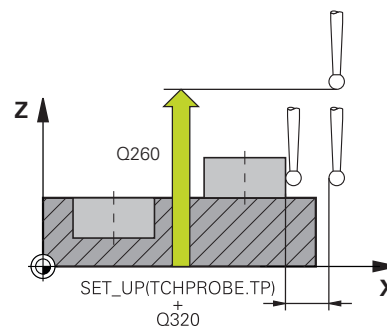
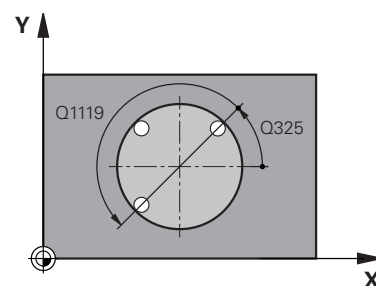
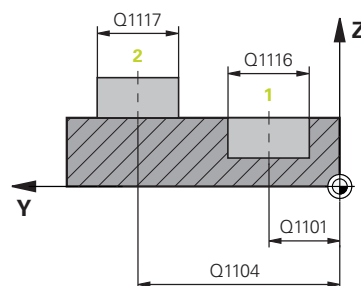
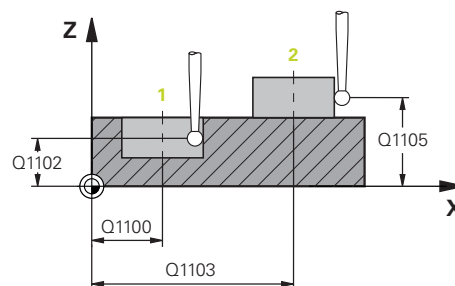
Izravnavna osi vrtljive mize:

- 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: prekinitve 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?:** 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

15.6 Osnove ciklov tipalnega sistema 4xx

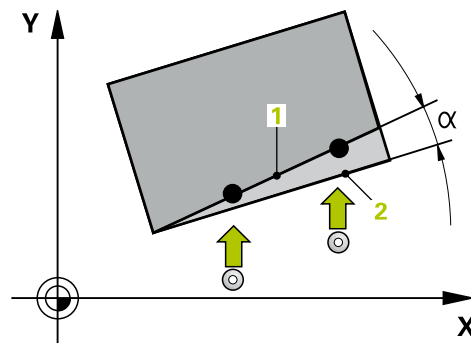
Skupne lastnosti ciklov tipalnega sistema za ugotavljanje poševnega položaja obdelovanca

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 383

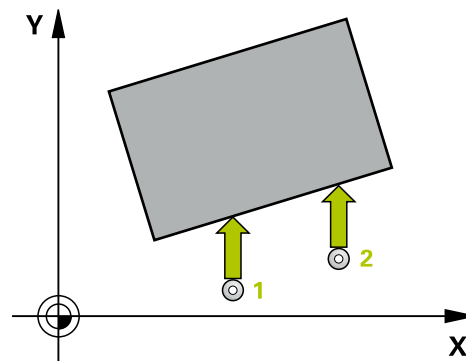


15.7 OSNOVNA ROTACIJA (cikel 400, DIN/ISO: G400, možnost št. 17)

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 377) 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**.

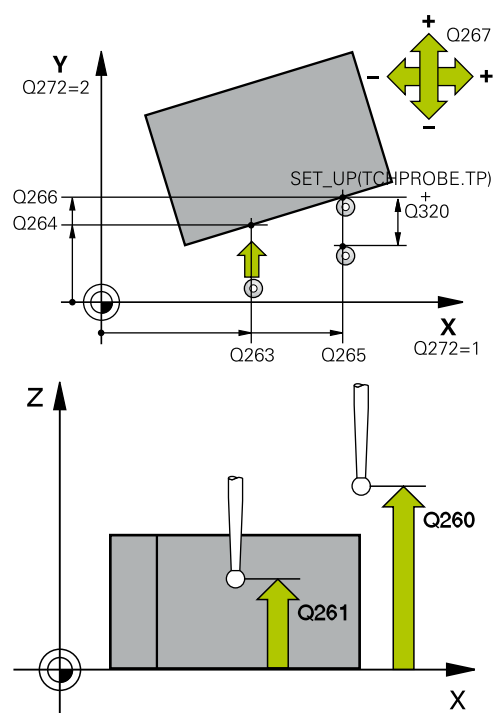
Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

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

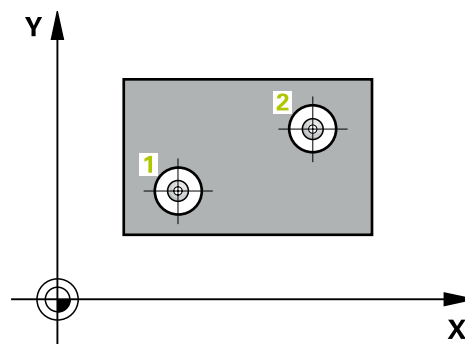
- ▶ **Q307 Prednastavitev kota vrtenja (absolutno):** če naj se referenca poševnega položaja, ki ga želite izmeriti, ne nanaša na glavno os, ampak na poljubno premico, vnesite kot referenčne premice. Krmiljenje nato za osnovno rotacijo iz izmerjene vrednosti in kota referenčnih premic izračuna odstopanje. 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.

15.8 OSNOVNA ROTACIJA z dvema vrtinama (cikel 401, DIN/ISO: G401, možnost št. 17)

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 377) 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**.

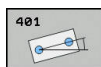
Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

Krmiljenje na začetku cikla ponastavi aktivno osnovno rotacijo.

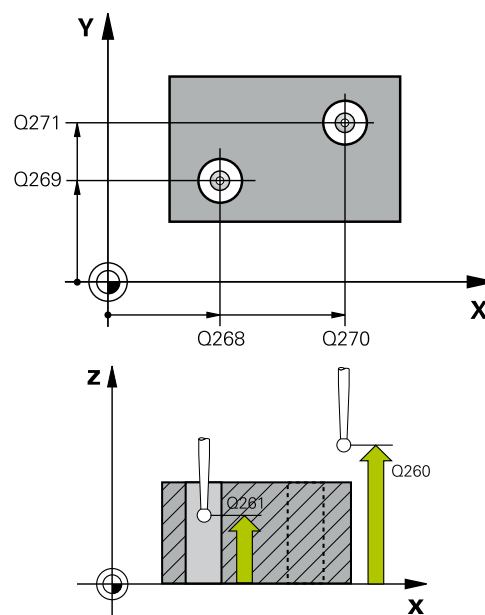
Če želite poševni položaj izravnati z vrtenjem okrogle mize, krmiljenje samodejno uporabi naslednje rotacijske osi:

- 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

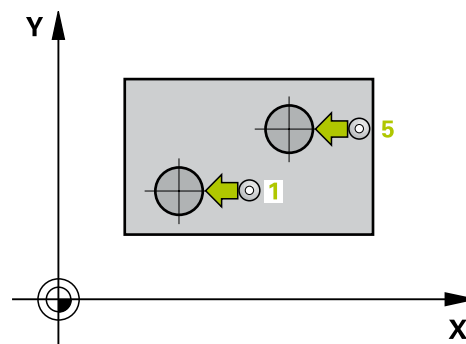
- ▶ **Q402 Izvedba osnovnega vrtenja (0/1):** določite, ali krmiljenje ugotovljeni poševni položaj nastavi kot osnovno rotacijo ali se usmeri glede na vrtenje okrogle mize:
 - 0:** nastavitev osnovne rotacije: tukaj krmiljenje shrani osnovno rotacijo (primer: pri osi Z krmiljenje uporabi stolpec **SPC**)
 - 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

15.9 OSNOVNA ROTACIJA z dvema čepoma (cikel 402, DIN/ISO: G402, možnost št. 17)

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 377) 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 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**.

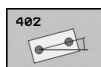
Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

Krmiljenje na začetku cikla ponastavi aktivno osnovno rotacijo.

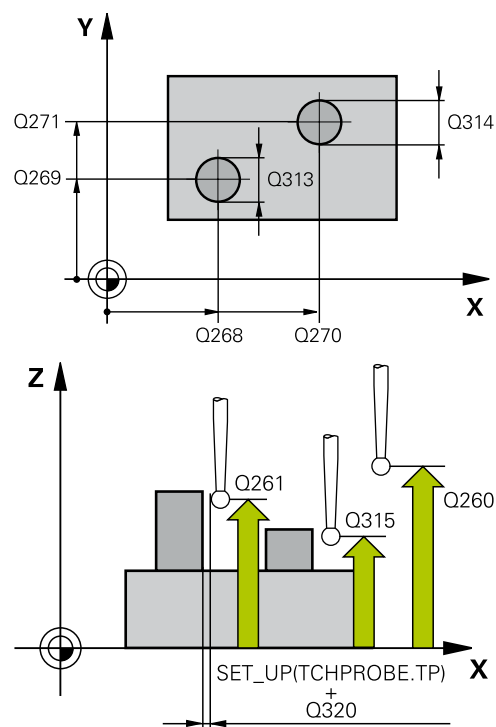
Če želite poševni položaj izravnati z vrtenjem okrogle mize, krmiljenje samodejno uporabi naslednje rotacijske osi:

- 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

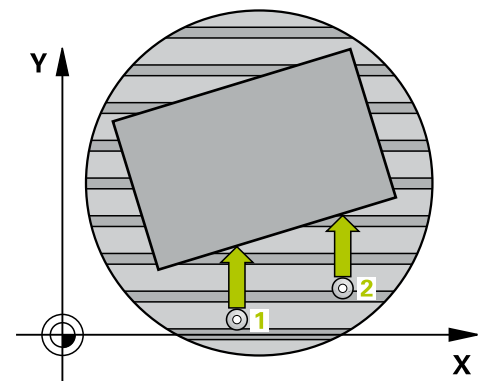
- ▶ **Q402 Izvedba osnovnega vrtenja (0/1):** določite, ali krmiljenje ugotovljeni poševni položaj nastavi kot osnovno rotacijo ali se usmeri glede na vrtenje okrogle mize:
 - 0:** nastavev osnovne rotacije: tukaj krmiljenje shrani osnovno rotacijo (primer: pri osi Z krmiljenje uporabi stolpec **SPC**)
 - 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**

15.10 Kompenziranje OSNOVNE ROTACIJE z rotacijsko osjo (cikel 403, DIN/ISO: G403, možnost št. 17)

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 377) 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!

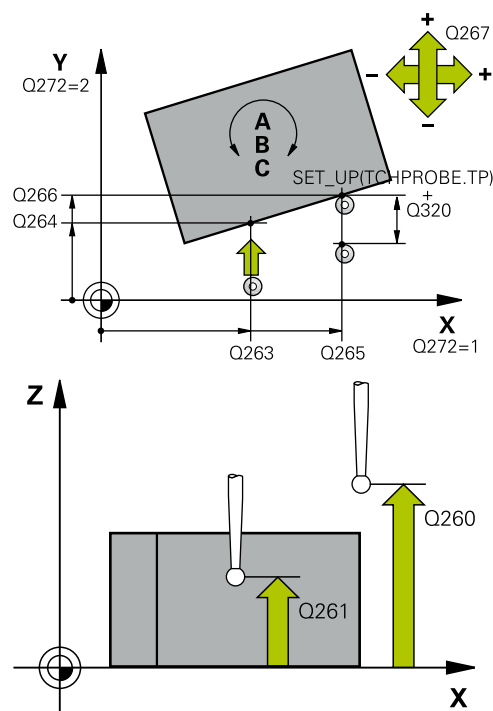
Pri izvajanju ciklov tipalnega sistema od 400 do 499 cikli za izračun koordinat ne smejo biti aktivni.

- ▶ 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**.

403



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

15.11 Rotacija s C-osjo (cikel 405, DIN/ISO: G405, možnost št. 17)

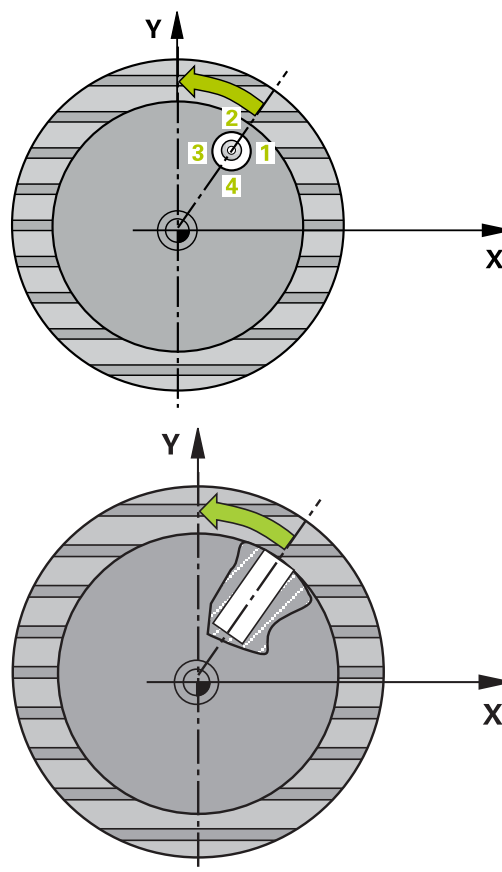
Potek cikla

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**.

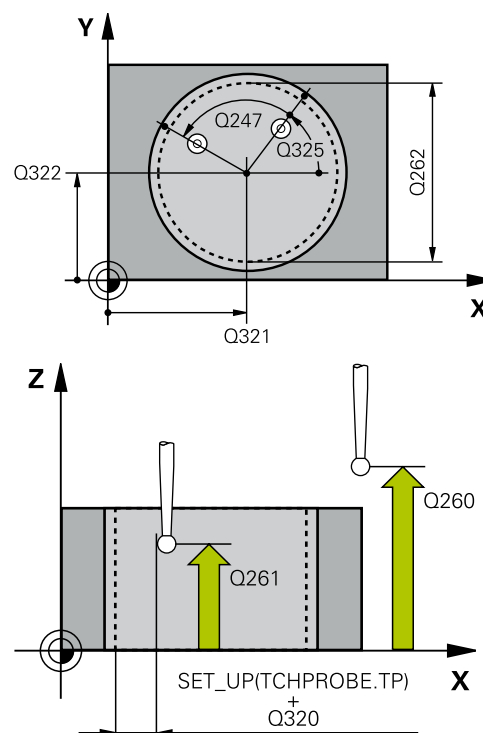
Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

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 VARNOSTNO 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.

15.12 DOLOČITEV OSNOVNE ROTACIJE (cikel 404, DIN/ISO: G404, možnost št. 17)

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 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**.

Primer

5 TCH PROBE 404

NASTAV.OSNOV.VRTENJA

Q307=+0 ;PREDNAST. KOTA VRT.

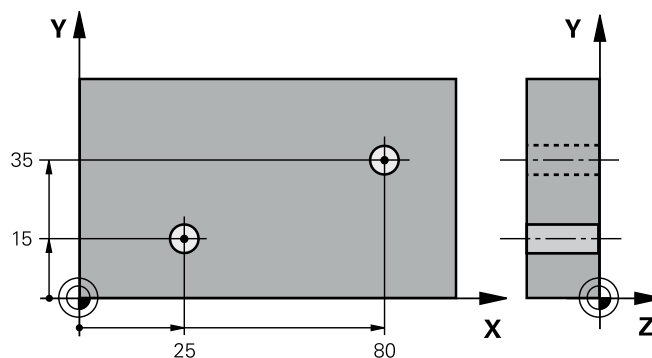
Q305=-1 ;ST. V TABELI

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

15.13 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		
4 END PGM CYC401 MM		

16









**Cikli tipalnega
sistema:
samodejno
določanje
referenčnih točk**





16.1 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	433
	411 REF. TOČ. ZUN. PRAVO-KOT. Meritev zunanje dolžine in širine pravokotnika, določitev središča pravokotnika kot referenčne točke	437
	412 REF. TOČ. ZNOTR. KROGA: meritev štirih poljubnih notranjih točk kroga, določitev središča kroga kot referenčne točke	441
	413 REF. TOČ. ZUN. KROGA Meritev štirih poljubnih zunanjih točk kroga, določitev središča kroga kot referenčne točke	446
	414 REF. TOČ. ZUN. KOTA Meritev dveh zunanjih premic, določitev presečišča premic kot referenčne točke	451
	415 REF. TOČ. ZNOTR. KOTA Meritev dveh notranjih premic, določitev presečišča premic kot referenčne točke	456
	416 REF. TOČ. SRED. KROŽ. LUKNJE (2. orodna vrstica) merjenje treh poljubnih vrtin na krožni luknji, določitev središča krožne luknje kot referenčne točke	461
	417 REF. TOČ. OSI TIPAL. SIS. (2. orodna vrstica) meritev poljubnega položaja na osi tipalnega sistema in določitev kot referenčne točke	466

Gumb	Cikel	Stran
	418 REF. TOČ. 4 VRTIN (2. orodna vrstica) navzkrižna meritev (po 2 vrtini), nastavitve presečišča povezovalnih premic kot referenčne točke	468
	419 REF. TOČ. POSAM. OSI (2. orodna vrstica) meritev poljub- nega položaja na izbirni osi in določitev kot referenčne točke	473
	408 REF.TOČ.SR.UTORA Meritev notranje širine utora, določitev središča utora kot referenčne točke	476
	409 REF.TOČ. SR. STOJINE Meritev zunanje širine stojine, določitev središča stojine kot referenčne točke	480



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

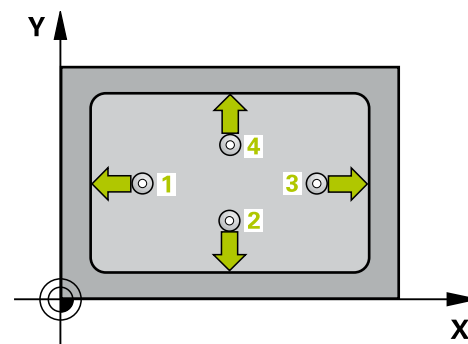
Krmiljenje shrani rezultate meritev posameznega tipalnega cikla v globalno aktivne Q-parametre od **Q150** do **Q160**. Te parametre lahko nato uporabljate v NC-programu. Upoštevajte preglednico parametrov rezultatov, ki je prikazana pri vsakem opisu cikla.

16.2 REFERENČNA TOČKA ZNOTRAJ PRAVOKOTNIKA (cikel 410, DIN/ISO: G410, možnost št. 17)

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 432)
- 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.

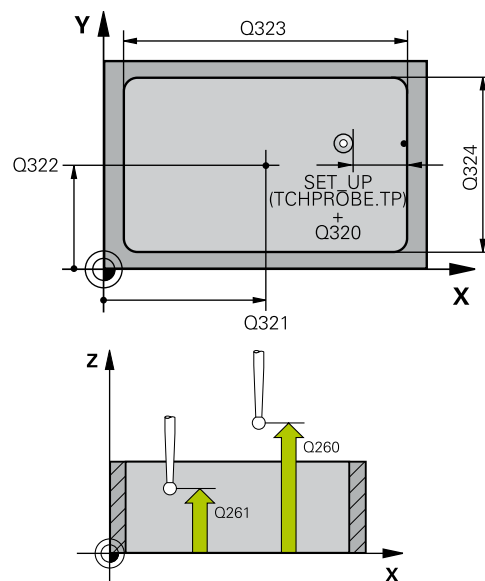


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja
FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE.

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

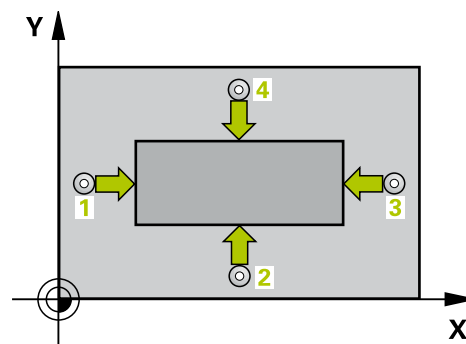
- ▶ **Q332 Nova navez. točka stranska os?**
(absolutno): koordinata na pomožni osi, na kateri naj krmiljenje postavi ugotovljeno središče žepa. Osnovna nastavitev = 0. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q303 Predaja meril. vrednosti (0,1)?:** določite, ali naj se določena referenčna točka 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 432)
 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.

16.3 REFERENČNA TOČKA ZUNAJ PRAVOKOTNIKA (cikel 411, DIN/ISO: G411, možnost št. 17)

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 377) 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 432)
- 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.

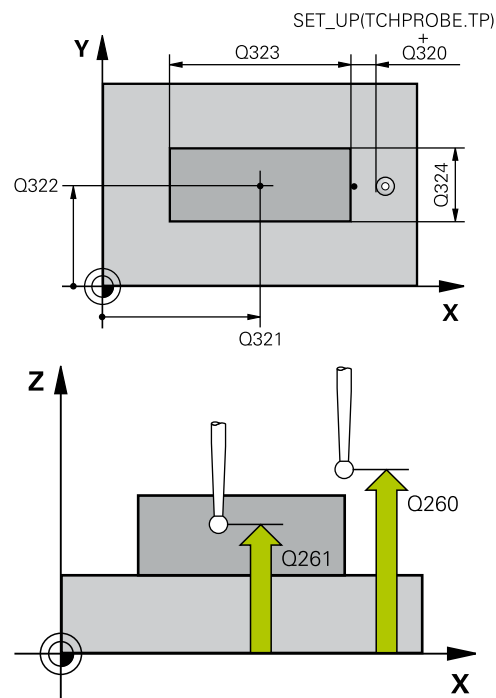


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja
FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE.

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

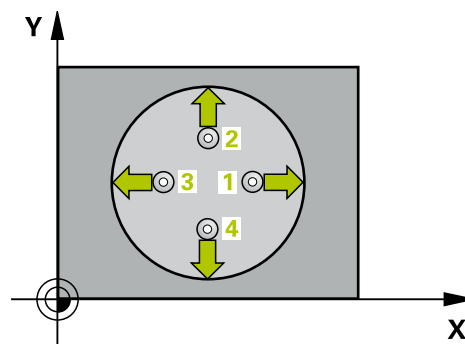
- ▶ **Q332 Nova navez. točka stranska os?**
(absolutno): koordinata na pomožni osi, na kateri naj krmiljenje postavi ugotovljeno središče čepa. Osnovna nastavitev = 0. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q303 Predaja meril. vrednosti (0,1)?:** določite, ali naj se določena referenčna točka 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 432)
 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.

16.4 REFERENČNA TOČKA ZNOTRAJ KROGA (cikel 412, DIN/ISO: G412, možnost št. 17)

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 377) 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 432) 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 VR TENJE**, 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.

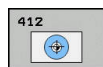


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

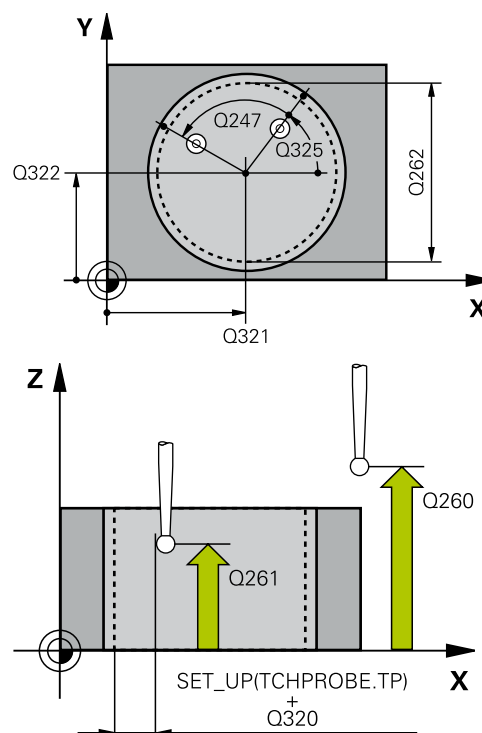
Čim manjši kotni korak **Q247** programirate, tem manjša je natančnost, s katero krmiljenje izračuna referenčno točko. Najmanjši vnos: 5°.

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 432)
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. KOOR. ZA TS OS
Q333=+1	;NAVEZNA TOČKA
Q423=4	;STEVILO TIPANJ
Q365=1	;VRSTA PREMICA

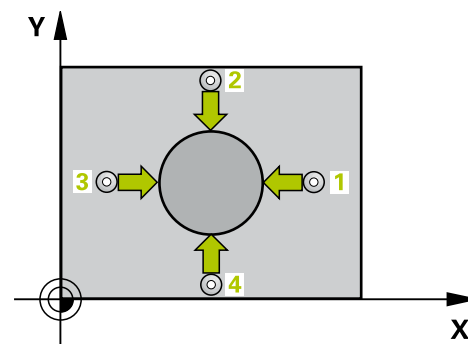
- ▶ **Q381 Tipanje v TS osi? (0/1):** določite, ali naj krmiljenje na osi tipalnega sistema določi tudi referenčno točko:
0: referenčna točka se ne nastavi na osi tipalnega sistema
1: referenčna točka se nastavi na osi tipalnega sistema
- ▶ **Q382 Tipanje TS os: Koord. 1. os?** (absolutno): koordinata 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

16.5 REFERENČNA TOČKA ZUNAJ KROGA (cikel 413, DIN/ISO: G413, možnost št. 17)

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 377) 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 432) 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 VR TENJE**, 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°.

- ▶ **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 432)
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

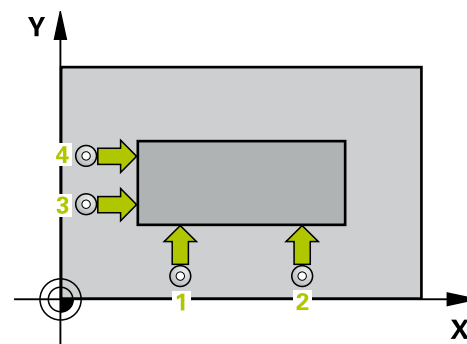
- ▶ **Q382 Tipanje TS os: Koord. 1. os?** (absolutno): koordinata tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381 = 1**. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q383 Tipanje TS os: Koord. 2. os?** (absolutno): 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.
- ▶ **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

16.6 REFERENČNA TOČKA ZUNAJ VOGALA (cikel 414, DIN/ISO: G414, možnost št. 17)

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 377) 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 432) 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 VR TENJE**, cikel **11 FAKTOR DIMENZ.** in **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**
- Predhodno ponastavite izračune koordinat.

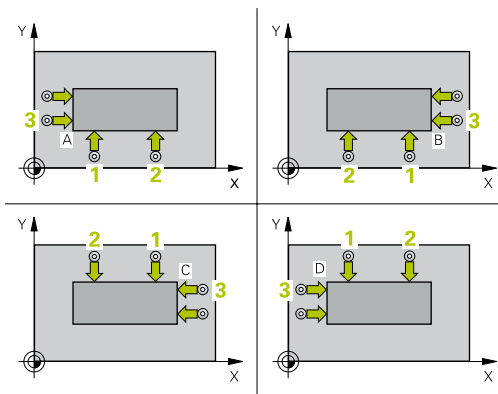


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

Krmiljenje meri prvo premico vedno v smeri pomožne osi obdelovalne ravnine.

S položajem merilnih točk **1** in **3** določite vogal, na katerem krmiljenje določi referenčno točko (oglejte si sliko desno in naslednjo preglednico).

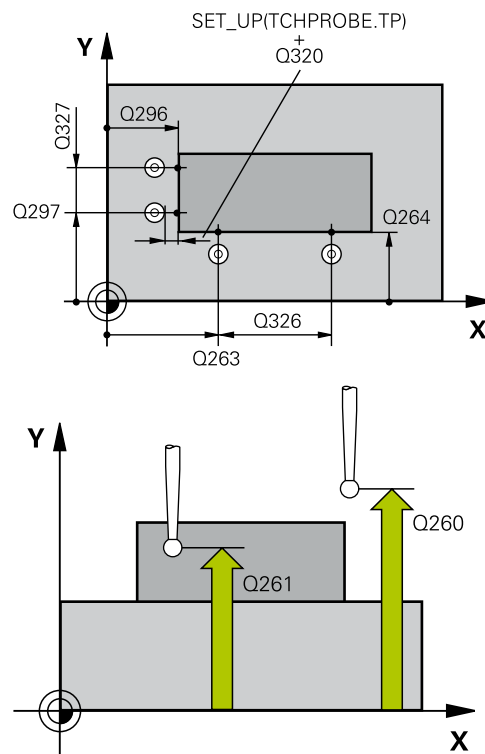


Rob	Koordinata X	Koordinata Y
A	točka 1 velika točka 3	točka 1 mala točka 3
B	točka 1 mala točka 3	točka 1 mala točka 3
C	točka 1 mala točka 3	točka 1 velika točka 3
D	točka 1 velika točka 3	točka 1 velika točka 3

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 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 432)
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

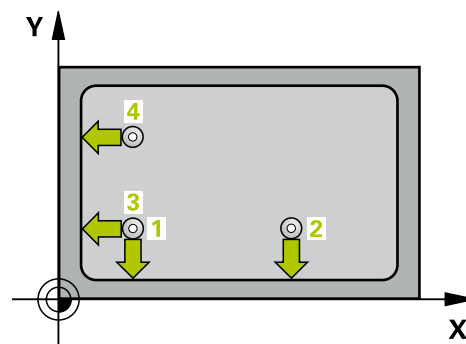
- ▶ **Q382 Tipanje TS os: Koord. 1. os?** (absolutno):
koordinata tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381** = 1. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q383 Tipanje TS os: Koord. 2. os?** (absolutno):
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.

16.7 REFERENČNA TOČKA ZNOTRAJ VOGALA (cikel 415, DIN/ISO: G415, možnost št. 17)

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 432) 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**.

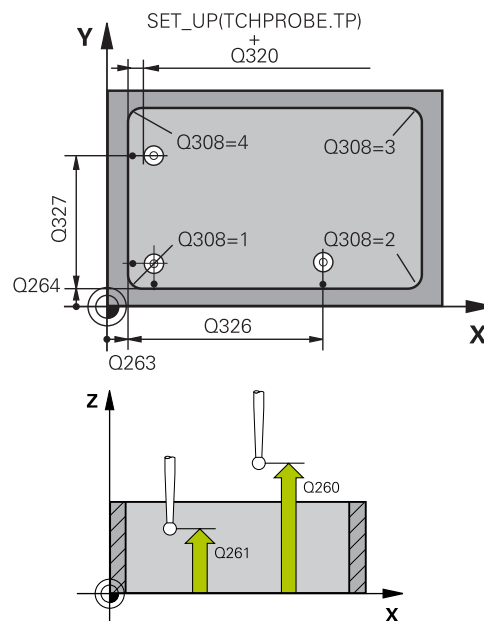
Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

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 VARNOSTNO 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 432)
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

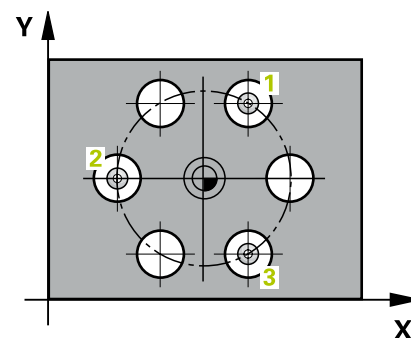
- ▶ **Q382 Tipanje TS os: Koord. 1. os?** (absolutno): koordinata tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381** = 1. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q383 Tipanje TS os: Koord. 2. os?** (absolutno): 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.

16.8 REFERENČNA TOČKA SREDINE KROŽNE LUKNJE (cikel 416, DIN/ISO: G416, možnost št. 17)

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 377) 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 432) 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.



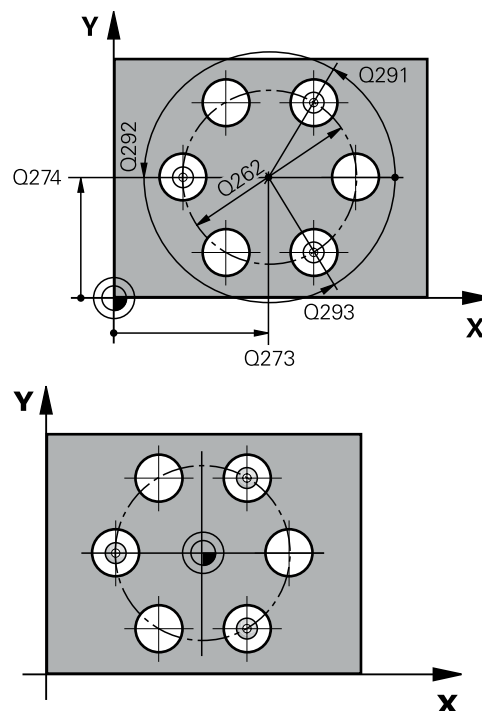
Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja
FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE.

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. KOOR. 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 432)
 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.

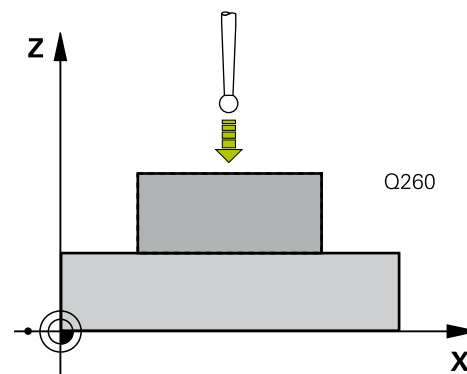
- ▶ **Q384 Tipanje TS os: Koord. 3. os?** (absolutno): koordinata tipalne točke na osi tipalnega sistema, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381** = 1. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q333 Nova navezna točka TS os?** (absolutno): koordinata 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.

16.9 REFERENČNA TOČKA OSI TIPALNEGA SISTEMA (cikel 417, DIN/ISO: G417, možnost št. 17)

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 377) 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 432) 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 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**.

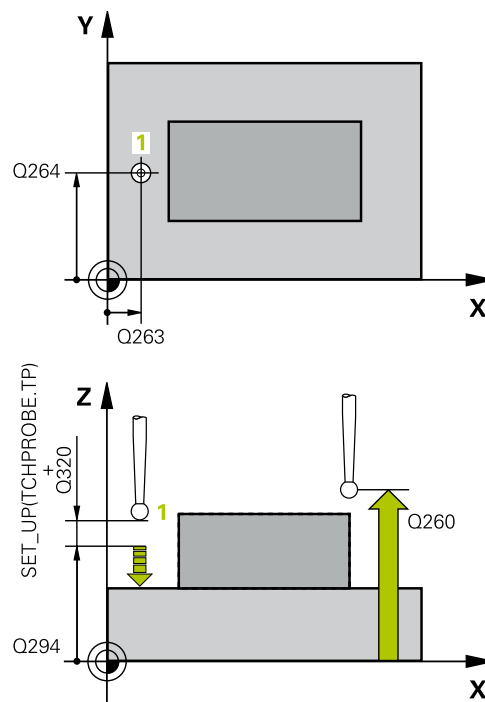
Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

Krmiljenje 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 432)
 - 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

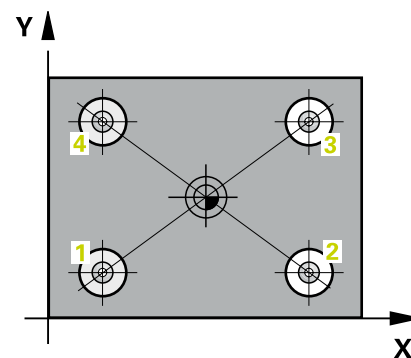
5 TCH PROBE 417 NAVEZNA.TOČKA TS OS
Q263=+25 ;1. TOČKA 1. OS
Q264=+25 ;1. TOČKA 2. OS
Q294=+25 ;1. TOČKA 3. OSI
Q320=0 ;VARNOSTNA RAZDALJA
Q260=+50 ;VARNA VISINA
Q305=0 ;ST. V TABELI
Q333=+0 ;NAVEZNA TOČKA
Q303=+1 ;PREDAJA MERIL. VRED.

16.10 REFERENČNA TOČKA SREDIŠČA 4 VRTIN (cikel 418, DIN/ISO: G418, možnost št. 17)

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 377) 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 432). 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.



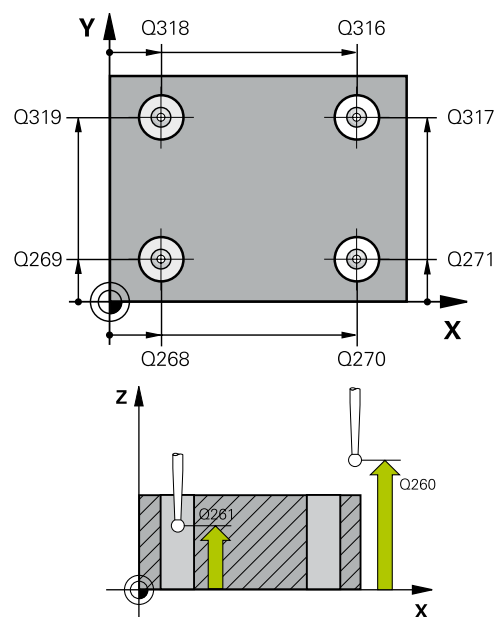
Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

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 432)
 - 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

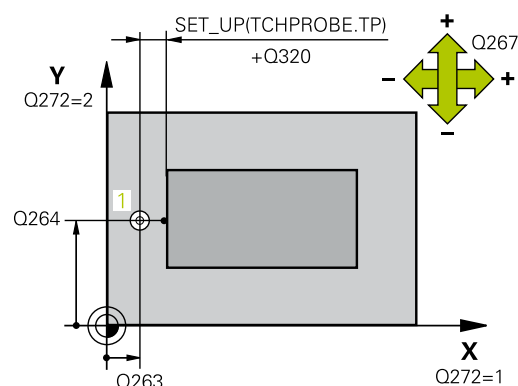
- ▶ **Q382 Tipanje TS os: Koord. 1. os?** (absolutno): koordinata tipalne točke na glavni osi obdelovalne ravnine, v katero naj se postavi referenčna točka na osi tipalnega sistema. Velja samo, če je **Q381** = 1. Razpon vnosa od –99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q383 Tipanje TS os: Koord. 2. os?** (absolutno): 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.

16.11 REFERENČNA TOČKA POSAMEZNE OSI (cikel 419, DIN/ISO: G419, možnost št. 17)

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 377) 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 432)



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.

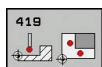


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

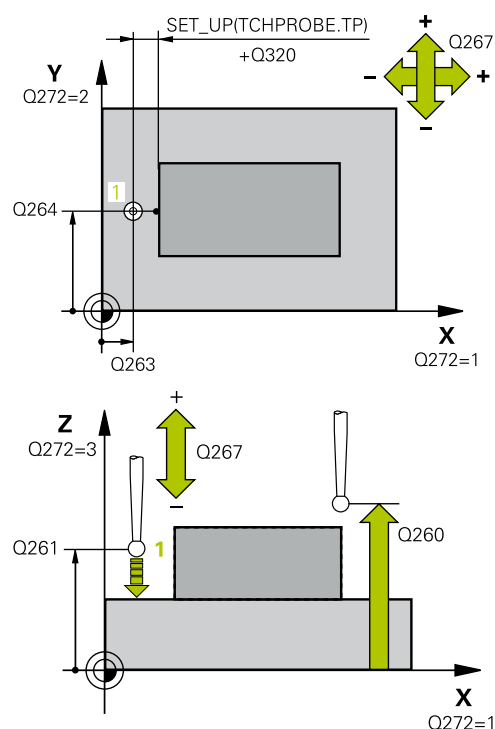
Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

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

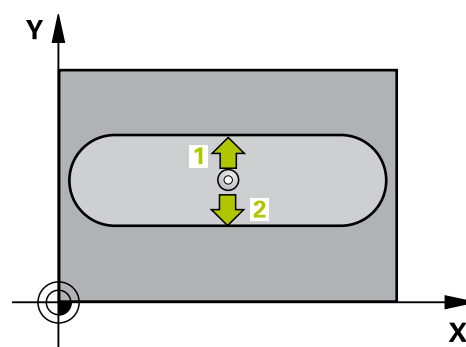
- ▶ **Q305 Številka v tabeli?:** vnesite številko vrstice v preglednici referenčnih/ničelnih točk, v katero krmiljenje shranjuje koordinate, razpon vnosa od 0 do 9999.
Če je **Q303 = 1**, krmiljenje vnos zapiše v preglednico referenčnih točk. Če se v aktivni referenčni točki izvede sprememba, ta sprememba 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 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 432)
 - 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).

16.12 REFERENČNA TOČKA SREDIŠČA UTORA (cikel 408, DIN/ISO: G408, možnost št. 17)

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 377) 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 432) 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.

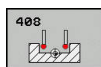
Če širina utora in varnostna razdalja ne dovoljujeta predpozicioniranja v bližini tipalnih točk, krmiljenje postopek tipanja vedno zažene v središču utora. V tem primeru se tipalni sistem med dvema merilnima točkama ne premakne na varno višino.

- ▶ Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

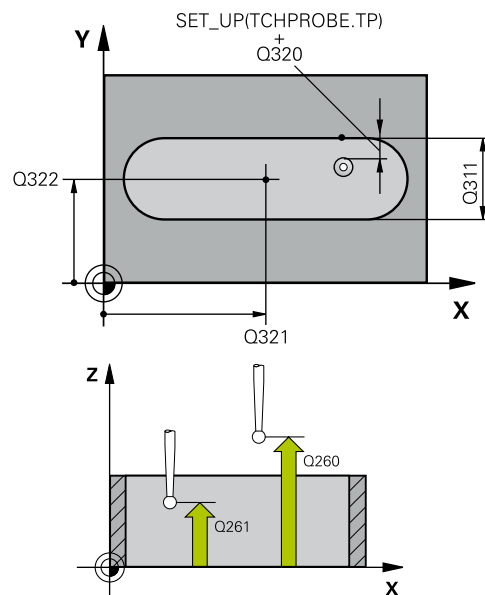


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

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

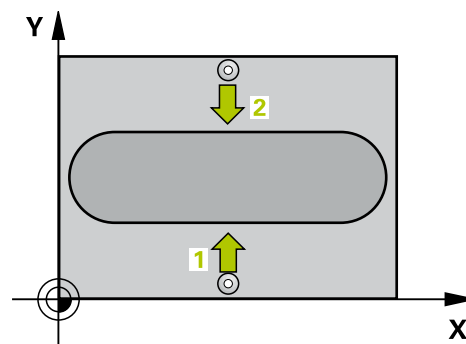
- ▶ **Q405 Nova navezna točka?** (absolutno): koordinata na merilni osi, na kateri naj krmiljenje postavi ugotovljeno središče utora. Osnovna nastavitev = 0. Razpon vnosa od -99999,9999 do 99999,9999.
- ▶ **Q303 Predaja meril. vrednosti (0,1)?**: določite, ali naj se ugotovljena referenčna točka shrani 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.

16.13 REFERENČNA TOČKA SREDIŠČA STOJINE (cikel 409, DIN/ISO: G409, možnost št. 17)

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 377) 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 432) 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.

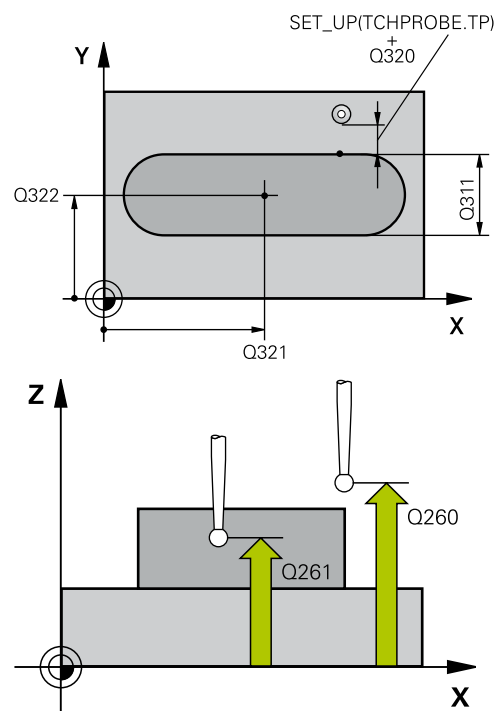


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

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.

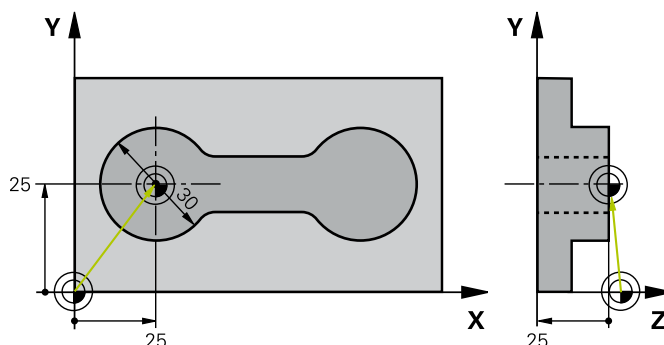


Primer

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.

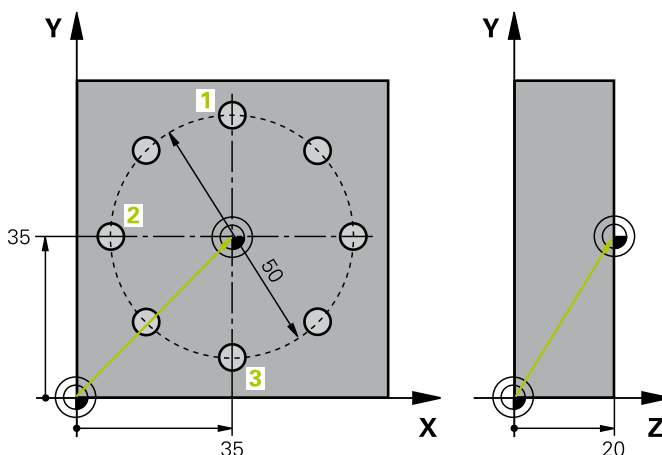
16.14 Primer: nastavitev referenčne točke v središču krožnega odseka in na zgornjem robu obdelovanca



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	

16.15 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	

17

**Cikli tipalnega
sistema:
samodejno
nadzorovanje
obdelovancev**

17.1 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	494
	1 REFERENČNA POLARNA RAVNINA merjenje točke, smer tipanja pod kotom	495
	420 MERITEV KOTA merjenje kota v obdelovalni ravnini	496
	421 MERITEV VRTINE merjenje položaja in premera vrtine	499
	422 MERITEV ZUNAJ KROGA merjenje položaja in premera okroglega čepa	503
	423 MERJENJE ZNOTRAJ PRAVOKOTNIKA merjenje položaja, dolžine in širine pravokotnega žepa	507
	424 MERJENJE ZUNAJ PRAVOKOTNIKA merjenje položaja, dolžine in širine pravokotnega čepa	510

Gumb	Cikel	Stran
	425 MERITEV NOTRANJE ŠIRINE (2. orodna vrstica) merjenje notranje širine utora	513
	426 MERITEV ZUNAJ STOJINE (2. orodna vrstica) merjenje zunaj stojine	516
	427 MERITEV KOORDINATE (2. orodna vrstica) merjenje poljubne koordinate na izbirni osi	519
	430 MERITEV KROŽNE LUKNJE (2. orodna vrstica) merjenje položaja in premera krožne luknje	522
	431 MERITEV RAVNINE (2. orodna vrstica) merjenje kota A- in B-osi ravnine	525

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

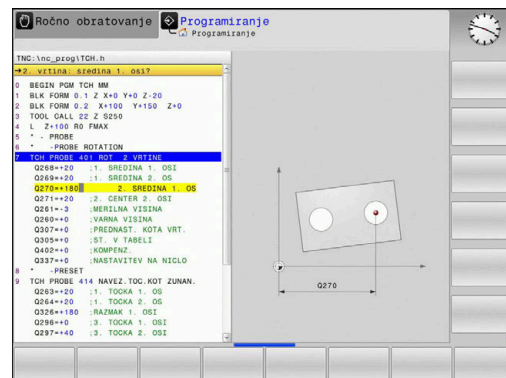
Ostali merilni rezultati: Izmerjena višina: -5.0000

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).

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).

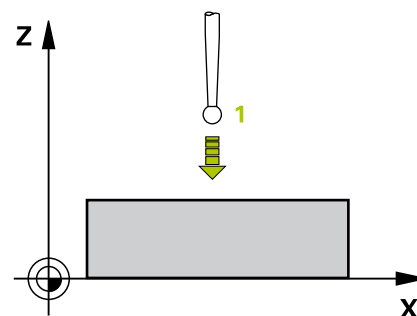
Referenčni sistem za rezultate meritev

Krmiljenje vse rezultate meritev shrani v parametre rezultatov in v datoteko s protokolom v aktivnem, tj. zamaknjenem ali/in obrnjenem/zavrtinem koordinatnem sistemu.

17.2 REFERENČNA RAVNINA (cikel 0, DIN/ISO: G55, možnost št. 17)

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-

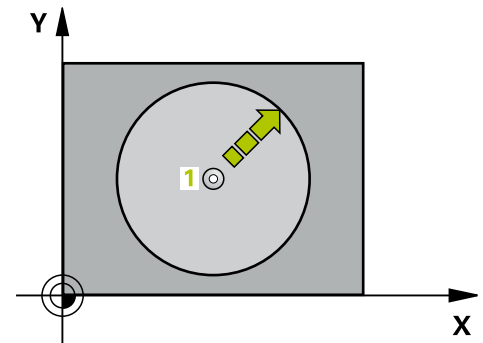
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

17.3 REFERENČNA RAVNINA – polarna (cikel 1, možnost št. 17)

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**.

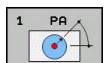
Tipalna os, definirana v ciklu, določa tipalno ravnino:

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

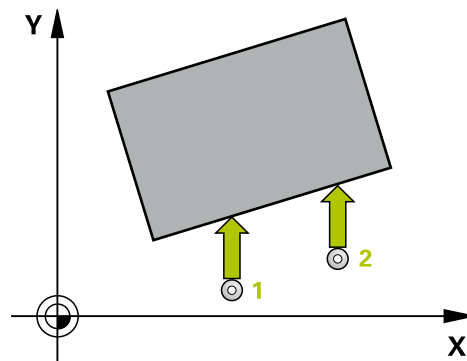
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

17.4 MERJENJE KOTA (cikel 420, DIN/ISO: G420, možnost št. 17)

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 377) k programirani tipalni točki **1**. Pri tipanju se upošteva vsota iz **Q320**, **SET_UP** in polmera tipalne glave v vseh smereh tipanja. Če zažene 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.

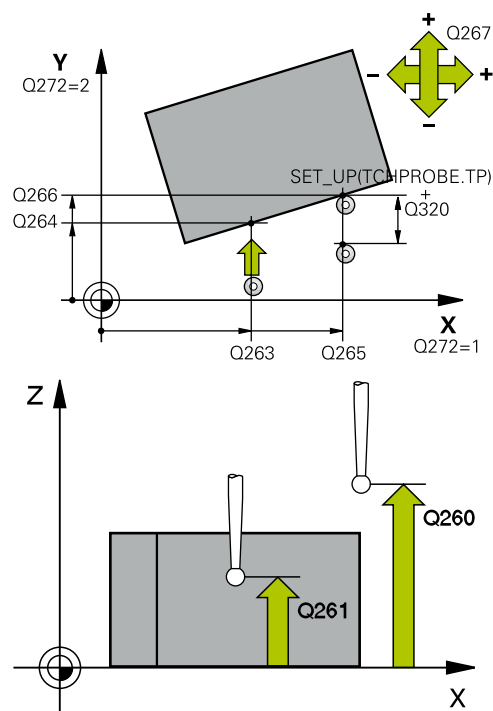
Če je definirano, da je os tipalnega sistema = merilna os, lahko izberite vogal v smeri A-osi ali B-osi.

- 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

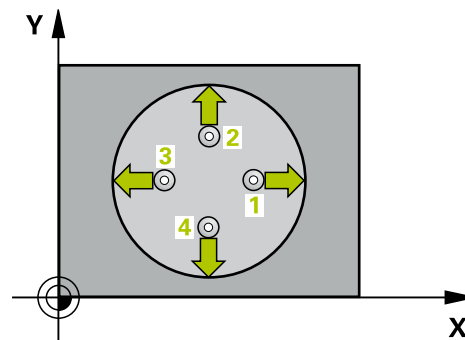
- ▶ **Q301 Premik na varno višino (0/1)?**: določanje, kako naj se tipalni sistem premika med merilnimi točkami:
 - 0**: premikanje med merilnimi točkami na merilni višini
 - 1**: premikanje med merilnimi točkami na varni višini
- ▶ **Q281 Merilni protokol (0/1/2)?**: določite, ali naj krmiljenje ustvari 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)

17.5 MERJENJE IZVRTINE (cikel 421, DIN/ISO: G421, možnost št. 17)

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 377) 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!



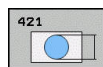
Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

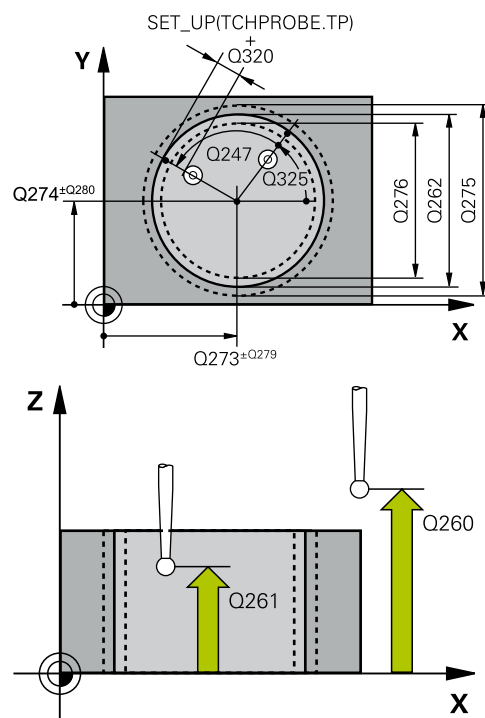
Čim manjši kotni korak programirate, tem manjša je natančnost, s katero krmiljenje izračuna dimenzije vrtine. Najmanjši vnos: 5°.

Parametra **Q498** in **Q531** pri tem ciklu nimata nobenega vpliva. Vnosi niso potrebni. Ta parameter je integriran zgolj zaradi združljivosti. Če na primer uvozite program iz krmilnega sistema za struženje/rezkanje TNC 640, se ob tem ne prikaže sporočilo o napaki.

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: 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

Q301=1	;PREM.NA VARNOST VISINO
Q275=75,12	;NAJVEČJA 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 NAPAKI
Q330=0	;ORODJE
Q423=4	;STEVILLO TIPANJ
Q365=1	;VRSTA PREMIKA
Q498=0	;OBRAČANJE ORODJA
Q531=0	;NAKLONSKI KOT

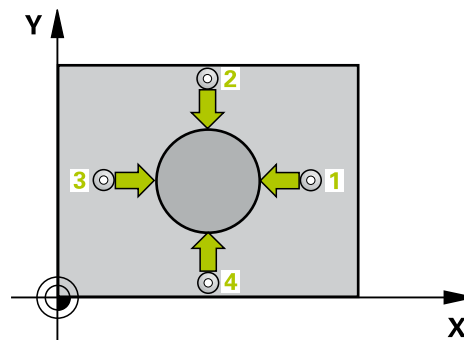
- ▶ **Q330 Orodje za nadzor?:** določite, ali naj krmiljenje izvaja nadzor orodja. (Glej "Nadzor orodja", Stran 492). Razpon vnosa od 0 do 32767,9 ali ime orodja z največ 16 znaki
0: nadzor ni aktiven
>0: številka ali ime orodja, s katerim je krmiljenje izvedlo obdelavo. Orodje z gumbom lahko prevzamete 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
- ▶ Parametra **Q498** in **Q531** pri tem ciklu nimata nobenega vpliva. Vnosi niso potrebni. Ta parameter je integriran zgolj zaradi združljivosti. Če na primer uvozite program iz krmilnega sistema za struženje/rezkanje TNC 640, se ob tem ne prikaže sporočilo o napaki.

17.6 MERJENJE ZUNAJ KROGA (cikel 422, DIN/ISO: G422, možnost št. 17)

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 377) 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

Upoštevacite 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.

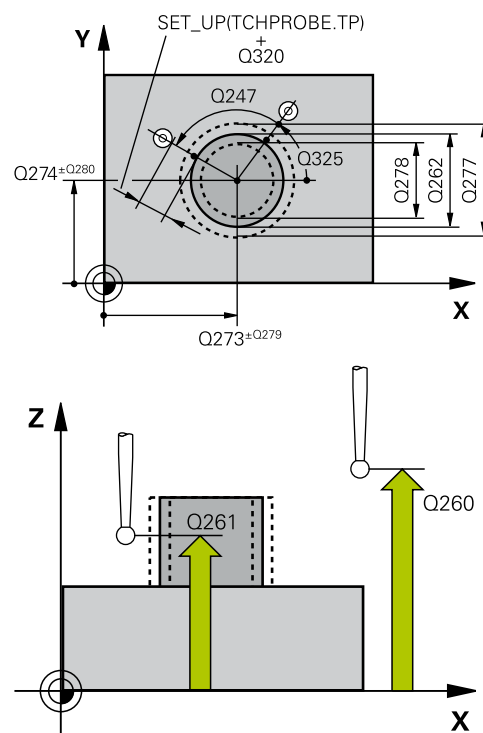
Čim manjši kotni korak programirate, tem manjša je natančnost, s katero krmiljenje izračuna dimenzije čepa. Najmanjši vnos: 5°.

Parametra **Q498** in **Q531** pri tem ciklu nimata nobenega vpliva. Vnosi niso potrebni. Ta parameter je integriran zgolj zaradi združljivosti. Če na primer uvozite program iz krmilnega sistema za struženje/rezkanje TNC 640, se ob tem ne prikaže sporočilo o napaki.

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 492). 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

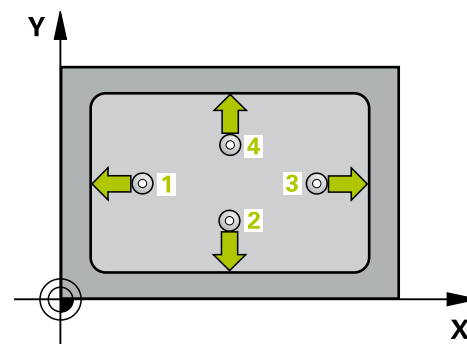
- ▶ **Q365 Vrsta premika?naravn.=0/krožno=1:**
določite, s katero funkcijo podajanja orodja naj se orodja premika med merilnimi točkami, če je aktiven premik na varno višino (**Q301=1**)
0: premočrtno premikanje med obdelavami
1: krožni premik na premer delnega kroga med obdelavami
- ▶ Parametra **Q498** in **Q531** pri tem ciklu nimata nobenega vpliva. Vnosi niso potrebni. Ta parameter je integriran zgolj zaradi združljivosti. Če na primer uvozite program iz krmilnega sistema za struženje/rezkanje TNC 640, se ob tem ne prikaže sporočilo o napaki.

17.7 MERJENJE PRAVOKOTNIKA ZNOTRAJ (cikel 423, DIN/ISO: G423, možnost št. 17)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 423 zazna središče, dolžino in širino pravokotnega žepa. Če v ciklu definirate ustrezne tolerančne vrednosti, krmiljenje izvede primerjavo zelenih 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 377) 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**.

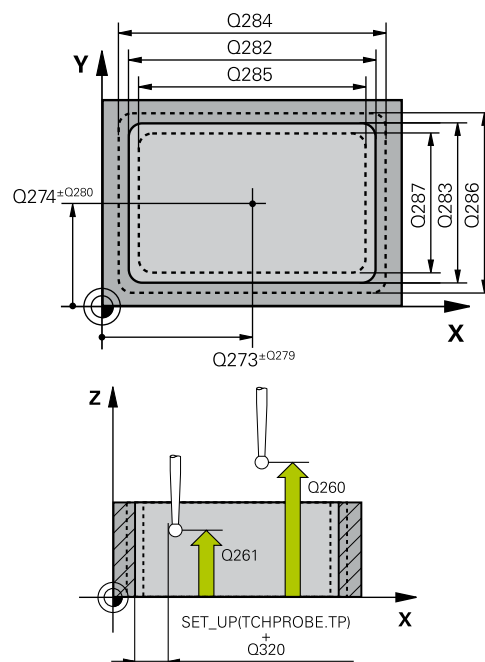
Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

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	;DOLŽINA 1. STRANI
Q283=60	;DOLŽINA 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	;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=1	;MERILNI PROTOKOL
Q309=0	;STOP.PROG.OB NAPAKI
Q330=0	;ORODJE

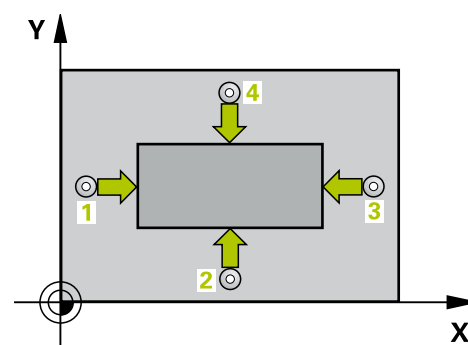
- ▶ **Q280 Toleranč. vred, sredina 2, osi?:** dovoljeno odstopanje položaja na pomožni osi obdelovalne ravnine. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- ▶ **Q281 Merilni protokol (0/1/2)?:** določite, ali naj krmiljenje ustvari merilni protokol:
 - 0:** brez ustvarjanja merilnega protokola
 - 1:** ustvarjanje 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 492). 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

17.8 MERJENJE PRAVOKOTNIKA ZUNAJ (cikel 424, DIN/ISO: G424, možnost št. 17)

Potek cikla

Cikel tipalnega sistema 424 zazna središče, dolžino in širino pravokotnega čepa. Če v ciklu definirate ustrezne tolerančne vrednosti, krmiljenje izvede primerjavo zelenih 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 377) 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!



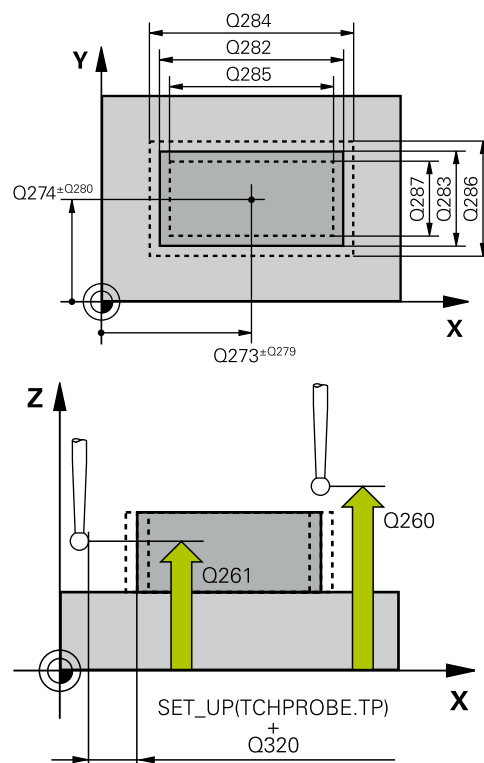
Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

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 492). 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.

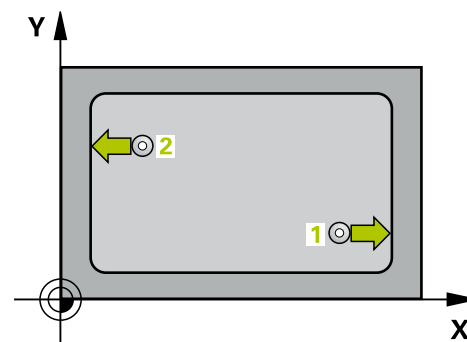
Q286=35	;NAJVEC.IZM. 2. STR.
Q287=34,95	;NAJM. IZM. 2. STR.
Q279=0,1	;TOLERANCA 1. SREDINA
Q280=0,1	;TOLERANCA 2. SREDINA
Q281=1	;MERILNI PROTOKOL
Q309=0	;STOP.PROG.OB NAPAKI
Q330=0	;ORODJE

17.9 MERJENJE ŠIRINE ZNOTRAJ (cikel 425, DIN/ISO: G425, možnost št. 17)

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

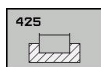
Upoštevajte pri programiranju!



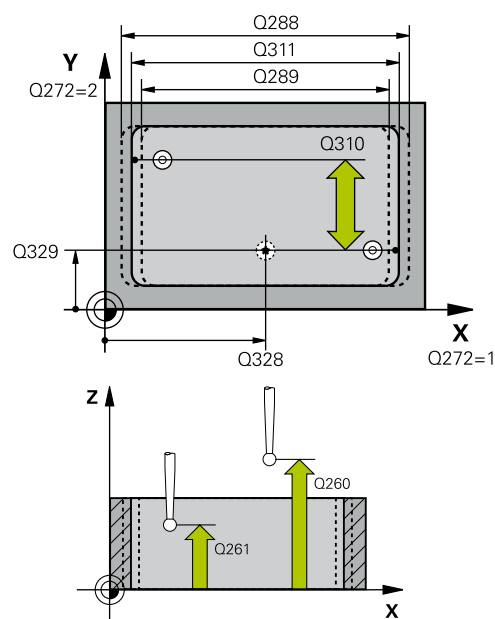
Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

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

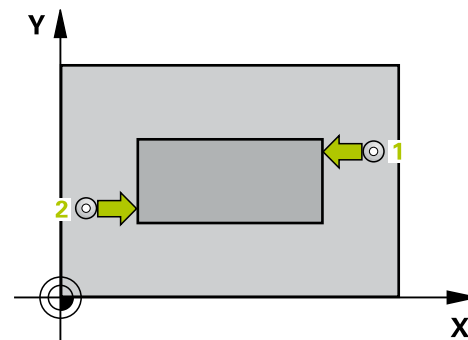
- ▶ **Q309 Stop progr. pri napaki toleran.?:** določite, ali naj krmiljenje pri prekoračitvah tolerančnih mej prekine programski tek in prikaže sporočilo o napaki:
0: brez prekinitve programskega teka, brez sporočila o napaki
1: prekinitev programskega teka, prikaz sporočila o napaki
- ▶ **Q330 Orodje za nadzor?:** določite, ali naj krmiljenje izvaja nadzor orodja. (Glej "Nadzor orodja", Stran 492). 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

17.10 MERJENJE STOJINE ZUNAJ (cikel 426, DIN/ISO: G426, možnost št. 17)

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 377) 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

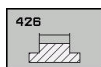
Upoštevajte pri programiranju!



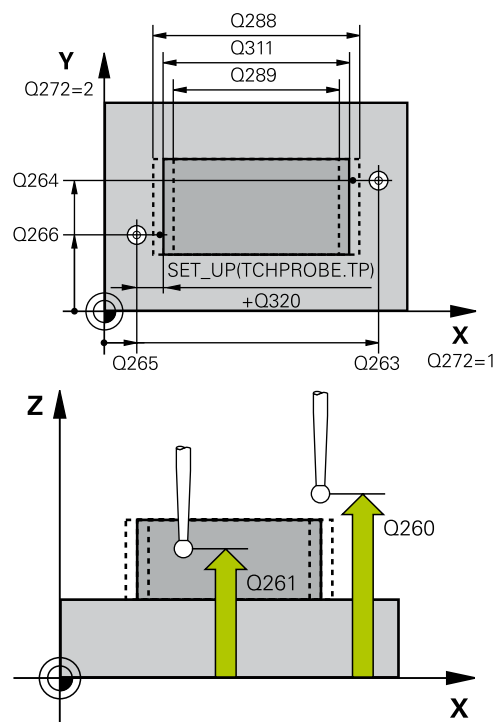
Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

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

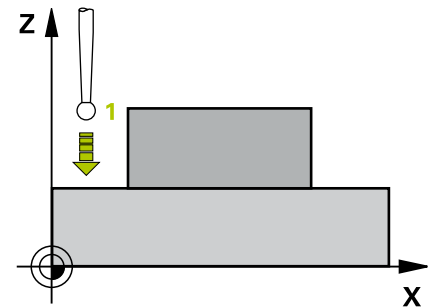
- ▶ **Q309 Stop progr. pri napaki toleran.?:** določite, ali naj krmiljenje pri prekoračitvah tolerančnih mej prekine programski tek in prikaže sporočilo o napaki:
0: brez prekinitve programskega teka, brez sporočila o napaki
1: prekinitev programskega teka, prikaz sporočila o napaki
- ▶ **Q330 Orodje za nadzor?:** določite, ali naj krmiljenje izvaja nadzor orodja. (Glej "Nadzor orodja", Stran 492). 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.

17.11 MERJENJE KOORDINATE (cikel 427, DIN/ISO: G427, možnost št. 17)

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**.

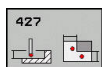
Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

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**).

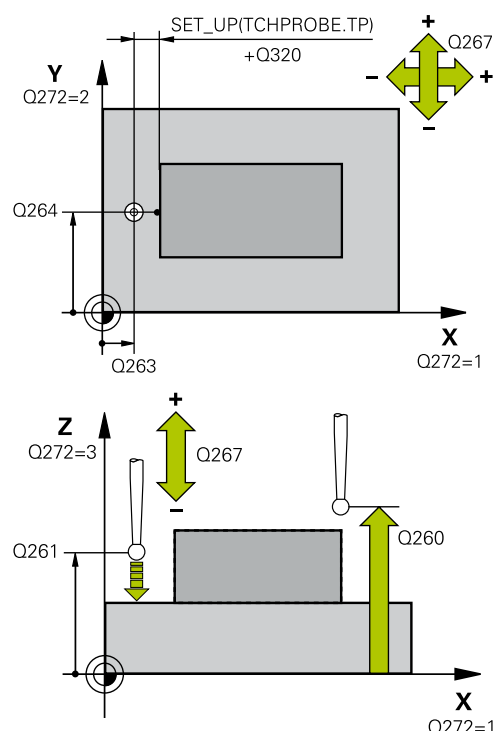
Če je kot merilna os izbrana os tipalnega sistema (**Q272** = 3), krmiljenje izvede popravek dolžine orodja.

Parametra **Q498** in **Q531** pri tem ciklu nimata nobenega vpliva. Vnosi niso potrebni. Ta parameter je integriran zgolj zaradi združljivosti. Če na primer uvozite program iz krmilnega sistema za struženje/rezkanje TNC 640, se ob tem ne prikaže sporočilo o napaki.

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

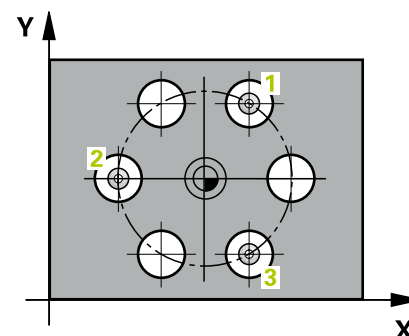
- ▶ **Q309 Stop progr. pri napaki toleran.?**: določite, ali naj krmiljenje pri prekoračitvah tolerančnih mej prekine programski tek in prikaže sporočilo o napaki:
0: brez prekinitve programskega teka, brez sporočila o napaki
1: prekinitve programskega teka, prikaz sporočila o napaki
- ▶ **Q330 Orodje za nadzor?**: določite, ali naj krmiljenje izvaja nadzor orodja. (Glej "Nadzor orodja", Stran 492). 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.
- ▶ Parametra **Q498** in **Q531** pri tem ciklu nimata nobenega vpliva. Vnosi niso potrebni. Ta parameter je integriran zgolj zaradi združljivosti. Če na primer uvozite program iz krmilnega sistema za struženje/rezkanje TNC 640, se ob tem ne prikaže sporočilo o napaki.

17.12 MERJENJE KROŽNE LUKNJE (cikel 430, DIN/ISO: G430, možnost št. 17)

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 377) 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!

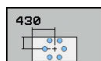


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

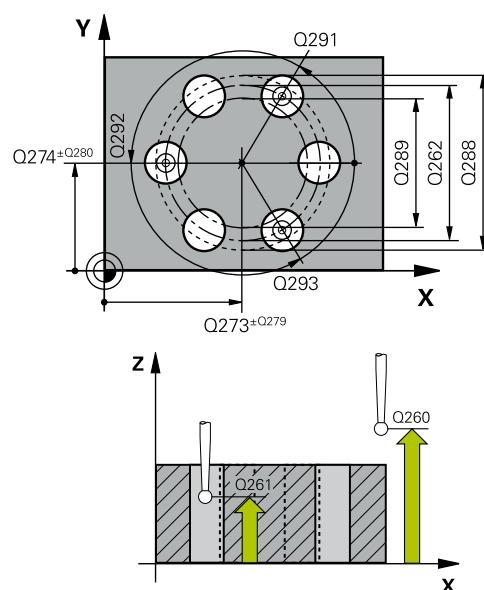
Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

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 492). 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.

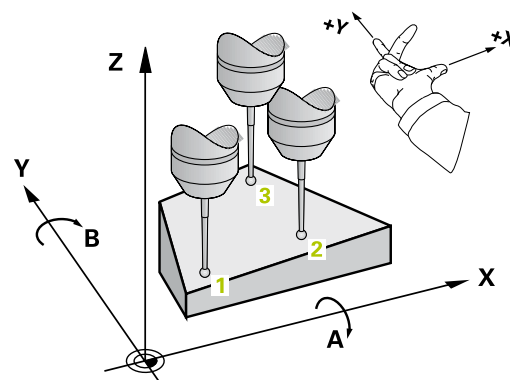
Q260=+10	;VARNA VISINA
Q288=80.1	;NAJVECJA IZMERA
Q289=79.9	;MINIMALNA IZMERA
Q279=0.15	;TOLERANCA 1. SREDINA
Q280=0.15	;TOLERANCA 2. SREDINA
Q281=1	;MERILNI PROTOKOL
Q309=0	;STOP.PROG.OB NAPAki
Q330=0	;ORODJE

17.13 MERJENJE RAVNINE (cikel 431, DIN/ISO: G431, možnost št. 17)

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 377) 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**.

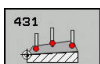
Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

Da lahko krmiljenje izračuna kotne vrednosti, tri merilne točke ne smejo biti na isti premici.

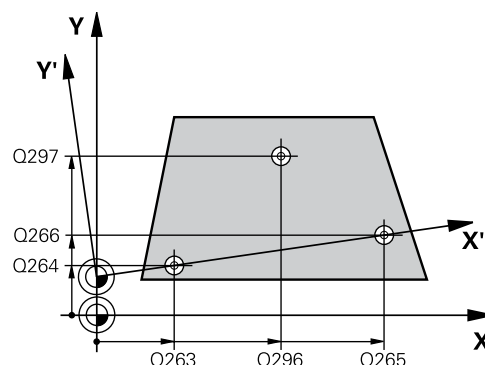
Prostorski koti, ki so potrebni pri funkciji **obračanje ovdelov. ravni**, se shranijo v parametrih od **Q170** do **Q172**. S prvima dvema merilnima točkama določite usmeritev glavne osi pri vrtenju obdelovalne ravnine.

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.

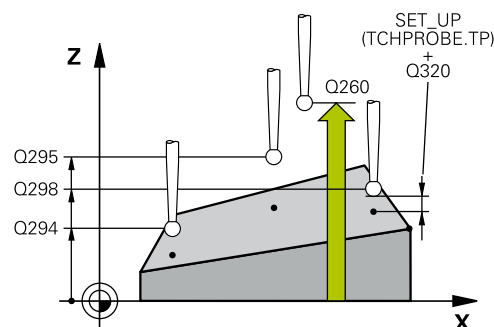
Parameter cikla



- **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

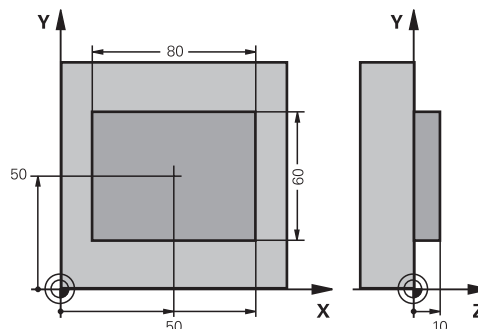
5 TCH PROBE 431 MERJENJE RAVNINE	
Q263=+20	;1. TOCKA 1. OS
Q264=+20	;1. TOCKA 2. OS
Q294=-10	;1. TOCKA 3. OSI
Q265=+50	;2. TOCKA 1. OSI
Q266=+80	;2. TOCKA 2. OSI
Q295=+0	;2. TOCKA 3. OSI
Q296=+90	;3. TOCKA 1. OSI
Q297=+35	;3. TOCKA 2. OSI
Q298=+12	;3. TOCKA 3. OSI
Q320=0	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q260=+5	;VARNA VISINA
Q281=1	;MERILNI PROTOKOL

17.14 Primeri programiranja

Primer: merjenje in dodatna obdelava pravokotnega čepa

Tek programa

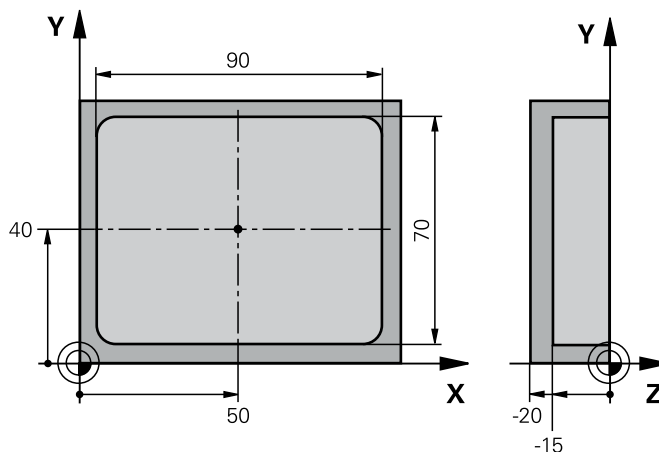
- Grobo rezkanje pravokotnega čepa z nadmero 0,5
- Merjenje pravokotnega čepa
- Fino rezkanje pravokotnega čepa glede na izmerjene vrednosti



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. POVRSINA	
Q204=20 ;2. VARNOST. RAZMAK	
Q216=+50 ;SREDINA 1. OSI	
Q217=+50 ;SREDINA 2. OSI	
Q218=Q1 ;DOLZINA 1. STRANI	Dolžina v X je spremenljiva za grobo in fino rezkanje
Q219=Q2 ;DOLZINA 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	

18

**Cikli tipalnega
sistema: posebne
funkcije**

18.1 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	533
	4 MERITEV 3D merjenje poljubnega položaja	535
	441 HITRO TIPANJE merilni cikel za določitev različnih parametrov tipalnega sistema	537

18.2 MERITEV (cikel 3, možnost št. 17)

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.

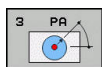
Upoštevajte, da krmiljenje praviloma vedno opiše štiri zaporedne Q-parametre.

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 zavrtten) 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

18.3 MERITEV 3D (cikel 4, možnost št. 17)

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.



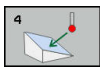
Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.

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 sistemom 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

18.4 HITRO TIPANJE (cikel 441, DIN/ISO: G441, možnost št. 17)

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 nadaljujete 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

18.5 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 vpnete 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	541
	Določanje polmera in sredinskega zamika z umeritvenim obročem	543
	Določanje polmera in sredinskega zamika s čepom ali umeritvenim trnom	546
	Določanje polmera in sredinskega zamika z umeritveno kroglo	549

18.6 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.

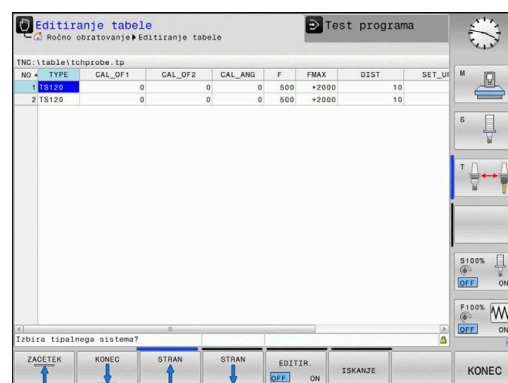
Med postopkom umerjanja se samodejno ustvari merilni protokol. Temu protokolu je ime TCHPRAUTO.html. Ta datoteka je shranjena na istem mestu kot izhodna datoteka. Merilni protokol je na krmilni napravi lahko prikazan skupaj z iskalnikom. Če krmiljenje v NC-programu za umerjanje tipalnega sistema uporablja 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



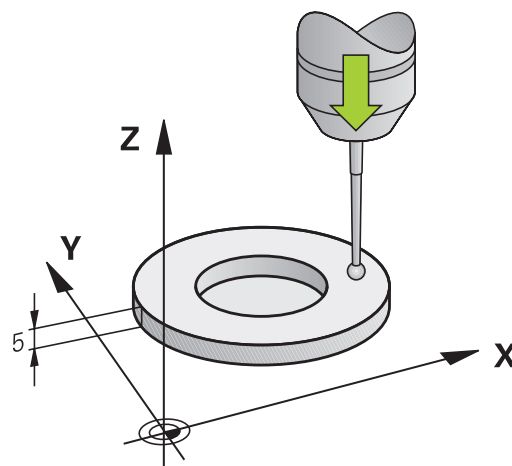
18.7 UMERJANJE DOLŽINE TIPALNEGA SISTEMA (cikel 461, DIN/ISO: G461, možnost št. 17)

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 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.



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**.

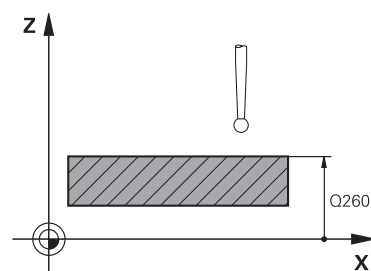
Aktivna dolžina tipalnega sistema se vedno nanaša na referenčno točko orodja. Referenčna točka orodja se pogosto nahaja na t.i. konici vretena (čelni površini vretena). Vaš proizvajalec stroja lahko referenčno točko orodja lahko namesti tudi v nasprotju s tem.

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

18.8 UMERJANJE NOTRANJEGA POLMERA TIPALNEGA SISTEMA TS (cikel 462, DIN/ISO: G462, možnost št. 17)

Potek cikla



Upoštevajte priročnik za stroj!

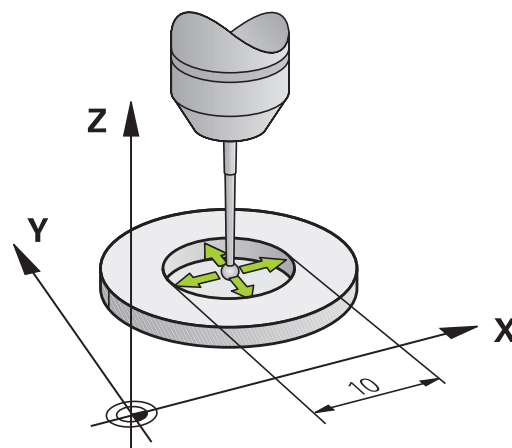
Preden zaženete umeritveni cikel, predpozicionirajte tipalni sistem na sredino umeritvenega obroča in na zeleno merilno višino.

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 VR TENJE**, 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**.

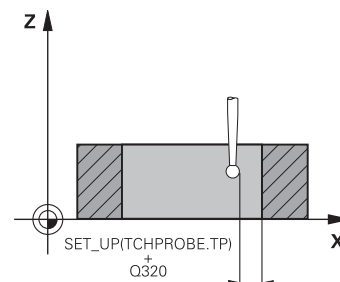
Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

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

18.9 UMERJANJE ZUNANJEGA POLMERA TIPALNEGA SISTEMA TS (cikel 463, DIN/ISO: G463, možnost št. 17)

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**.

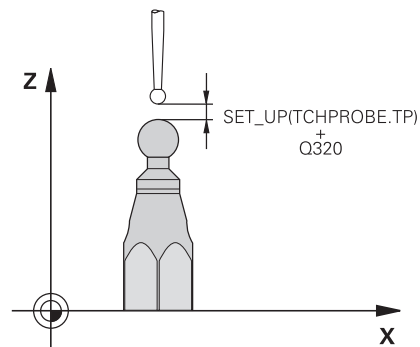
Pred definiranjem cikla je treba programirati priklic orodja za definicijo osi tipalnega sistema.

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

18.10 UMERJANJE TIPALNEGA SISTEMA (cikel 460, DIN/ISO: G460, možnost št. 17)

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.

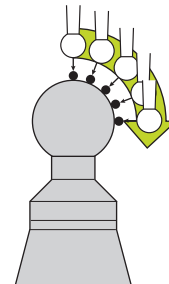
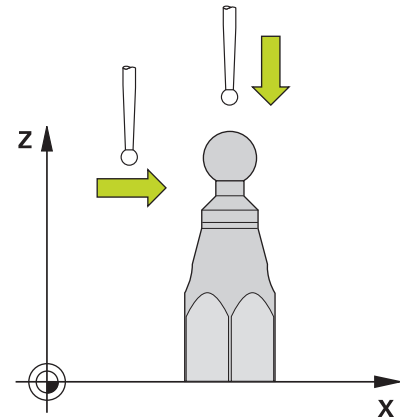
Poleg tega je mogoče ugotoviti podatke o umerjanju 3D. Zato je potrebna možnost št. 92 3D-ToolComp. Podatki o umerjanju 3D opisujejo premikanje tipalnega sistema v poljubno smer tipanja. V TNC:\system\3D-ToolComp* so shranjeni podatki 3D-umerjanja. V preglednice orodij se v stolpcu DR2TABLE referencira na preglednico 3DTC. Pri tipalnem postopku se upoštevajo podatki o umerjanju 3D.

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 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**.

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 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 VARNOSTNO VISINO
Q423=4	;ŠTEVILO TIPANJ
Q380=+0	;REFERENCNI KOT
Q433=0	;UMERITEV DOLŽINE
Q434=-2.5	;REFERENCNA TOČKA
Q455=15	;ST. TOČK ZA 3D-UMER.

19

**Cikli tipalnega
sistema:
samodejno
merjenje
kinematike**

19.1 Merjenje kinematike s tipalnimi sistemi TS (možnost št. 48)

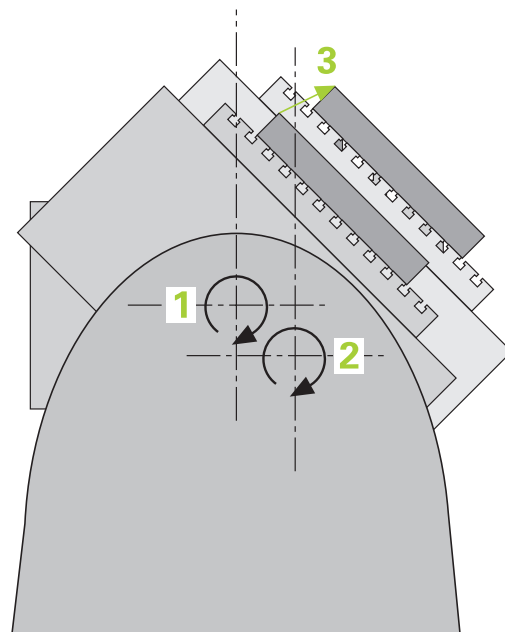
Osnove

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	558
	451 IZMERA KINEMATIKE samodejno preverjanje ali izboljševanje strojne kinemati- ke	561
	452 KOMPENZ. PREDNAST. samodejno preverjanje ali izboljševanje strojne kinemati- ke	576

19.2 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 VRTENJE**, 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).

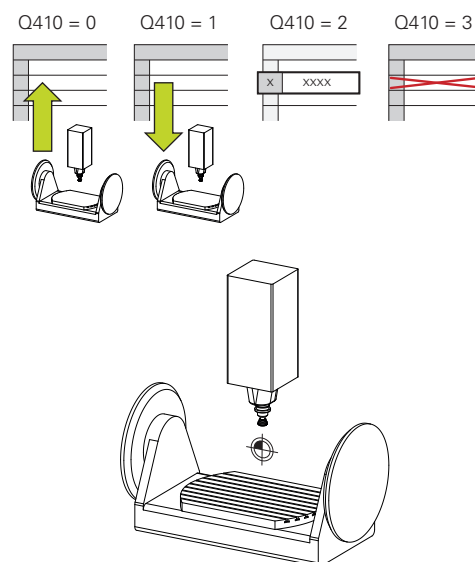


Če se strojni parameter spremeni zaradi cikla KinematicsOpt, morate ponovno zagnati krmilni sistem. Sicer lahko v določenih primerih spremembe izgubite.

19.3 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:

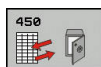
- Če rezultat ne izpolni vaših pričakovanj ali med izboljšavo pride do napak (npr. prekinitvev električnega toka), lahko znova obnovite stare podatke.

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 ustvari 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 izbrisanih 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).

19.4 MERJENJE KINEMATIKE (cikel 451, DIN/ISO: G451, možnost št. 48)

Potek cikla



Upoštevajte priročnik za stroj!

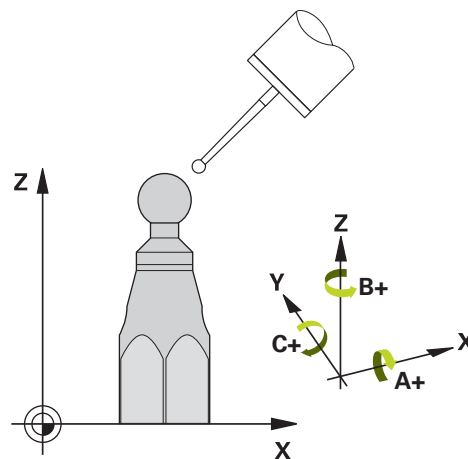
S ciklom tipalnega sistema 451 lahko preverite kinematiko stroja in jo po potrebi tudi izboljšate. Pri tem s 3D-tipalnim sistemom TS izmerite umeritveno kroglo HEIDENHAIN, ki je nameščena na mizi stroja.



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 **mStrobeRotAxPos** (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 575).

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 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.

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 pozicijska 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)

19.5 IZRAVNAVA PREDNASTAVITVE (cikel 452, DIN/ISO: G452, možnost št. 48)

Potek cikla



Upoštevajte priročnik za stroj!

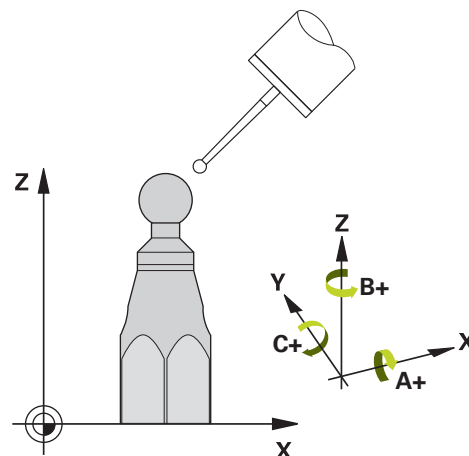
S ciklom tipalnega sistema 452 lahko optimirate kinematični pretvorbeni niz stroja (Glej "MERJENJE KINEMATIKE (cikel 451, DIN/ISO: G451, možnost št. 48)", Stran 561). Krmiljenje nato v kinematičnem modelu popravi tudi koordinatni sistem obdelovanca tako, da je trenutna referenčna točka po optimizaciji 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 krogle. 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	;STEVILO 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 zdrsa

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 575)

20

**Cikli tipalnega
sistema:
samodejno
merjenje orodij**

20.1 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	594
		Merjenje dolžine orodja, cikla 31 in 481	596
		Merjenje polmera orodja, cikla 32 in 482	599
		Merjenje dolžine in polmera orodja, cikla 33 in 483	602
		Umerjanje brezžičnega TT 449, cikel 484	605



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.

20.2 Umerjanje tipalnega sistema TT (cikel 30 ali 480, DIN/ISO: G480, možnost št. 17)

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 589). 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

20.3 Merjenje dolžine orodja (cikel 31 ali 481, DIN/ISO: G481, možnost št. 17)

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.

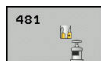


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

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 598

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

20.4 Merjenje polmera orodja (cikel 32 ali 482, DIN/ISO: G482, možnost št. 17)

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 589). 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.)

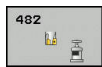


Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

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 601

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

20.5 Popolno merjenje orodja (cikel 33 ali 483, DIN/ISO: G483, možnost št. 17)

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 589). 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 604

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

20.6 Umerjanje brezžičnega tipalnega sistema TT 449 (cikel 484, DIN/ISO: G484, možnost št. 17)

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 pozicionirate 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

21

Preglednica ciklov

21.1 Preglednica

Cikli obdelave

Številka cikla	Oznaka cikla	Aktivi- ran z defini- cijo	Aktivi- ran s prikli- cem	Stran
7	Zamik ničelne točke	■		209
8	Zrcaljenje	■		217
9	Čas zadrževanja	■		347
10	Rotacija	■		219
11	Faktor merila	■		221
12	Priklic programa	■		348
13	Orientacija vretena	■		349
14	Definicija konture	■		251
18	Rezanje navojev		■	369
19	Vrtanje obdelovalne ravnine	■		224
20	Konturni podatki SL II	■		256
21	Predvrtanje SL II		■	258
22	Vrtanje SL II		■	260
23	Globinsko fino rezkanje SL II		■	264
24	Stransko fino rezkanje SL II		■	266
25	Konturni segment		■	271
26	Faktor merila glede na os	■		222
27	Plašč valja		■	313
28	Rezkanje utorov v plašč valja		■	316
29	Stojina na plašču valja		■	320
32	Toleranca	■		350
39	Zunanja kontura na plašču valja		■	323
200	Vrtanje		■	75
201	Povrtavanje		■	77
202	Izstruževanje		■	79
203	Univerzalno vrtanje		■	82
204	Vzvratno grezenje		■	88
205	Univerzalno globinsko vrtanje		■	92
206	Vrtanje navojev z izravnalno vpenjalno glavo, novo		■	119
207	Vrtanje navojev brez izravnalne vpenjalne glave, novo		■	122
208	Vrtalno rezkanje		■	100
209	Vrtanje navojev z drobljenjem ostružkov		■	126
220	Točkovni vzorec na krogu	■		238

Številka cikla	Oznaka cikla	Aktiviran z definicijo	Aktiviran s priklicem	Stran
221	Točkovni vzorec na črtah	■		240
224	Vzorec kode DataMatrix	■		242
225	Graviranje		■	354
232	Plansko rezkanje		■	360
233	Plansko rezkanje (izbirna smer rezkanja, upoštevajte stranske stene)		■	196
238	Merjenje stanja stroja	■		365
239	Določanje obremenitve	■		367
240	Centriranje		■	111
241	Enoutorno globinsko vrtanje		■	103
247	Določanje referenčne točke	■		231
251	Celotna obdelava pravokotnega žepa		■	157
252	Celotna obdelava okroglega žepa		■	163
253	Rezkanje utorov		■	170
254	Okrogli utor		■	175
256	Celotna obdelava pravokotnih čepov		■	181
257	Celotna obdelava okroglih čepov		■	186
258	Večrobi čep		■	190
262	Rezkanje navojev		■	133
263	Rezkanje ugreznih navojev		■	137
264	Rezkanje vrtalnih navojev		■	141
265	Vijačno rezkanje vrtalnih navojev		■	145
267	Rezkanje zunanjega navoja		■	149
270	Podatki konturnega segmenta		■	269
271	OCM podat. konture		■	297
272	OCM grobo rezkanje		■	299
273	OCM glob. fino rezk.		■	302
274	OCM str. fino rezk.		■	304
275	Trohoidni konturni utor		■	275
276	Konturni segment 3D		■	281

Cikli tipalnega sistema

Številka cikla	Oznaka cikla	Aktiviran z definicijo	Aktiviran s priklicem	Stran
0	Referenčna ravnina	■		494
1	Polarna referenčna točka	■		495
3	Merjenje	■		533
4	3D-merjenje	■		535
30	Umerjanje tipalnega sistema	■		594
31	Merjenje/preverjanje dolžine orodja	■		596
32	Merjenje/preverjanje polmera orodja	■		599
33	Merjenje/preverjanje polmera in dolžine orodja	■		602
400	Osnovna rotacija z dvema točkama	■		405
401	Osnovna rotacija z dvema vrtinama	■		408
402	Osnovna rotacija z dvema čepoma	■		412
403	Odpravljanje poševnega položaja z rotacijsko osjo	■		417
404	Nastavitev osnovne rotacije	■		426
405	Odpravljanje poševnega položaja s C-osjo	■		422
408	Določitev referenčne točke središča utora (funkcija FCL 3)	■		476
409	Določitev referenčne točke središča stojine (funkcija FCL 3)	■		480
410	Določitev referenčne točke znotraj pravokotnika	■		433
411	Določitev referenčne točke zunaj pravokotnika	■		437
412	Določitev referenčne točke znotraj kroga (izvrtina)	■		441
413	Določitev referenčne točke zunaj kroga (čep)	■		446
414	Določitev referenčne točke zunaj kota	■		451
415	Določitev referenčne točke znotraj kota	■		456
416	Določitev referenčne točke v središču krožne luknje	■		461
417	Določitev referenčne točke na osi tipalnega sistema	■		466
418	Določitev referenčne točke v središču štirih vrtin	■		468
419	Določitev referenčne točke na posamezni, izbirni osi	■		473
420	Merjenje obdelovanca, kot	■		496
421	Merjenje obdelovanca, notranji krog (izvrtina)	■		499
422	Merjenje obdelovanca, zunanji krog (čep)	■		503
423	Merjenje obdelovanca, pravokotnik znotraj	■		507
424	Merjenje obdelovanca, pravokotnik zunaj	■		510
425	Merjenje obdelovanca, notranja širina (utor)	■		513
426	Merjenje obdelovanca, zunanja širina (stojina)	■		516
427	Merjenje obdelovanca, posamezna, izbirna os	■		519
430	Merjenje obdelovanca, krožna luknja	■		522

Številka cikla	Oznaka cikla	Aktiv- ran z defini- cijo	Aktiv- ran s prikli- cem	Stran
431	Merjenje obdelovanca, ravnina	■		525
441	Hitro tipanje	■		537
450	Kinematična optimizacija: shranjevanje kinematike (možnost)	■		558
451	Kinematična optimizacija: merjenje kinematike (možnost)	■		561
452	KinematicsOpt: kompenzacija prednastavitve	■		554
460	Umerjanje tipaln. sistema	■		549
461	Umerjanje dolžine tipalnega sistema	■		541
462	Umerjanje notranjega polmera tipalnega sistema	■		543
463	Umerjanje zunanjega polmera tipalnega sistema	■		546
480	Umerjanje tipalnega sistema	■		594
481	Merjenje/preverjanje dolžine orodja	■		596
482	Merjenje/preverjanje polmera orodja	■		599
483	Merjenje/preverjanje polmera in dolžine orodja	■		602
484	Umerjanje tipalnega sistema	■		605
1410	Tipanje roba	■		395
1411	Tipanje dveh krogov	■		399
1420	Raven tipanja	■		391

Indeks

2

2D CODE..... 242

3

3D-tipalni sistemi..... 372

B

Beleženje rezultatov meritev.... 489

C

Cikel..... 52

definiranje..... 53

priklic..... 54

Cikli in preglednice točk..... 70

Cikli plašča valja

kontura..... 323

osnove..... 312

plašč valja..... 313

stojina..... 320

utor..... 316

Cikli SL

s kompleksno konturno

formulo..... 330

Cikli tipalnega sistema 14xx

ocena toleranc..... 389

osnove..... 383

polsamodejni način..... 385

prenos dejanskega položaja....

390

tipanje dveh krogov..... 399

tipanje ravnine..... 391

tipanje roba..... 395

Cikli vrtnja

centriranje..... 111

enoutorno vrtnje..... 103

izstruževanje..... 79

povrtavanje..... 77

univerzalno globinsko vrtnje 92

univerzalno vrtnje..... 82

vrtalno rezkanje..... 100

vrtnje..... 75

vzvratno grezenje..... 88

Č

Čas zadrževanja..... 347

D

DEFINICIJA VZORCA

vnos..... 62

Definicija vzorca DEFINICIJA

VZORCA..... 61

delni krog..... 67

okvir..... 65

polni krog..... 66

točka..... 63

vzorec..... 64

Določanje obremenitve..... 367

Določanje poševnega položaja

obdelovanca

določitev osnovne rotacije... 426

osnove ciklov tipalnega sistema

14xx..... 383

osnove ciklov tipalnega sistema

4xx..... 404

osnovna rotacija..... 405

osnovna rotacija z dvema

čepoma..... 412

osnovna rotacija z dvema

vrtinama..... 408

osnovna rotacija z rotacijsko

osjo..... 417

raven tipanja..... 391

rotacija s C-osjo..... 422

tipanje dveh krogov..... 399

tipanje rob..... 395

G

GLOBALNE DEF..... 57

Globinsko fino rezkanje..... 264

Globinsko vrtnje..... 92

Graviranje..... 354

H

Hitro tipanje..... 537

I

Izrezovanje navojev..... 369

K

KinematicsOpt..... 554

Kontrola poševnega položaja

obdelovanca

merjenje izvrtine..... 499

merjenje koordinate..... 519

merjenje kota..... 496

merjenje kroga..... 503

merjenje krožne luknje..... 522

merjenje pravokotnega

čepa..... 510

merjenje pravokotnega

žepa..... 507

merjenje ravnine..... 525

merjenje stojine zunaj..... 516

merjenje širine utora..... 513

osnove..... 488

referenčna ravnina..... 494

referenčna ravnina polarna. 495

Konturni cikli..... 248

Krožna luknja..... 238

M

Meritev 3D..... 535

Meritev s ciklom 3..... 533

Merjenje

izvrtina..... 499

koordinata..... 519

kot..... 496

krožna luknja..... 522

pravokotnik znotraj..... 507

pravokotnik zunaj..... 510

ravnina..... 525

stojina zunaj..... 516

širina znotraj..... 513

zunaj kroga..... 503

Merjenje kinematike

Hirthovo ozobje..... 564

izravnava prednastavitve.... 576

merjenje kinematike..... 561

natančnost..... 566

osnove..... 554

pogoji..... 556

shranjevanje kinematike..... 558

zračnost..... 568

Merjenje notranje širine..... 513

Merjenje orodja

dolžina orodja..... 596

osnove..... 588

polmer orodja..... 599

popolno merjenje..... 602

strojni parametri..... 590

umerjanje tipalnega sistema

TT..... 594

umerjanje tipalnega sistema TT

449..... 605

Merjenje pravokotnega čepa.... 510

Merjenje pravokotnega žepa.... 507

Merjenje stanja stroja..... 365

Merjenje stojine zunaj..... 516

Merjenje širine utora..... 513

Merjenje znotraj kroga..... 499

Merjenje zunaj kroga..... 503

N

Nadzor orodja..... 492

Nadzor tolerance..... 491

O

Obdelovalna ravnina..... 224

Obdelovalni cikli..... 156

izrezovanje navojev..... 170

krožni čep..... 186

krožni žep..... 163

okrogli utor..... 175

površinsko rezkanje..... 196

pravokotni čep..... 181

pravokotni žep..... 157

večrobi čep..... 190

OCM

globinsko fino rezkanje..... 302

grobo rezkanje..... 299

podatki konture..... 297

stransko fino rezkanje..... 304

OCM-cikli..... 294

Orientacija vretena.....	349
Osnovna rotacija.....	405
neposredna določitev.....	426
z dvema vrtnama.....	408
z rotacijsko osjo.....	417
Osnovna rotacija z dvema čepom.....	412
O tem priročniku.....	36

P

PDEFINICIJA VZORCA

uporaba.....	62
Plansko rezkanje.....	360
Plašč valja	
obdelava konture.....	323
Podatki tipalnega sistema.....	379
Pomik tipala.....	376
Popravek orodja.....	492
Pozicionirna logika.....	377
Preglednica	
cikli tipalnega sistema.....	610
Preglednica.....	608
cikli obdelave.....	608
Preglednica tipalnega sistema.....	378
Preglednice točk.....	68
preglednico orodja.....	592
Preračunavanje koordinat	
določanje referenčne točke.....	231
faktor merila.....	221
osni faktor merila.....	222
osnove.....	208
rotacija.....	219
vrtenje obdelovalne ravnine.....	224
zamik ničelne točke.....	209, 211
zrcaljenje.....	217
Priklic programa.....	348
s ciklom.....	348

R

Rezkanja navojev	
osnove.....	131
Rezkanje navojev	
rezkanje ugreznih navojev.....	137
rezkanje vrtnih navojev.....	141
vijačno rezkanje vrtnih navojev.....	145
zunanji.....	149
Rezkanje notranjih navojev.....	133

S

Samodejno določanje referenčne točke	
krožna luknja.....	461
krožni čep.....	446
krožni žep (izvrtina).....	441
osnove.....	430
os tipalnega sistema.....	466
posamezna os.....	473

pravokotni čep.....	437
pravokotni žep.....	433
središče 4 vrtn.....	468
središče stojine.....	480
središče utora.....	476
znotraj vogala.....	456
zunaj vogala.....	451
SL-cikli.....	248
3D-konturni segment.....	281
globinsko fino rezkanje.....	264
izvrtanje.....	260
kontura.....	251
konturni segment.....	271
OCM globinsko fino rezkanje.....	302
OCM grobo rezkanje.....	299
OCM podatki konture.....	297
OCM stransko fino rezkanje.....	304
osnove.....	248
osnove OCM.....	294
podatki o konturi.....	256
podatki o konturnem segmentu.....	269
predvrtanje.....	258
prekrite konture.....	252, 335
stransko fino rezkanje.....	266
trohoidni konturni utor.....	275
z enostavno konturno formulo.....	341
Stanje meritve.....	491
Stanje razvoja.....	42
Stransko fino rezkanje.....	266

T

Točkovni vzorec.....	236
koda DataMatrix.....	242
na krogu.....	238
na premicah.....	240
Toleranca.....	350

U

Umeritveni cikli.....	539
notranji polmer tipalnega sistema.....	543
umerjanje dolžine tipalnega sistema.....	541
umerjanje tipalnega sistema.....	549
zunanji polmer tipalnega sistema.....	546

V

Vrtni cikli.....	74
Vrtanje navojev.....	118
z drobljenjem ostružkov.....	126
z izravnalno vpenjalno glavo.....	119
Vrtanje navojev brez izravnalne	

vpenjalne glave.....	122
Vrtenje obdelovalne ravnine	
navodila.....	230
Vzorec kode DataMatrix.....	242
Vzorec obdelovanja.....	61

Z

Zamik ničelne točke	
s preglednicami ničelnih točk.....	211
v programu.....	209

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.

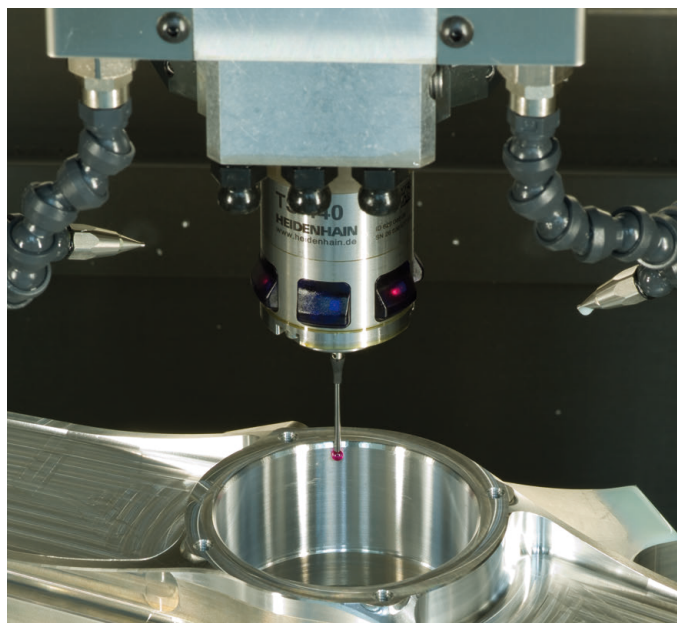
Tipalni sistemi obdelovanja

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

