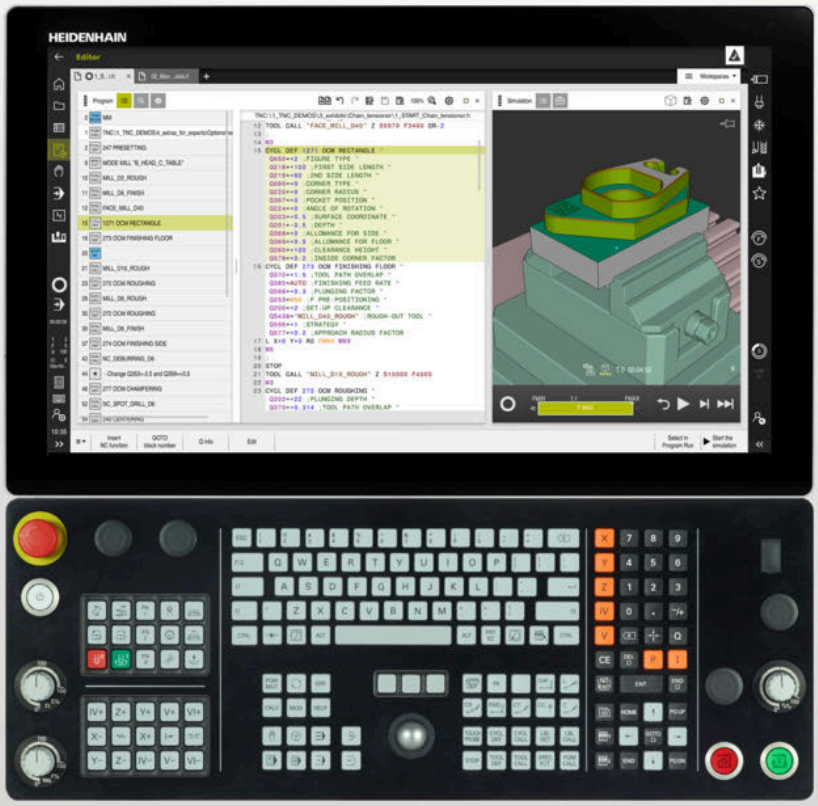
HEIDENHAIN



TNC7

Uporabniški priročnik
Obdelovalni cikli

NC-programska oprema
817620-16
817621-16
817625-16

Slovénski (sl)
01/2022

Kazalo

1 O uporabniškem priročniku....25
2 O izdelku....31
3 Uporaba obdelovalnih ciklov....47
4 Cikli za vrtanje....87
5 Cikli za obdelavo navojev....131
6 Cikli za obdelavo žepov, čepov, utorov....167
7 Cikli za preračunavanje koordinat....223
8 SL-cikli....237
9 Cikli za obdelovanje plašča valja....291
10 Optimirano rezkanje kontur....311
11 Cikli za določanje vzorca....369
12 Posebni cikli....387
13 Cikli za obdelavo s struženjem....463
14 Cikli za obdelavo z brušenjem....643

1 O uporabniškem priročniku....25

1.1 Ciljna skupina Uporabniki....26

1.2 Razpoložljiva dokumentacija....27

1.3 Uporabljeni varnostni napotki....28

1.4 Napotki za uporabo NC-programov....29

1.5 Kontakt z redakcijo....29

2 O izdelku ... 31

2.1 TNC7 ... 32

2.2 Namenska uporaba ... 32

2.3 Predvideno mesto uporabe ... 33

2.4 Varnostni napotki ... 34

2.5 Programska oprema ... 36

2.5.1 Možnosti programske opreme ... 36
2.5.2 Feature Content Level ... 43
2.5.3 Napotki glede licence in uporabe ... 43

2.6 Primerjava TNC 640 in TNC7 ... 44

3 Uporaba obdelovalnih ciklov ... 47

3.1 Delo z obdelovalni cikli ... 48
3.1.1 Obdelovalni cikli ... 48
3.1.2 Definiranje ciklov ... 50
3.1.3 Priklic ciklov ... 52
3.1.4 Strojni cikli ... 56
3.1.5 Razpoložljive skupine ciklov ... 57
3.1.6 Programiranje prvih korakov cikla ... 60

3.2 Programske prednastavitve za cikle ... 65
3.2.1 Pregled ... 65
3.2.2 Vnos GLOBALNE DEFINICIJE ... 66
3.2.3 Uporaba podatkov GLOBALNIH DEFINICIJ ... 66
3.2.4 Splošno veljavni globalni podatki ... 67
3.2.5 Globalni podatki za vrtalne obdelave ... 68
3.2.6 Globalni podatki za rezkalne obdelave z žepnimi cikli ... 69
3.2.7 Globalni podatki za rezkalne obdelave s konturnimi cikli ... 70
3.2.8 Globalni podatki za pozicionirni postopek ... 70
3.2.9 Globalni podatki za tipalne funkcije ... 71

3.3 Definicija vzorca PATTERN DEF ... 72
3.3.1 Uporaba ... 72
3.3.2 Vnos PATTERN DEF ... 72
3.3.3 Uporaba PATTERN DEF ... 73
3.3.4 Definiranje posameznih obdelovalnih položajev ... 74
3.3.5 Definiranje posamezne vrste ... 75
3.3.6 Definiranje posameznega vzorca ... 76
3.3.7 Definiranje posameznega okvirja ... 78
3.3.8 Definiranje polnega kroga ... 80
3.3.9 Definiranje delnega kroga ... 81
3.3.10 Primer: uporaba ciklov v povezavi s PATTERN DEF ... 82

3.4 Preglednice točk s cikli ... 83
3.4.1 Koordinatni podatki v preglednici točk ... 84
3.4.2 Način delovanja s cikli ... 84
3.4.3 Izbira preglednice točk v NC-programu z možnostjo SEL PATTERN ... 85
3.4.4 Priklic cikla v preglednici točk ... 85

4 Cikli za vrtanje ... 87

4.1 Osnove ... 88
4.1.1 Pregled ... 88

4.2 Cikel 200 VRTANJE ... 89
4.2.1 Parameter cikla ... 90

4.3 Cikel 201 DRGNJENJE ... 92
4.3.1 Parameter cikla ... 93

4.4 Cikel 202 IZSTRUZEVANJE ... 94
4.4.1 Parameter cikla ... 96

4.5 Cikel 203 UNIVERZALNO VRTANJE ... 98
4.5.1 Parameter cikla ... 101

4.6 Cikel 204 VZVRAT.SPUSCANJE ... 104
4.6.1 Parameter cikla ... 106

4.7 Cikel 205 UNIVERZ. GLOBIN.VRT ... 108
4.7.1 Parameter cikla ... 110
4.7.2 Odstranjevanje in lom ostružkov ... 113

4.8 Cikel 208 VRTALNO REZKANJE ... 115
4.8.1 Parameter cikla ... 117

4.9 Cikel 241 ENOUTORNO GLOB. VRT ... 118
4.9.1 Parameter cikla ... 120
4.9.2 Makro uporabnika ... 123
4.9.3 Delovanje pozicioniranja pri delu s parametrom Q379 ... 124

4.10 Cikel 240 CENTRIRANJE ... 128
4.10.1 Parameter cikla ... 129

5 Cikli za obdelavo navojev ... 131

5.1 Osnove ... 132
5.1.1 Pregled ... 132

5.2 Cikel 206 VRTANJE NAVOJEV ... 132
5.2.1 Parameter cikla ... 134
5.2.2 Odmik pri prekinitvi programa ... 135

5.3 Cikel 207 VRTANJE NAVOJEV GS ... 135
5.3.1 Parameter cikla ... 137
5.3.2 Odmik pri prekinitvi programa ... 138

5.4 Cikel 209 VRT.NAVOJA LOM ODR, ... 138
5.4.1 Parameter cikla ... 141
5.4.2 Odmik pri prekinitvi programa ... 142

5.5 Osnove za rezkanje navojev ... 143
5.5.1 Pogoji ... 143

5.6 Cikel 262 REZKANJE NAVOJA ... 144
5.6.1 Parameter cikla ... 146

5.7 Cikel 263 REZK.VGREZ.NAVOJA ... 148
5.7.1 Parameter cikla ... 150

5.8 Cikel 264 REZK.VRTAL.NAVOJA ... 153
5.8.1 Parameter cikla ... 155

5.9 Cikel 265 REZK. HELIX VRT.NAV ... 158
5.9.1 Parameter cikla ... 160

5.10 Cikel 267 REZK.ZUN.NAVOJ ... 162
5.10.1 Parameter cikla ... 164

6 Cikli za obdelavo žepov, čepov, utorov ... 167

6.1 Osnove ... 168
6.1.1 Pregled ... 168

6.2 Cikel 251 OS TRIKOTNIKA ... 169
6.2.1 Parameter cikla ... 171
6.2.2 Strategija spuščanja Q366 z RCUTS ... 175

6.3 Cikel 252 OKROGLI ZEP ... 175
6.3.1 Parameter cikla ... 178
6.3.2 Strategija spuščanja Q366 z RCUTS ... 181

6.4 Cikel 253 REZKANJE UTOROV ... 181
6.4.1 Parameter cikla ... 183

6.5 Cikel 254 OKROGLI UTOR ... 186
6.5.1 Parameter cikla ... 188

6.6 Cikel 256 PRAVOKOTNI CEP ... 193
6.6.1 Parameter cikla ... 195

6.7 Cikel 257 OKROGLI CEP ... 199
6.7.1 Parameter cikla ... 201

6.8 Cikel 258 VECROBI CEP ... 204
6.8.1 Parameter cikla ... 206

6.9 Cikel 233 PLANSKO REZKANJE ... 209
6.9.1 Parameter cikla ... 215

6.10 Primeri programiranja ... 220
6.10.1 Primer: Rezkanje žepov, čepov in utorov ... 220

7 Cikli za preračunavanje koordinat ... 223

7.1 Osnove ... 224
7.1.1 Pregled ... 224
7.1.2 Učinkovitost preračunavanja koordinat ... 224

7.2 Cikel 8 ZRCALJENJE ... 225
7.2.1 Parameter cikla ... 225

7.3 Cikel 10 VRTENJE ... 226
7.3.1 Parameter cikla ... 226

7.4 Cikel 11 FAKTOR DIMENZ ... 227
7.4.1 Parameter cikla ... 227

7.5 Cikel 26 FAKT.DIM.OSNO SP ... 228
7.5.1 Parameter cikla ... 228

7.6 Cikel 19 ODBDELOVALNI NIVO (možnost št. 8) ... 229
7.6.1 Parameter cikla ... 230
7.6.2 Ponastavitev ... 231
7.6.3 Pozicioniranje rotacijskih osi ... 231
7.6.4 Prikaz položaja v zavrtenem sistemu ... 232
7.6.5 Nadzor delovnega prostora ... 232
7.6.6 Pozicioniranje v zavrtenem sistemu ... 232
7.6.7 Kombinacija z drugimi cikli za preračunavanje koordinat ... 232
7.6.8 Navodila za delo s ciklom 19 Obdelovalna ravnina ... 233

7.7 Cikel 247 POSTAVLJ.NAVEZ.TOCKE ... 234
7.7.1 Parameter cikla ... 234

7.8 Primeri programiranja ... 235
7.8.1 Primer: cikli za preračunavanje koordinat ... 235

8 SL-cikli ... 237

8.1 Osnove ... 238
8.1.1 Splošno ... 238
8.1.2 Pregled ... 240

8.2 Cikel 14 KONTURA ... 241
8.2.1 Parameter cikla ... 241

8.3 Prekrite konture ... 242
8.3.1 Osnove ... 242
8.3.2 Podprogrami: prekriti žepi ... 242
8.3.3 Površina iz vsote ... 243
8.3.4 Površina iz razlike ... 243
8.3.5 Površina iz reza ... 244

8.4 Enostavna konturna formula ... 245
8.4.1 Osnove ... 245
8.4.2 Vnos enostavnih konturnih formul ... 247
8.4.3 Obdelovanje konture s SL- ali OCM-cikli ... 248

8.5 Kompleksna konturna formula ... 249
8.5.1 Osnove ... 249
8.5.2 Izbor NC-programa z definicijo konture ... 251
8.5.3 Definiranje opisa kontur ... 252
8.5.4 Vnos zapletenih konturnih formul ... 253
8.5.5 Prekrite konture ... 253
8.5.6 Obdelovanje konture s SL- ali OCM-cikli ... 256

8.6 Cikel 20 KONTURNI PODATKI ... 256
8.6.1 Parameter cikla ... 257

8.7 Cikel 21 PREDVRTANJE ... 258
8.7.1 Parameter cikla ... 259

8.8 Cikel 22 PRAZNJENJE ... 260
8.8.1 Parameter cikla ... 262

8.9 Cikel 23 GLOBINSKO RAVNANJE ... 263
8.9.1 Parameter cikla ... 265

8.10 Cikel 24 RAVNANJE STRANSKO ... 266
8.10.1 Parameter cikla ... 268

8.11 Cikel 270 VLEKA KONTURE-PODAT ... 269
8.11.1 Parameter cikla ... 270

8.12 Cikel 25 POTEG KONTURE 271
8.12.1 Parameter cikla 273

8.13 Cikel 275 BREZVRT. KONT. UTOR 275
8.13.1 Parameter cikla 278

8.14 Cikel 276 KONTURNI SEGMENT 3D 281
8.14.1 Parameter cikla 283

8.15 Primeri programiranja 285
8.15.1 Primer: vrtanje in povrtanje žepa s SL-cikli 285
8.15.2 Primer: predvrtanje, grobo rezkanje, fino rezkanje prekritih kontur s SL-cikli 287
8.15.3 Primer: konturni segment 289

9 Cikli za obdelovanje plašča valja ... 291

9.1 Osnove ... 292
9.1.1 Pregled ... 292

9.2 Cikel 27 CILINDRSKI PLASC (možnost št. 8) ... 292
9.2.1 Parameter cikla ... 294

9.3 Cikel 28 REZKANJE UTOROV V PLASC VALJA (možnost št. 8) ... 295
9.3.1 Parameter cikla ... 297

9.4 Cikel 29 CILIND-PLASCNI MOST (možnost št. 8) ... 299
9.4.1 Parameter cikla ... 301

9.5 Cikel 39 CILINDER-ROCNA KOR. (možnost št. 8) ... 302
9.5.1 Parameter cikla ... 305

9.6 Primeri programiranja ... 306
9.6.1 Primer: plašč valja s ciklom 27 ... 306
9.6.2 Primer: plašč valja s ciklom 28 ... 308

10 Optimirano rezkanje kontur....311

10.1 Osnove....312
10.1.1 Cikli OCM....312
10.1.2 Pregled....314

10.2 Cikel 271 OCM PODAT. KONTURE (možnost št. 167)....316
10.2.1 Parameter cikla....317

10.3 Cikel 272 OCM GROBO REZKANJE (možnost št. 167)....318
10.3.1 Parameter cikla....321

10.4 OCM-računalo rezalnih podatkov (možnost št. 167)....324
10.4.1 Osnove OCM-računala rezalnih podatkov....324
10.4.2 Uporaba....325
10.4.3 Obrazec....326
10.4.4 Procesni parametri....331
10.4.5 Doseganje optimalnega rezultata....332

10.5 Cikel 273 OCM GLOB. FINO REZK. (možnost št. 167)....334
10.5.1 Parameter cikla....335

10.6 Cikel 274 OCM STR. FINO REZK. (možnost št. 167)....337
10.6.1 Parameter cikla....338

10.7 Cikel 277 OCM IZDEL.POSN.ROBA (možnost št. 167)....339
10.7.1 Parameter cikla....341

10.8 OCM-standardni liki....342
10.8.1 Osnove....342

10.9 Cikel 1271 OCM PRAVOKOTNIK (možnost št. 167)....344
10.9.1 Parameter cikla....345

10.10 Cikel 1272 OCM KROG (možnost št. 167)....347
10.10.1 Parameter cikla....348

10.11 Cikel 1273 OCM UTOR/BRV (možnost št. 167)....349
10.11.1 Parameter cikla....350

10.12 Cikel 1278 OCM VECKOTNIK (možnost št. 167)....352
10.12.1 Parameter cikla....353

10.13 Cikel 1281 OCM OMEJITEV PRAVOKOTNIKA (možnost št. 167)....355
10.13.1 Parameter cikla....356

10.14 Cikel 1282 OCM OMEJITEV KROGA (možnost št. 167)....357

10.14.1 Parameter cikla.... 358

10.15 Primeri programiranja.... 359

10.15.1 Primer: Odprite žep in poizvrtanje z OCM-cikli.... 359
10.15.2 Primer: različne globine z OCM-cikli.... 362
10.15.3 Primer: plansko rezkanje in poizvrtanje z OCM-cikli.... 365
10.15.4 Primer: kontura z OCM-cikli likov.... 367

11 Cikli za določanje vzorca ... 369

11.1 Osnove ... 370
11.1.1 Pregled ... 370

11.2 Cikel 220 VZOREC KROG ... 372
11.2.1 Parameter cikla ... 373

11.3 Cikel 221 VZOREC CRTE ... 375
11.3.1 Parameter cikla ... 377

11.4 Cikel 224 VZOREC KODE DATAMATRIX ... 379
11.4.1 Parameter cikla ... 381
11.4.2 Spremenljiva besedila izdajte v kodi DataMatrix ... 382

11.5 Primeri programiranja ... 385
11.5.1 Primer: krožne luknje ... 385

12 Posebni cikli ... 387

12.1 Osnove ... 388
12.1.1 Pregled ... 388

12.2 Cikel 9 CAS STANJA ... 389
12.2.1 Parameter cikla ... 389

12.3 Cikel 12 PGM CALL ... 390
12.3.1 Parameter cikla ... 390

12.4 Cikel 13 ORIENTACIJA ... 391
12.4.1 Parameter cikla ... 392

12.5 Cikel 32 TOLERANCA ... 393
12.5.1 Vplivi pri definiciji geometrije v sistemu CAM ... 394
12.5.2 Parameter cikla ... 396

12.6 Cikel 291 IPO. VRTENJE ZA SKL. (možnost št. 96) ... 397
12.6.1 Parameter cikla ... 399
12.6.2 Definiranje orodja ... 400

12.7 Cikel 292 IPO. VRTENJE ZA KON. (možnost št. 96) ... 403
12.7.1 Parameter cikla ... 407
12.7.2 Možnosti obdelave ... 409
12.7.3 Definiranje orodja ... 411

12.8 Cikel 225 GRAVIRANJE ... 412
12.8.1 Parameter cikla ... 414
12.8.2 Dovoljeni znaki za graviranje ... 417
12.8.3 Znaki, ki jih ni mogoče tiskati ... 417
12.8.4 Graviranje sistemskih spremenljivk ... 418
12.8.5 Graviranje imena in poti NC-programa ... 419
12.8.6 Graviranje stanja števca ... 419

12.9 Cikel 232 PLANSKO REZKANJE ... 420
12.9.1 Parameter cikla ... 423

12.10 Osnove izdelave zobnikov (možnost št. 157) ... 426
12.10.1 Osnove ... 426
12.10.2 Napotki ... 427
12.10.3 Formule zobnikov ... 428

12.11 Cikel 285 DOLOCANJE ZOBNIKA (možnost št. 157) ... 429
12.11.1 Parameter cikla ... 430

12.12 Cikel 286 VALJCNO REZK. ZOBNIKA (možnost št. 157)....431

12.12.1 Parameter cikla.... 433
12.12.2 Preverjanje in spreminjanje smeri vrtenja vreten....437

12.13 Cikel 287 VALJCNO LUPLJ. ZOBNIKA (možnost št. 157).... 439

12.13.1 Parameter cikla.... 441
12.13.2 Preglednica s tehnološkimi podatki....445
12.13.3 Preverjanje in spreminjanje smeri vrtenja vreten....447

12.14 Cikel 238 MERJENJE STANJA STROJA (možnost št. 155).... 449

12.14.1 Parameter cikla.... 450

12.15 Cikel 239 DOLOCITE OBREMENITEV (možnost št. 143).... 451

12.15.1 Parameter cikla.... 452

12.16 Cikel 18 REZANJE NAVOJEV.... 453

12.16.1 Parameter cikla.... 454

12.17 Primeri programiranja.... 455

12.17.1 Primer interpolacijskega vrtenja v ciklu 291....455
12.17.2 Primer interpolacijskega vrtenja v ciklu 292....457
12.17.3 Primer valjčnega rezkanja....459
12.17.4 Primer valjčnega lupljenja....461

13 Cikli za obdelavo s struženjem ... 463

13.1 Osnove (možnost št. 50) ... 464
13.1.1 Pregled ... 464
13.1.2 Delo s cikli struženja ... 467
13.1.3 Utori in spodrezi ... 468

13.2 Cikel 800 PRILAG.SIST.VRTENJA ... 477
13.2.1 Delovanje ... 479
13.2.2 Napotki ... 480
13.2.3 Parameter cikla ... 482
13.2.4 Makro uporabnika ... 484

13.3 Cikel 801 PONASTAVI SISTEM VRTENJA ... 485
13.3.1 Parameter cikla ... 486

13.4 Cikel 880 VALJC. REZK. ZOBNIKA (možnost št. 131) ... 486
13.4.1 Parameter cikla ... 490
13.4.2 Smer vrtenja glede na obdelovalno stran (Q550) ... 494

13.5 Cikel 892 PREV. NEURAVNOTEZ ... 495
13.5.1 Parameter cikla ... 497

13.6 Osnove za vpenjalne cikle ... 498

13.7 Cikel 811 SEGMENT VZDOLZNO ... 499
13.7.1 Parameter cikla ... 501

13.8 Cikel 812 SEGMENT VZDOL. RAZS ... 503
13.8.1 Parameter cikla ... 505

13.9 Cikel 813 POTOPNO VZDOLZNO STUZENJE ... 508
13.9.1 Parameter cikla ... 510

13.10 Cikel 814 POTOPNO RAZS. VZDOLZNO STUZENJE ... 512
13.10.1 Parameter cikla ... 514

13.11 Cikel 810 KONT. VRT. VZDOLZNO ... 517
13.11.1 Parameter cikla ... 519

13.12 Cikel 815 VRTI VZPOR. S KONT ... 522
13.12.1 Potek cikla za fino obdelovanje ... 522
13.12.2 Parameter cikla ... 524

13.13 Cikel 821 SEGMENT PLANSKO ... 526
13.13.1 Parameter cikla ... 528

13.14 Cikel 822 SEGMENT PLAN. RAZS. 529
13.14.1 Parameter cikla 531

13.15 Cikel 823 POTOPNO CELNO STRUZENJE. 533
13.15.1 Parameter cikla 535

13.16 Cikel 824 POTOPNO RAZS. CELNO STUZENJE. 537
13.16.1 Parameter cikla 539

13.17 Cikel 820 KONT. VRT. V RAVNINI. 542
13.17.1 Parameter cikla 544

13.18 Cikel 841 ENOST. VBODNO REZK., RADIALNO. 547
13.18.1 Parameter cikla 549

13.19 Cikel 842 RAZS. VB. REZK., RAD. 551
13.19.1 Parameter cikla 553

13.20 Cikel 851 EN. VB. REZK., AKS. 556
13.20.1 Parameter cikla 557

13.21 Cikel 852 RAZS. VB. REZK., AKS. 560
13.21.1 Parameter cikla 562

13.22 Cikel 840 VB. REZK. KONT, RAD. 565
13.22.1 Parameter cikla 567

13.23 Cikel 850 VB. REZK. KONT, AKS. 570
13.23.1 Parameter cikla 572

13.24 Cikel 861 ENOST. STRUZ., RAD. 575
13.24.1 Parameter cikla 577

13.25 Cikel 862 RAZS. STRUZ., RAD. 579
13.25.1 Parameter cikla 582

13.26 Cikel 871 ENOST. STRUZ., AKS. 586
13.26.1 Parameter cikla 588

13.27 Cikel 872 RAZS. STRUZ., AKS. 591
13.27.1 Parameter cikla 593

13.28 Cikel 860 VBOD KONT. RADIALNO. 597
13.28.1 Parameter cikla 599

13.29 Cikel 870 KONT. STRUZ., AKS. 602
13.29.1 Parameter cikla 604

13.30 Cikel 831 NAVOJ VZDOLZNO....607
13.30.1 Parameter cikla.... 609

13.31 Cikel 832 RAZSIRJEN NAVOJ.... 611
13.31.1 Parameter cikla.... 613

13.32 Cikel 830 NAVOJ VZPOREDEN S KONTURO....616
13.32.1 Parameter cikla.... 619

13.33 Cikel 882 VRT. SIMULT. GROBO REZKANJE (možnost št. 158)....622
13.33.1 Parameter cikla.... 625

13.34 Cikel 883 VRT. SIMULT. FINO REZKANJE (možnost št. 158)....627
13.34.1 Parameter cikla.... 630

13.35 Primer programiranja.... 632
13.35.1 Primer valjčnega rezkanja....632
13.35.2 Primer: segment s struženjem....634
13.35.3 Primer: Struženje s simultanim finim rezkanjem....637
13.35.4 Primer struženje z orodjem FreeTurn.... 639

14 Cikli za obdelavo z brušenjem ... 643

14.1 Osnove ... 644
14.1.1 Pregled ... 644
14.1.2 Splošno o koordinatnem brušenju ... 645

14.2 Cikel 1000 DOLOCI NIHAJNI HOD (možnost št. 156) ... 646
14.2.1 Parameter cikla ... 648

14.3 Cikel 1001 ZAZENI NIHAJNI HOD (možnost št. 156) ... 649
14.3.1 Parameter cikla ... 649

14.4 Cikel 1002 ZAUSTAVI NIHAJNI HOD (možnost št. 156) ... 650
14.4.1 Parameter cikla ... 650

14.5 Splošno o nastavitvenih ciklih ... 651
14.5.1 Osnove ... 651
14.5.2 Napotki ... 652

14.6 Cikel 1010 PREMER URAVN. (možnost št. 156) ... 653
14.6.1 Parameter cikla ... 655

14.7 Cikel 1015 URAVNAVA PROFILA (možnost št. 156) ... 656
14.7.1 Parameter cikla ... 659

14.8 Cikel 1016 URAV. BRUSILNEGA KOLESA (možnost št. 156) ... 661
14.8.1 Parameter cikla ... 664

14.9 Cikel 1017 NASTAVITEV Z URAVNALNIM VALJEM (možnost št. 156) ... 666
14.9.1 Parameter cikla ... 670

14.10 Cikel 1018 VBOD Z URAVNALNIM VALJEM (možnost št. 156) ... 672
14.10.1 Parameter cikla ... 675

14.11 Cikel 1021 VALJ, BRUSENJE S POCASNIM HODOM (možnost št. 156) ... 678
14.11.1 Parameter cikla ... 682

14.12 Cikel 1022 VALJ, BRUSENJE S HITROM HODOM (možnost št. 156) ... 685
14.12.1 Parameter cikla ... 688

14.13 Cikel 1025 KONTURA BRUSENJA (možnost št. 156) ... 692
14.13.1 Parameter cikla ... 693

14.14 Cikel 1030 AKT. ROB PLOSCE (možnost št. 156) ... 695
14.14.1 Parameter cikla ... 696

14.15 Cikel 1032 POPR. DOLZINE BRUSILNE PLOSCE (možnost št. 156) 697
14.15.1 Parameter cikla 698

14.16 Cikel 1033 POPR. POLMERA BRUSILNE PLOSCE (možnost št. 156) 698
14.16.1 Parameter cikla 699

14.17 Primeri programiranja 700
14.17.1 Primer ciklov brušenja 700
14.17.2 Primer cikli uravnavanja 702
14.17.3 Primer profilnega programa 703

1

O uporabniškem priročniku

1.1 Ciljna skupina Uporabniki

Kot uporabniki veljajo vsi, ki uporabljajo krmiljenje in opravljajo vsaj eno od naslednjih glavnih nalog:

- Upravljanje stroja
  - Priprava orodja
  - Priprava obdelovancev
  - Obdelava obdelovancev
  - Odpravljanje možnih napak med potekom programa
- Ustvarjanje in testiranje NC-programov
  - Ustvarjanje NC-programov na krmiljenju ali zunanje s pomočjo sistema CAM
  - Testiranje NC-programov s pomočjo simulacije
  - Odpravljanje možnih napak med testi programa

Uporabniški priročnik zaradi poglobljenih informacij zahteva naslednjo usposobljenost uporabnikov:

- Tehnično osnovno znanje, npr. branje tehničnih shem in sposobnost prostorskega predstavljanja
- Osnovno znanje na področju drobljenja, npr. pomen za material značilnih tehnoloških vrednosti
- Varnostna poučenost, npr. možne nevarnosti in njihovo preprečevanje
- Uvajanje v delo s strojem, npr. smernice in konfiguracija stroja

Podjetje HEIDENHAIN nudi ločene informacijske izdelke za druge ciljne skupine:

- Prospekti in dobavni pregledi za osebe, ki se zanimajo za nakup
- Servisni priročnik za servisne tehnike
- Tehnični priročnik za proizvajalce strojev

Poleg tega ponuja podjetje HEIDENHAIN uporabnikom in osebam iz drugih panog široko ponudbo izobraževanj na področju NC-programiranja.
HEIDENHAIN-program za izobraževanje

Na podlagi ciljne skupine ta uporabniški priročnik vsebuje samo informacije o delovanju in upravljanju krmiljenja. Informacijski izdelki za druge ciljne skupine vsebujejo informacije o drugih življenjskih fazah izdelka.

1.2 Razpoložljiva dokumentacija

Uporabniški priročnik

Ta informacijski izdelek podjetje HEIDENHAIN ne glede na izdajni ali transportni medij imenuje kot uporabniški priročnik. Znana podobna imena se glasijo npr. navodila za uporabo, navodila za upravljanje in navodila za delo.

Uporabniški priročnik za krmiljenje je na voljo v naslednjih različicah:

- Kot tiskana izdaja, razdeljen na naslednje module:
  - Uporabniški priročnik **Nastavitev in izvedba** vsebuje vse vsebine za nastavljanje stroja in izvedbo NC-programov.
    ID: 1358774-xx
  - Uporabniški priročnik **Programiranje in testiranje** vsebuje vse vsebine za ustvarjanje in testiranje NC-programov. Vključeni niso cikli tipalnih sistemov in obdelovalni cikli.
    ID za programiranje z navadnim besedilom: 1358773-xx
  - Uporabniški priročnik **Obdelovalni cikli** vsebuje vse funkcije obdelovalnih ciklov.
    ID: 1358775-xx
  - Uporabniški priročnik **Merilni cikli za obdelovanec in orodje** vsebuje funkcije ciklov tipalnih sistemov.
    ID: 1358777-xx
- Kot PDF-datoteka, razdeljena v skladu s tiskanimi različicami, oz. kot skupna PDF-datoteka, ki obsega vse module
  TNCguide
- Kot HTML-datoteka z uporabo kot integrirana pomoč glede izdelkov **TNCguide** neposredno na krmiljenju
  TNCguide

Uporabniški priročnik vas podpira pri varni in namenski uporabi krmiljenja.
Dodatne informacije: "Namenska uporaba", Stran 32

Nadaljnji informacijski izdelki za uporabnika

Vam kot uporabniku so na voljo dodatni nadaljnji informacijski izdelki:

- **Pregled novih in spremenjenih funkcij programske opreme** vas obvešča o novostih posameznih različic programske opreme.
  TNCguide
- **Prospekti HEIDENHAIN** vas obveščajo o izdelkih in storitvah podjetja HEIDENHAIN, npr. možnostih programske opreme krmiljenja.
  Prospekti HEIDENHAIN
- Zbirka podatkov **NC-Solutions** nudi rešitve za pogosto ponavljajoče se naloge.
  HEIDENHAIN-NC-Solutions

1.3 Uporabljeni varnostni napotki

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.

1.4 Napotki za uporabo NC-programov

V uporabniškem priročniku vsebovani NC-programi so predlogi rešitev. Preden na stroju uporabite NC-programe ali posamezne NC-nize, jih morate prilagoditi.

Prilagodite naslednje vsebine:

- Orodja
- Podatki o rezanju
- Pomiki
- Varna višina ali varni položaji
- Položaji, značilni za stroje, npr. z **M91**
- Poti priklicev programov

Nekateri NC-programi so odvisni od kinematike stroja. Te NC-programe pred prvim testnim delovanjem prilagodite vaši kinematiki stroja.

NC-programe dodatno testiranje s pomočjo simulacije dejanskega programskega teka.

	S pomočjo programskega testa ugotovite, ali lahko NC-programe uporabljate z razpoložljivimi možnostmi programske opreme, aktivno kinematiko stroja in trenutno konfiguracijo stroja.

1.5 Kontakt z redakcijo

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

2

O izdelku

2.1 TNC7

Vsako krmiljenje HEIDENHAIN vas podpira s programiranjem v pogovornih oknih in natančno simulacijo. Z TNC7 lahko izvajate programiranje na osnovi formul ali grafike ter na ta način hitro pridete do želenega rezultata.

Možnosti programske opreme ter izbirne razširitve strojne opreme omogočajo prilagodljivo povečanje obsega funkcij in udobja pri upravljanju.

Razširitev obsega funkcij omogoča npr. poleg rezkanja in vrtanja tudi struženje ter brušenje.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje in testiranje

Udobje pri upravljanju se poveča npr. z uporabo tipalnih sistemov, ročnih koles ali 3D-miške.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Definicije

Okrajšava	Definicija
TNC	**TNC** izhaja iz kratice **CNC** (computerized numerical control). **T** (tip ali touch) predstavlja možnost, da lahko NC-programe vnesete neposredno na krmiljenju ali jih grafično programirate s pomočjo gibov.
7	Številka izdelka prikazuje generacijo krmiljenja. Obseg funkcij je odvisen od sproščenih možnosti programske opreme.

2.2 Namenska uporaba

Informacije glede namenske uporabe vas kot uporabnika podpirajo pri varnem ravnanju z izdelkom, npr. orodnim strojem.

Krmiljenje je strojna komponenta in ne celoviti stroj. Ta uporabniški priročnik opisuje uporabo krmiljenja. Pred uporabo stroja vklj. s krmiljenjem se s pomočjo dokumentacije proizvajalca stroja informirajte o varnostno pomembnih vidikih, potrebni varovalni opremi in zahtevah za usposobljeno osebje.

Podjetje HEIDENHAIN prodaja krmiljenja za uporabo na rezkalnih in stružnih strojih ter obdelovalnih centrih z do 24 osmi. Če se kot uporabnik srečate z odstopajočo postavitvijo, se morate takoj obrniti na upravljavca.

Podjetje HEIDENHAIN nudi dodaten prispevek k povečanju vaše varnosti in zaščiti vaših izdelkov, tako da med drugim upošteva tudi povratne informacije strank. Posledično pride do npr. prilagoditev funkcij krmiljenja in varnostnih napotkov v informacijskih izdelkih.

Aktivno prispevajte k povečanju varnosti, tako da prijavite manjkajoče ali nerazumljive informacije.

Dodatne informacije: "Kontakt z redakcijo", Stran 29

2.3 Predvideno mesto uporabe

V skladu s standardom DIN EN 50370-1 za elektromagnetno združljivost (EMC) je krmiljenje dovoljeno za uporabo v industrijskih okoljih.

Definicije

Smernica	Definicija
DIN EN 50370-1:2006-02	Ta standard med drugim obravnava temo javljanja in odpornosti na motnje orodnih strojev.

2.4 Varnostni napotki

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

Naslednji varnostni napotki se nanašajo izključno na krmiljenje kot posamezno komponento in ne na specifični skupni izdelek, torej orodni stroj.

Upoštevajte priročnik za stroj!

Pred uporabo stroja vklj. s krmiljenjem se s pomočjo dokumentacije proizvajalca stroja informirajte o varnostno pomembnih vidikih, potrebni varovalni opremi in zahtevah za usposobljeno osebje.

Naslednji pregled vsebuje izključno splošno veljavne varnostne napotke. V naslednjih poglavjih upoštevajte dodatne, deloma od konfiguracije odvisne varnostne napotke.

Za zagotovitev največje možne varnosti so vsi varnostni napotki ponovljeni na ustreznih mestih znotraj poglavij.

NEVARNOST

Pozor, nevarnost za uporabnika!

Zaradi nezaščitenih priključnih vtičnic, okvarjenih kablov in neprimerne uporabe vedno obstajajo električne nevarnosti. Nevarnost se začne z vklopom stroja!

- Naprave naj priključuje ali odstranjuje izključno pooblaščeno servisno osebje
- Stroj vklopite izključno s priključenim krmilnikom ali zaščiteno priključno vtičnico

NEVARNOST

Pozor, nevarnost za uporabnika!

Zaradi strojev in strojnih komponent vedno nastajajo mehanske nevarnosti. Električna, magnetna in elektromagnetna polja so posebej nevarna za osebe s srčnimi spodbujevalniki in vsadki. Nevarnost se začne z vklopom stroja!

- Upoštevajte priročnik za stroj
- Upoštevajte varnostne napotke in varnostne simbole
- Uporabite varnostne naprave

OPOZORILO

Pozor, nevarnost za uporabnika!

Škodljiva programska oprema (virusi, trojanski konji ali črvi) lahko spremenijo nize podatkov in programsko opremo. Spremenjeni nizi podatkov in programska oprema lahko privedejo do nepredvidljivega vedenja stroja.

- Pomnilniške medije pred uporabo preverite glede škodljive programske opreme
- Interne spletne brskalnike zaženite izključno v peskovniku

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje ne izvede preverjanja glede trka med orodjem in obdelovancem. V primeru napačnega predpozicioniranja ali nezadostnega razmika med komponentami obstaja med referenciranjem osi nevarnost trka!

- Upoštevajte napotke na zaslonu
- Pred referenciranjem osi po potrebi izvedite premik na varen položaj
- Pazite na morebitne trke

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje za poprave dolžine orodja uporabi določene dolžine orodja. Napačne dolžine orodja povzročijo tudi napačen popravek dolžine orodja. Pri orodjih z dolžino **0** in po **TOOL CALL 0** krmiljenje ne izvede nobenega popravka dolžine in nobenega preverjanja glede trka. Med naslednjimi pozicioniranji orodij obstaja nevarnost trka!

- Orodja vedno določite z dejanskimi dolžinami orodij (ne le razlike)
- **TOOL CALL 0** uporabite izključno za praznjenje vreten

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

NC-programi, ki so bili ustvarjeni na starejših krmiljenih, lahko na aktualnih krmiljenih povzročijo premike osi ali sporočila o napakah! Med obdelavo obstaja nevarnost trka!

- NC-program ali razdelek programa preverite s pomočjo grafične simulacije
- Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja **Potek programa, posam. blok**
- Upoštevajte naslednje znane razlike (spodnji seznam je lahko nepopoln!)

NAPOTEK

Opozorilo: mogoča je izguba datotek!

Funkcija **BRISANJE** dokončno izbriše datoteko. Krmiljenje pred brisanjem ne izvede samodejnega zaščitenja datoteke, npr. v košu. S tem so datoteke trajno izbrisane.

- Pomembne podatke redno shranjujte na zunanje pogone

NAPOTEK

Opozorilo: mogoča je izguba datotek!

Krmiljenje je treba zaustaviti postopoma, da se tekoči postopki zaključijo in zaščitijo podatki. Takojšen izklop krmiljenja z glavnim stikalom lahko v vsakem stanju krmiljenja povzroči izgubo podatkov!

- Krmiljenje vedno zaustavite postopoma
- Glavno stikalo uporabite izključno po sporočilu na zaslonu

2.5 Programska oprema

Ta uporabniški priročnik opisuje funkcije za nastavljanje stroja in programiranje ter obdelavo NC-programov, ki jih krmiljenje nudi v polnem obsegu funkcij.

Dejanski obseg funkcij je med drugim odvisen od sproščenih možnosti programske opreme.
Dodatne informacije: "Možnosti programske opreme", Stran 36

Preglednica prikazuje v tem uporabniškem priročniku opisane številke NC-programske opreme.

Podjetje HEIDENHAIN je poenostavilo shemo izdajanja različic od različice NC-programske opreme 16:
- Obdobje izdaje določa številko različice.
- Vse vrste krmilnega sistema v obdobju izdaje imajo enako številko različice.
- Številka različice mest programiranja ustreza številki različice NC-programske opreme.

Številka NC-programske opreme	Izdelek
817620-16	TNC7
817621-16	TNC7 E
817625-16	Programirno mesto TNC7

Upoštevajte priročnik za stroj!

Ta uporabniški priročnik opisuje osnovne funkcije krmiljenja. Proizvajalec stroja lahko funkcije krmiljenja na stroju prilagodi, razširi ali omeji.

S pomočjo priročnika stroja preverite, ali je proizvajalec stroja prilagodil funkcije.

Definicija

Okrajšava	Definicija
E	Oznaka E označuje izvozno različico krmiljenja. V tej različici je možnost programske opreme št. 9 Razširjenje funkcije skupine 2 omejena na 4-osno interpolacijo.

2.5.1 Možnosti programske opreme

Možnosti programske opreme določajo obseg funkcij krmiljenja. Izbirne funkcije so značilne za stroj ali uporabo. Možnosti programske opreme vam nudijo možnost prilagajanja krmiljenja vašim individualnim potrebam.

Lahko si ogledate, katere možnosti programske opreme so sproščene na vašem stroju.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Pregled in definicije

TNC7 ima na voljo različne možnosti programske opreme, ki jih lahko proizvajalec stroja sprosti ločeno in tudi naknadno. Naslednji pregled vsebuje izključno možnosti programske opreme, ki so pomembne za vas kot uporabnika.

V uporabniškem priročniku lahko na podlagi številk možnosti vidite, da določena funkcija ni v standardnem obsegu funkcij.

O dodatnih možnosti programske opreme, pomembnih za proizvajalca stroja, se lahko pozanimate v tehničnem priročniku.

Upoštevajte, da določene možnosti programske opreme zahtevajo tudi razširitve strojne opreme.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Možnost programske opreme	Definicija in uporaba
Additional Axis (možnosti št. 0 do 7)	**Dodatni regulacijski krog** Regulacijski krog je potreben za vsako os ali vreteno, ki ga krmiljenje premakne na programirano želeno vrednost. Dodatne regulacijske kroge potrebujete npr. za snemljive in gnane vrtljive mize.
Advanced Function Set 1 (možnost št. 8)	**Sklop naprednih funkcij 1** Ta možnost programske opreme na strojih z rotacijskimi osmi omogoča obdelavo več strani obdelovancev v enem vpetju. Možnost programske opreme vsebuje npr. naslednje funkcije: ■ Vrtenje obdelovalne ravnine, npr. z možnostjo **PLANE SPATIAL** **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Programiranje in testiranje ■ Programiranje kontur za potek valja, npr. s ciklom **27 CILINDRSKI PLASC** **Dodatne informacije:** "Cikel 27 CILINDRSKI PLASC (možnost št. 8)", Stran 292 ■ Programiranje pomika rotacijske osi v mm/min z **M116** **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Programiranje in testiranje ■ 3-osna krožna interpolacija ob zavrteni obdelovalni ravnini Z razširjenimi funkcijami skupine 1 se zmanjša napor pri nastavljanju in poviša natančnost obdelovanca.
Advanced Function Set 2 (možnost št. 9)	**Sklop naprednih funkcij 2** Ta možnost programske opreme na strojih z rotacijskimi osmi omogoča 5-osno simultano obdelavo obdelovancev. Možnost programske opreme vsebuje npr. naslednje funkcije: ■ **TCPM** (tool center point management): samodejno dovajanje linearnih osi med pozicioniranjem rotacijske osi **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Programiranje in testiranje ■ Obdelava NC-programov z vektorji vklj. z izbirnim popravkom 3D-orodja **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Programiranje in testiranje ■ Ročni premik osi z aktivnim koordinatnim sistemom orodja**T-CS** ■ Interpolacija premic v več kot štirih oseh (pri izvozni različici najv. štiri osi) Z razširjenimi funkcijami skupine 2 lahko ustvarite npr. površine prostih oblik.

Možnost programske opreme	Definicija in uporaba
HEIDENHAIN DNC (možnost št. 18)	**HEIDENHAIN DNC** Ta možnost programske opreme omogoča zunanjim aplikacijam Windows, da lahko s pomočjo protokola TCP/IP dostopajo do podatkov krmiljenja. Možna področja uporabe so npr.: ■ Povezava na nadrejene sisteme ERP ali MES ■ Zajem strojnih in delovnih podatkov HEIDENHAIN DNC potrebujete v povezavi z zunanjimi aplikacijami Windows.
Dynamic Collision Monitoring (možnost št. 40)	**Dinamični protikolizijski nadzor DCM** Ta možnost programske opreme proizvajalcu stroja omogoča, da komponente stroja določi kot kolizijske objekte. Krmiljenje nadzoruje določena kolizijska telesa pri vseh premikih stroja. Možnost programske opreme nudi npr. naslednje funkcije: ■ Samodejna prekinitev poteka programa v primeru nevarnosti trkov ■ Opozorila pri ročnih premikih osi ■ Nadzor trkov v programskem testu Z DCM lahko preprečite trke in se s tem izognete dodatnim stroškom zaradi materialne škode ali stanj stroja. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
CAD Import (možnost št. 42)	**CAD Import** Ta možnost programske opreme omogoča izbiranje položajev in kontur iz datotek CAD in njihov prevzem v NC-program. S CAD Import zmanjšate napor pri programiranju in preprečite običajne napake, npr. napačen vnos vrednosti. Poleg tega CAD Import prispeva k proizvodnji brez papirja. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
Global Program Settings (možnost št. 44)	**Globalne programske nastavitve GPS** Ta možnost programske opreme med potekom programa omogoča prekrite spremembe koordinat ter premikov krmilnika, brez spreminjanja NC-programa. Z GPS lahko zunanje ustvarjene NC-programe prilagodite stroju in povečate prilagodljivost med potekom programa. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
Adaptive Feed Control (možnost št. 45)	**Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC** Ta možnost programske opreme omogoča samodejno regulacijo pomika v odvisnosti od trenutne obremenitve vretena. Krmiljenje povečuje pomik ob zniževanju obremenitve in zmanjšuje pomik ob povečevanju obremenitve. Z AFC lahko skrajšate čas obdelave, brez prilagoditve NC-programa, in istočasno preprečite poškodbe stroja zaradi preobremenitve. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
KinematicsOpt (možnost št. 48)	**KinematicsOpt** Možnost programske opreme s pomočjo samodejnih postopkov tipanja omogoča preverjanje in optimizacijo aktivne kinematike. S KinematicsOpt lahko krmiljenje popravi napake položaja pri rotacijskih oseh in s tem poviša natančnost pri nihalnih ter simultanih obdelavah. S ponavljajočimi se meritvami in popravki lahko krmiljenje deloma kompenzira odstopanja, odvisna od temperature. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovance in orodja

Možnost programske opreme	Definicija in uporaba
Turning (možnost št. 50)	**Rezkanje** Ta možnost programske opreme nudi obsežen paket funkcij, značilen za struženje, za rezkalne stroje z vrtljivimi mizami. Možnost programske opreme nudi npr. naslednje funkcije: ■ Orodja, značilna za struženje ■ Cikli in konturni elementi, značilni za struženje, npr. prosti vbodi ■ Samodejna kompenzacija rezalnega polmera Rezkanje omogoča obdelavo z rezkanjem na samo enem stroju in s tem močno zmanjša npr. napor pri nastavljanju. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Programiranje in testiranje
KinematicsComp (možnost št. 52)	**KinematicsComp** Možnost programske opreme s pomočjo samodejnih postopkov tipanja omogoča preverjanje in optimizacijo aktivne kinematike. S KinematicsComp lahko krmiljenje v prostoru popravlja napake položaja in komponent, poleg tega pa lahko prostorsko popravi napake rotacijskih in linearnih osi. Popravki so v primerjavi s KinematicsOpt (možnost št. 48) še obsežnejši. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovance in orodja
OPC UA NC Server 1 do **6** (možnosti št. 56 do 61)	**Strežnik OPC UA NC** Te možnosti programske opreme z OPC UA nudijo standardizirani vmesnik za zunanji dostop do podatkov in funkcij krmiljenja. Možna področja uporabe so npr.: ■ Povezava na nadrejene sisteme ERP ali MES ■ Zajem strojnih in delovnih podatkov Vsaka možnost programske opreme omogoča po eno povezavo z odjemalcem. Za več vzporednih povezav je potrebna uporaba več strežnikov OPC UA NC. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
4 Additional Axes (možnost št. 77)	**4 dodatni regulacijski krogi** Glej "**Additional Axis** (možnosti št. 0 do 7)"
8 Additional Axes (možnost št. 78)	**8 dodatnih regulacijskih krogov** Glej "**Additional Axis** (možnosti št. 0 do 7)"
3D-ToolComp (možnost št. 92)	**3D-ToolComp** samo v povezavo z razširjenimi funkcijami skupine 2 (možnost št. 9) Ta možnost programske opreme s pomočjo preglednice vrednosti popravkov omogoča samodejno kompenzacijo odstopanja oblike pri kroglastih rezkarjih in tipalnih sistemih obdelovanca. S 3D-ToolComp lahko npr. povečate natančnost obdelovanca v povezavi s površinami prostih oblik. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Programiranje in testiranje

Možnost programske opreme	Definicija in uporaba
Extended Tool Management (možnost št. 93)	**Napredno upravljanje orodij** Ta možnost programske opreme upravljanje orodij razširi z obema preglednicama **Seznam položajev** in **Zap. uporabe T**. Preglednici imata naslednjo vsebino: ■ **Seznam položajev** prikazuje potrebo po orodju za NC-program ali paleto, ki bo obdelana ■ **Zap. uporabe T** prikazuje zaporedje orodja NC-programa ali palete, ki bo obdelana **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava Za razširjenim upravljanjem orodij lahko pravočasno zaznate potrebno po orodju ter s tem preprečite prekinitve med potekom programa.
Advanced Spindle Interpolation (možnost št. 96)	**Interpolirajoče vreteno** Ta možnost programske opreme omogoča interpolacijsko vrtenje, tako da krmiljenje vreteno orodja poveže z linearnimi osmi. Možnost programske opreme vsebuje naslednje cikle: ■ Cikel **291 IPO. VRTENJE ZA SKL.** za enostavno struženje brez podprogramov kontur **Dodatne informacije:** "Cikel 291 IPO. VRTENJE ZA SKL. (možnost št. 96)", Stran 397 ■ Cikel **292 IPO. VRTENJE ZA KON.** za fino rezkanje rotacijsko-simetričnih kontur **Dodatne informacije:** "Cikel 292 IPO. VRTENJE ZA KON. (možnost št. 96)", Stran 403 Z interpolacijskim vretenom lahko tudi na strojih brez vrtljivim miz izvajate struženje.
Spindle Synchronism (možnost št. 131)	**Sinhrono delovanje vreten** Ta možnost programske opreme s sinhronizacijo dveh ali več vreten omogoča npr. izdelavo zobnikov z valjčnim rezkanjem. Možnost programske opreme vsebuje naslednje funkcije: ■ Sinhroni tek vretena za posebne obdelave, npr. ustvarjanje več robov ■ Cikel **880 VALJC. REZK. ZOBNIKA** samo v povezavi z rezkanjem (možnost št. 50) **Dodatne informacije:** "Cikel 880 VALJC. REZK. ZOBNIKA (možnost št. 131)", Stran 486
Remote Desktop Manager (možnost št. 133)	**Remote Desktop Manager** Ta možnost programske opreme omogoča prikaz in upravljanje zunanje povezanih računalniških enot na krmiljenju. Z Remote Desktop Manager zmanjšate npr. poti med več delovnimi mesti, s čimer povečate učinkovitost. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
Dynamic Collision Monitoring v2 (možnost št. 140)	**Dinamični protikolizijski nadzor DCM različica 2** Ta možnost programske opreme vsebuje vse funkcije možnosti programske opreme št. 40 Dinamični protikolizijski nadzor DCM. Dodatno ta možnost programske opreme omogoča protikolizijski nadzor vpenjal obdelovancev. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Možnost programske opreme	Definicija in uporaba
Cross Talk Compensation (možnost št. 141)	**Kompenzacija sklopov osi CTC** S to možnostjo programske opreme lahko proizvajalec kompenzira npr. odstopanja na orodju, ki so pogojena s pospeškom, in s tem poveča natančnost ter dinamiko.
Position Adaptive Control (možnost št. 142)	**Prilagodljiva regulacija položaja PAC** S to možnostjo programske opreme lahko proizvajalec kompenzira npr. odstopanja na orodju, ki so pogojena s položajem, in s tem poveča natančnost ter dinamiko.
Load Adaptive Control (možnost št. 143)	**Prilagodljiva regulacija obremenitve LAC** S to možnostjo programske opreme lahko proizvajalec kompenzira npr. odstopanja na orodju, ki so pogojena z obremenitvijo, in s tem poveča natančnost ter dinamiko.
Motion Adaptive Control (možnost št. 144)	**Prilagodljiva regulacija položaja MAC** S to možnostjo programske opreme lahko proizvajalec spremeni npr. nastavitve stroja, ki so odvisne od hitrosti, in s tem poveča dinamiko.
Active Chatter Control (možnost št. 145)	**Aktivno zmanjševanje hrupa ACC** Ta možnost programske opreme omogoča zmanjšanje tresenja stroja pri močnem drobljenju. Z ACC lahko krmiljenje izboljša kakovost površine obdelovanca, podaljša življenjsko dobo orodja in zmanjša obremenitev stroja. Odvisno od vrste stroja lahko količino drobljenja povečate za več kot 25 %. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
Machine Vibration Control (možnost št. 146)	**Blaženje nihanja za stroje MVC** Blaženje nihanj stroja za izboljšanje površine obdelovanca s funkcijami: ■ AVD **Active Vibration Damping** ■ FSC **Frequency Shaping Control**
CAD Model Optimizer (možnost št. 152)	**Optimiranje CAD-modela** S to možnostjo programske opreme lahko npr. popravite okvarjene datoteke vpenjal in nosilcev orodij ali za drugo obdelavo pozicionirate datoteke STL, ustvarjene s simulacijo. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
Batch Process Manager (možnost št. 154)	**Batch Process Manager BPM** Ta možnost programske opreme omogoča načrtovanje in izvedbo več naročil izdelave. Z razširitvijo ali kombinacijo upravljanja palet in razširjenega upravljanja orodij (možnost št. 93) nudi BPM npr. naslednje dodatne informacije: ■ Trajanje obdelave ■ Razpoložljivost potrebnih orodij ■ Potrebni ročni posegi ■ Rezultat programskih testov dodeljenih NC-programov **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Programiranje in testiranje
Component Monitoring (možnost št. 155)	**Nadzor komponent** Ta možnost programske opreme omogoča samodejni nadzor komponent stroja, ki jih konfigurira proizvajalec stroja. Z nadzorom komponent krmiljenje z opozorilnimi napotki in sporočili o napaki pomaga pri preprečevanju poškodb stroja zaradi preobremenitve.

Možnost programske opreme	Definicija in uporaba
Grinding (možnost št. 156)	**Koordinate brušenja** Ta možnost programske opreme nudi obsežen paket funkcij, značilen za brušenje, za rezkalne stroje. Možnost programske opreme nudi npr. naslednje funkcije: ■ Za brušenje značilna orodja vklj. z uravnalnimi orodji ■ Cikli za nihajni hod in uravnavanje Koordinatno brušenje omogoča celovito obdelavo na samo enem stroju in s tem močno zmanjša npr. napor pri nastavljanju. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Programiranje in testiranje
Gear Cutting (možnost št. 157)	**Izdelava zobnikov** Ta možnost programske opreme omogoča izdelavo cilindričnih zobnikov ali prečnih ozobij s poljubnimi koti. Možnost programske opreme vsebuje naslednje cikle: ■ Cikel **285 DOLOCANJE ZOBNIKA** za določanje geometrije zobnikov **Dodatne informacije:** "Cikel 285 DOLOCANJE ZOBNIKA (možnost št. 157)", Stran 429 ■ Cikel **286 VALJCNO REZK. ZOBNIKA** **Dodatne informacije:** "Cikel 286 VALJCNO REZK. ZOBNIKA (možnost št. 157)", Stran 431 ■ Cikel **287 VALJCNO LUPLJ. ZOBNIKA** **Dodatne informacije:** "Cikel 287 VALJCNO LUPLJ. ZOBNIKA (možnost št. 157)", Stran 439 Proizvodnja zobnikov razširja spekter funkcij rezkalnih strojev z okroglimi mizami tudi brez rezkanja (možnost št. 50).
Turning v2 (možnost št. 158)	**Rezkanje različica 2** Ta možnost programske opreme vsebuje vse funkcije možnosti programske opreme št. 50. Dodatno ta možnost programske opreme nudi naslednje razširjene funkcije struženja: ■ Cikel **882 VRT. SIMULT. GROBO REZKANJE** **Dodatne informacije:** "Cikel 882 VRT. SIMULT. GROBO REZKANJE (možnost št. 158) ", Stran 622 ■ Cikel **883 VRT. SIMULT. FINO REZKANJE** **Dodatne informacije:** "Cikel 883 VRT. SIMULT. FINO REZKANJE (možnost št. 158)", Stran 627 Z razširjeno funkcijo struženja lahko izdelujete npr. spodrezane obdelovance in med obdelavo uporabite večje območje rezalne plošče.

Možnost programske opreme	Definicija in uporaba
Optimized Contour Milling (možnost št. 167)	**Optimirana obdelava kontur OCM** Ta možnost programske opreme omogoča spiralno rezkanje poljubnih zaprti ali odprtih žepov in otokov. Pri spiralnem rezkanju se v stalnih pogojih rezanja uporablja celotno rezilo orodja. Možnost programske opreme vsebuje naslednje cikle: ■ Cikel **271 OCM PODAT. KONTURE** ■ Cikel **272 OCM GROBO REZKANJE** ■ Cikel **273 OCM GLOB. FINO REZK.** in cikel **274 OCM STR. FINO REZK.** ■ Cikel **277 OCM IZDEL.POSN.ROBA** ■ Dodatno krmiljenje nudi **OCM FIGURE** za pogosto potrebne konture Z OCM skrajšate čas obdelave in istočasno zmanjšate obrabo orodja. **Dodatne informacije:** "Cikli OCM", Stran 312
Process Monitoring (možnost št. 168)	**Nadzor postopka** Nadzor postopka obdelave na osnovi referenc S to možnostjo programske opreme krmiljenje nadzoruje definirane odseke obdelave med potekom programa. Krmiljenje primerja spremembe v povezavi z vretenom orodja oz. orodje z vrednostmi referenčne obdelave. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

2.5.2 Feature Content Level

Nove funkcije ali razširitve funkcij programske opreme krmiljenja lahko zaščitite bodisi prek možnosti programske opreme bodisi z možnostjo Feature Content Levels.

Če ste pridobili novo krmiljenje, potem prejmete najvišje stanje **FCL**, ki je možno glede na nameščeno različico programske opreme. Naknadna posodobitev programske opreme, npr. med potrebo po servisu, stanja **FCL** ne poviša samodejno.

> Trenutno nobena funkcija ni zaščitena prek možnosti Feature Content Level. Če bodo v prihodnje funkcije zaščitene, boste v uporabniškem priročniku našli oznako **FCL n**. **n** prikazuje zahtevano številko stanja **FCL**.

2.5.3 Napotki glede licence in uporabe

Odprtokodna programska oprema

Programska oprema krmiljenja vsebuje odprtokodno programsko opremo, katere uporaba je predmet eksplicitnih licenčnih pogojev. Ti pogoji uporabe veljajo prednostno.

Do licenčnih pogojev na krmiljenju pridete na naslednji način:

- Izberite način delovanja **Zagon**
- Izberite aplikacijo **Settings**
- Izberite zavihek **Delovni sistem**
- Dvakrat se dotaknite ali kliknite možnost **O HeROS**
- > Krmiljenje odpre okno **HEROS Licence Viewer**.

OPC UA

Programska oprema krmiljenja vsebuje binarne knjižnice, za katere dodatno in prednostno veljajo pogoji uporabe, dogovorjeni med podjetjema HEIDENHAIN in Softing Industrial Automation GmbH.

S pomočjo strežnika OPC UA NC (možnosti št. 56 - 61) in HEIDENHAIN DNC (možnost št. 18) je mogoče vplivati na vedenje krmiljenja. Pred produktivno uporabo tega vmesnika je treba izvesti teste sistema, ki izključujejo možnost napačnih funkcij ali okvar delovanja krmiljenja. Za izvedbo tega testa odgovarja ustvarjalec izdelka programske opreme, saj le-ta uporablja te komunikacijske vmesnike.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

2.6 Primerjava TNC 640 in TNC7

Naslednje preglednice vsebujejo glavne razlike med TNC 640 in TNC7.

Načini delovanja

Način delovanja	TNC 640	TNC7
Ročno obratovanje	■ Ločeni način delovanja **Ročni način** ■ Izvedba ročnih ciklov tipanja ■ Odpiranje preglednice referenčnih točk in preglednice orodij ■ Zaustavitev krmiljenja	■ Uporaba **Ročno delovanje** v načinu delovanja **Ročno** ■ Izvedba ročnih ciklov tipanja v aplikaciji **Nastavitev** ■ Odpiranje preglednic v načinu delovanja **Tabele** ■ Zaustavitev krmiljenja v načinu delovanja **Zagon** ■ Možen je priklic orodja v aplikaciji **Ročno delovanje**
El. ročno kolo	Ločen način delovanja **El. ročno kolo**	Stikalo **Krmilnik** v aplikaciji **Ročno delovanje**
Pozicionranje z ročno navedbo	Ločen način delovanja **Pozicionranje z ročno navedbo**	Aplikacija **MDI** v načinu delovanja **Ročno**
Potek programa, posam. blok	Ločeni način delovanja **Potek programa, posam. blok**	Stikalo **Posam.blok** v načinu delovanja **Programski tek**
Potek programa, po blokih	Ločeni način delovanja **Potek programa, po blokih**	Način delovanja **Programski tek**
Programiranje	■ Način delovanja **Programiranje** ■ Grafika programiranja s postavitvijo zaslona **PROGR. GRAF.**	■ Način delovanja **Programiranje** ■ Delovno območje **Grafika konture** za uvoz, risanje in izvoz kontur
Test programa	Način delovanja **Test programa**	Delovno območje **Simulacija** v načinih delovanja **Programiranje**, **Ročno** in **Programski tek**

Pri TNC7 so načini delovanja krmiljenja drugače razdeljeni kot pri TNC 640. Zaradi združljivosti in olajšanja upravljanja ostanejo tipke na enoti tipkovnice enake. Upoštevajte, da določene tipke ne sprožijo vež zamenjave načina delovanja, ampak npr. aktivirajo stikalo.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje in testiranje

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Funkcije

Funkcija	TNC 640	TNC7
Programiranje in izvedba	■ Programiranje in izvedba navadnega besedila, DIN/ISO in FK ■ Vstavljanje pozicionirnih nizov s tipkovnico ■ Vstavljanje NC-funkcij in ciklov z gumbi ■ Programiranje sintakse v urejevalniku besedil	■ Programiranje in izvajanje enostavnega besedila ■ Izvedba DIN/ISO in FK ■ Urejanje NC-funkcij v obrazcu ■ Uvoz in risanje kontur vklj. s FK ■ Izvoz kontur ■ Vstavljanje pozicionirnih nizov s tipkovnico, tipkovnico na zaslonu ali delovnim območjem **Tipkovnica** ■ Vstavljanje NC-funkcij in ciklov z gumbom **Vstavljanje NC-funkcije** ■ Programiranje sintakse v urejevalniku besedil
Upravljanje datotek	Odpiranje s tipko **PGM MGT** iz načinov delovanja	Način delovanja **Datoteke** in delovno območje **Odpiranje datoteke**
Tabele	Odpiranje posameznih preglednic na določenih mestih krmiljenja	Ločen način delovanja **Tabele**, v katerih odpirate in po potrebi urejate preglednice krmiljenja
MOD-funkcije	Spreminjanje nastavitev v meniju MOD	Spreminjanje nastavitev v aplikaciji **Nastavitve** načina delovanja **Zagon**
Kalkulator	■ Prevzem vrednosti z gumbom iz pogovornega okna ali v njem ■ Prevzem vrednosti osi	■ Kopiranje vrednosti v vmesno odložišče ali vstavljanje v njega ■ Obnovitev računov iz poteka
Prikaz stanja	■ Splošni prikaz stanja in prikaz položaja je v delovnih načinih stanja vedno viden ■ Dodatni prikaz stanja s postavitvijo zaslona **STANJE**	■ Splošni prikaz stanja in prikaz položaja je v delovnem območju **Položaji** ■ Dodatni prikaz položaja v delovnem območju **Status** ■ Pregled stanja in izbirni prikaz položaja v krmilni vrstici

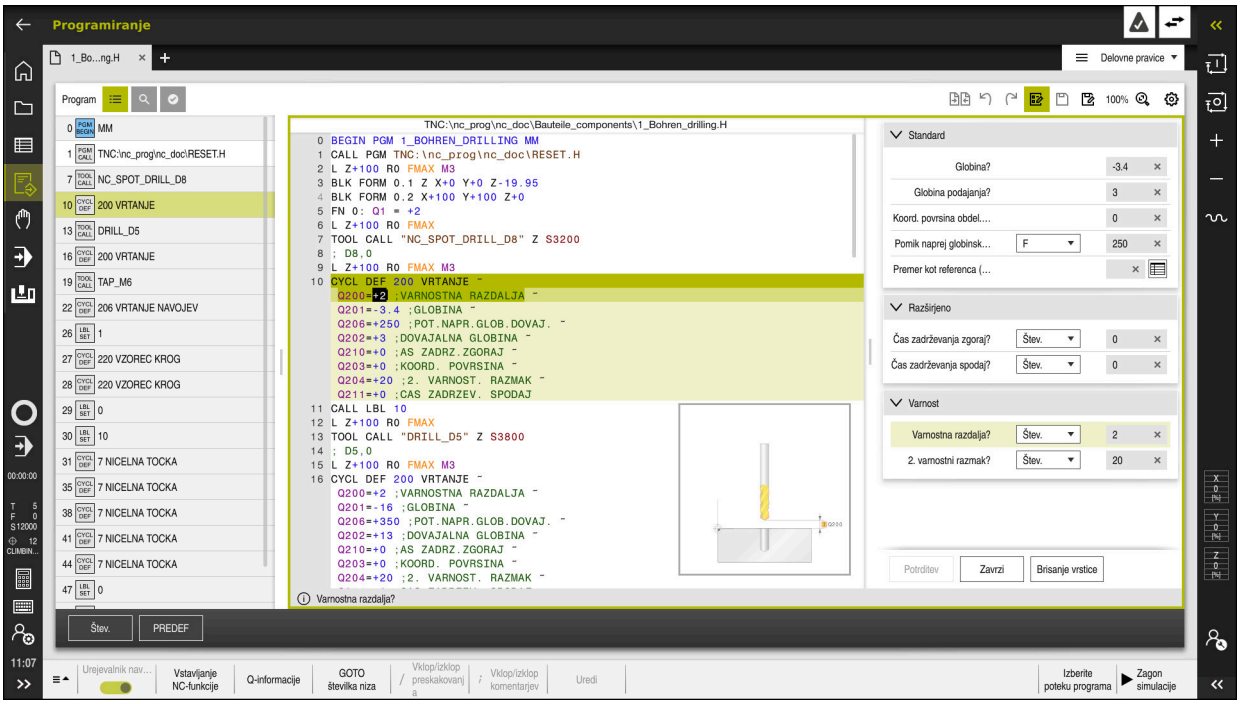
3

Uporaba obdelovalnih ciklov

3.1 Delo z obdelovalni cikli

3.1.1 Obdelovalni cikli

Splošno



Cikli so kot podprogrami shranjeni v krmiljenju. S cikli lahko izvedete različne obdelave. Na ta način se močno olajša ustvarjanje programov. Cikli so uporabni tudi za pogosto ponavljajoče se obdelave, ki obsegajo več korakov obdelave. V večini ciklov so Q-parametri uporabljeni kot parametri vrednosti. Krmiljenje vam nudi naslednje cikle tehnologij:

- Vrtanje
- Obdelava navojev
- Rezkanje, npr. žepov, čepov ali tudi kontur
- Cikli za preračunavanje koordinat
- Posebni cikli
- struženje
- Brušenje

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Med cikli se izvajajo obsežne obdelave. Nevarnost kolizije!

▶ Pred izvedbo simulacije

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka

V ciklih HEIDENHAIN lahko spremenljivke programirate kot vrednost vnosa. Če pri uporabi spremenljivk ne uporabljate izključno priporočenega razpona vnosa cikla, lahko to privede do trka.

- Uporabljajte izključno razpone vnosa, ki jih priporoča podjetje HEIDENHAIN
- Upoštevajte dokumentacijo podjetja HEIDENHAIN
- Potek preverite s pomočjo simulacije

Izbirni parametri

Podjetje HEIDENHAIN neprekinjeno razvija obsežen paket ciklov, tako da lahko skupaj z novo programsko opremo nudi tudi nove Q-parametre za cikle. Ti novi Q-parametri so izbirni parametri in pri starejših različicah programske opreme še niso bili vsi na voljo. V ciklu se ti parametri vedno nahajajo na koncu definicije cikla. 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 Q-parametrov ali želite razširiti cikle za svoje obstoječe NC-programe, lahko izbirne Q-parametre naknadno dodate k ciklom. Postopek je opisan spodaj.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Priklic definiranja cikla
- Izberite puščično tipko v desno, dokler se ne prikažejo novi parametri Q
- Prevzemi vneseno standardno vrednost

  ali
- Vnesite vrednost
- Če želite prevzeti novi parameter Q, zapustite meni s ponovno izbiro puščične tipke v desno ali tipke **END**
- Če ne želite prevzeti novega Q-parametra, pritisnite tipko **NO ENT**

Združljivost

Večino NC-programov, ki ste jih ustvarili v starejših različicah krmiljenja HEIDENHAIN (od TNC 150 B naprej), lahko v veliki večini izvedete v tej novi različici programske opreme TNC7. Čeprav so bili novi 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.

3.1.2 Definiranje ciklov

Imate več možnosti za določanje ciklov.

Vstavljanje prek NC-funkcije:

Vstavljanje NC-funkcije

- ▶ Izberite možnost **Vstavljanje NC-funkcije**
- > Krmiljenje odpre okno **Vstavljanje NC-funkcije**.
- ▶ Izberite želen cikel
- > Krmiljenje odpre pogovorno okno, v katerega vnesete vrednosti.

Vnesite prek tipke CYCL DEF :

CYCL DEF

- ▶ Izberite tipko **CYCL DEF**
- > Krmiljenje odpre okno **Vstavljanje NC-funkcije**.
- ▶ Izberite želen cikel
- > Krmiljenje odpre pogovorno okno, v katerega vnesete vrednosti.

Navigacija v ciklu

Tipka	Funkcija
▸	Navigacija znotraj cikla: Preskok na naslednji parameter
◂	Navigacija znotraj cikla: Preskok na prejšnji parameter
▾	Preskok na isti parameter v naslednjem ciklu
▴	Preskok na isti parameter v predhodnem ciklu

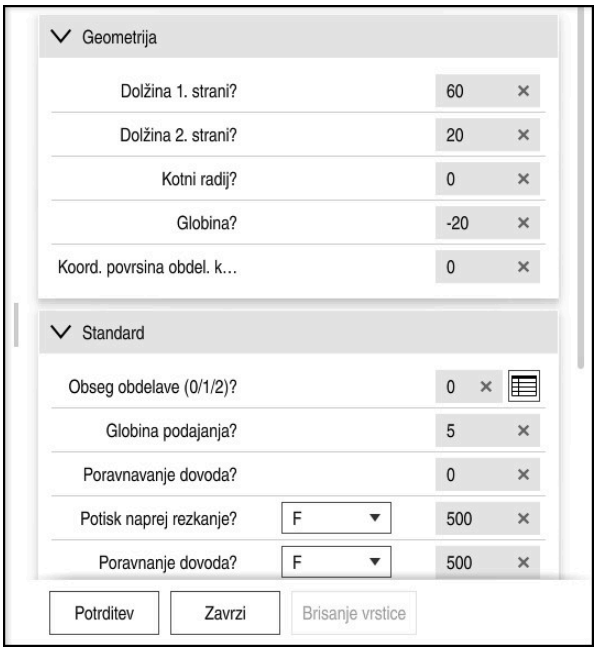
Pri različnih parametrih cikla krmiljenje prek vrstice ukrepov ali obrazca omogoča dostop do možnosti izbire.

Če je v določenem parametru cikla shranjena možnost vnosa, ki predstavlja določeno vedenje, lahko s tipko **GOTO** ali v pogledu obrazca odprete izbirni seznam. Npr. v ciklu **200 VRTANJE**, parametru **Q395 REFERENCA GLOBINA** so na voljo naslednje možnosti izbire:

- 0 | konica orodja
- 1 | kot rezanja

Obrazec za vnos ciklov

Krmiljenje za različne funkcije in cikle omogoča uporabo možnosti **OBRAZEC**. Ta možnost **OBRAZEC** vam omogoča vnos različnih elementov sintakse ali parametrov cikla na osnovi obrazca.



Krmiljenje parametre cikla združuje v možnosti **OBRAZEC** glede na njihove funkcije, npr. geometrija, standardno, razširjeno, varnost. Pri različnih parametrih cikla krmiljenje, npr. prek stikala, omogoča možnosti izbire. Krmiljenje cikel parametra, ki se trenutno ureja, prikaže barvno.

Če ste določiti potrebne parametre cikla, lahko vnose potrdite in zaključite cikel.

Odprite obrazec:

- Odprite način delovanja **Programiranje**
- Odprite delovno območje **Program**
- Prek naslovne vrstice izberite možnost **OBRAZEC**

> Če je vnos neveljaven, krmiljenje pred elementom sintakse prikaže simbol za napotke. Če izberete simbol za napotke, krmiljenje prikaže informacije o napaki.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

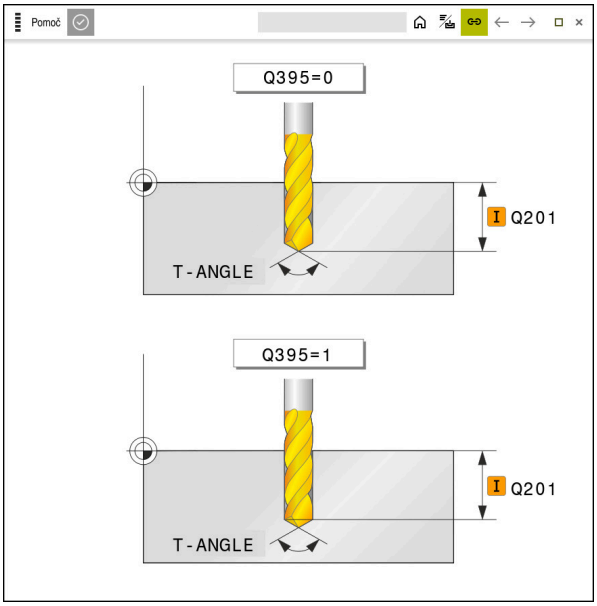
Pomožne slike

Če urejate cikle, krmiljenje za trenutne parametre Q prikaže sliko pomoči. Velikost slike pomoči je odvisna od velikosti delovnega območja **Program**.

Krmiljenje sliko pomoči prikaže na desnem obrobju delovnega območja, na spodnjem ali zgornjem robu. Položaj slike pomoči je na drugi polovici kot položaj kazalca.

Če se dotaknete ali kliknete sliko pomoči, krmiljenje sliko pomoči prikaže v največji velikosti.

Če je delovno območje **Help** aktivno, krmiljenje vsebovano sliko pomoči prikaže v delovnem območju **Program**.



Delovno območje **Help** s sliko pomoči za parameter cikla

3.1.3 Priklic ciklov

Cikle za odstranjevanje materiala morate v NC-programu ne le definirati, ampak tudi priklicati. Priklic se vedno nanaša na obdelovalni cikel, ki je bil nazadnje definiran v NC-programu.

Pogoji

Pred priklicem cikla vedno programirajte:

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

> - Upoštevajte ostale pogoje, ki so navedeni pri opisih ciklov in preglednih preglednicah v nadaljevanju.

Za priklic cikla so vam na voljo naslednje možnosti.

Možnost	Dodatne informacije
CYCL CALL	Stran 53
CYCL CALL PAT	Stran 53
CYCL CALL POS	Stran 54
M89/M99	Stran 54

Priklic cikla s funkcijo CYCL CALL

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

Vstavljanje NC-funkcije

- Izberite možnost **Vstavljanje NC-funkcije**

  ali

CYCL CALL

- Izberite tipko **CYCL CALL**
- > Krmiljenje odpre okno **Vstavljanje NC-funkcije**.
- Izberite možnost **CYCL CALL M**
- Definirajte možnost **CYCL CALL M** in po potrebi dodajte funkcijo M

Priklic cikla s funkcijo CYCL CALL PAT

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

Dodatne informacije: "Definicija vzorca PATTERN DEF", Stran 72

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje in testiranje

Vstavljanje NC-funkcije

- Izberite možnost **Vstavljanje NC-funkcije**

  ali

CYCL CALL

- Izberite tipko **CYCL CALL**
- > Krmiljenje odpre okno **Vstavljanje NC-funkcije**.
- Izberite možnost **CYCL CALL PAT**
- Definirajte možnost **CYCL CALL PAT** in po potrebi dodajte funkcijo M

Priklic cikla s funkcijo CYCL CALL POS

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

Vstavljanje NC-funkcije

- Izberite možnost **Vstavljanje NC-funkcije**

  ali

CYCL CALL

- Izberite tipko **CYCL CALL**
- > Krmiljenje odpre okno **Vstavljanje NC-funkcije**.
- Izberite možnost **CYCL CALL POS**
- Definirajte možnost **CYCL CALL POS** in po potrebi dodajte funkcijo M

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

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

Napotki za programiranje in upravljanje

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

Priklic cikla s funkcijo M99/M89

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

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

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

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

  ali
- Določite nov obdelovalni cikel s **CYCL DEF**

Definicija in priklic NC-programa kot cikel

S funkcijo **SEL CYCLE** lahko kateri koli NC-program definirate kot obdelovalni cikel.

Definicija NC-programa kot cikel:

Vstavljanje NC-funkcije

- ▶ Izberite možnost **Vstavljanje NC-funkcije**
- > Krmiljenje odpre okno **Vstavljanje NC-funkcije**.
- ▶ Izberite možnost **SEL CYCLE**
- ▶ Izberite ime datoteke, prameter nizov ali datoteko

Priklic NC-programa kot cikel:

CYCL CALL

- ▶ Izberite tipko **CYCL CALL**
- > Krmiljenje odpre okno **Vstavljanje NC-funkcije**.

  ali
- ▶ Programiranje **M99**

- Če se priklicana datoteka nahaja v istem imeniku kot datoteka, ki izvaja priklic, lahko povežete tudi ime datoteke brez poti.
- **POT PRIKLICA CIKLA** in **POL. PRIKLICA CIKLA** se uporabljata kot pozicionirna logika, preden se posamezni cikel izvede. Cikla **SEL CYCLE** in cikla **12 PGM CALL** glede na pozicionirno logiko delujeta enako: pri točkovnem vzorcu se izračun varne višine primika izvede prek:
  - največje vrednosti iz položaja Z na začetku vzorca
  - vseh položajev Z v točkovnem vzorcu
- Pri funkciji **CYCL CALL POS** se ne izvede predpozicioniranje v smeri orodja. Predpozicioniranje v klicani datoteki morate nato programirati sami.

3.1.4 Strojni cikli

Pri tem upoštevajte posamezne opise funkcij v priročniku za stroj.

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

Skupina številk ciklov	Opis
300 do **399**	Strojni cikli, ki jih je treba izbrati s tipko **CYCL DEF**
500 do **599**	Strojni cikli tipalnega sistema, ki jih je treba izbrati s tipko **TOUCH PROBE**

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

izogniti težavam pri prepisovanju večkrat uporabljenih prenosnih parametrov,

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

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

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.

3.1.5 Razpoložljive skupine ciklov

Obdelovalni cikli

Skupina ciklov	Dodatne informacije
Vrtanje/navoj	
■ Vrtanje, povrtavanje	Stran 87
■ Izstruževanje	
■ Grezenje, centriranje	
■ Vrtanje ali rezkanje navojev	Stran 131
Žepi/čepi/utori	
■ Rezkanje žepov	Stran 167
■ Rezkanje čepov	
■ Rezkanje utorov	
■ Plansko rezkanje	
Transformacije koordinat	
■ Zrcaljenje	Stran 223
■ Vrtenje	
■ Zmanjšanje/povečanje	
SL-cikli	
■ Cikli SL (Subcontur-List), s katerimi se obdelujejo konture, ki so po potrebi sestavljene iz več delnih kontur	Stran 237
■ Obdelava plašča valja	Stran 291
■ OCM-cikli (Optimized Contour Milling), s katerimi je mogoče kompleksne konture sestaviti iz delnih kontur	Stran 311
Točkovni vzorec	
■ Krožna luknja	Stran 369
■ Luknjasta površina	
■ Koda DataMatrix	
Cikli struženja	
■ Vpenjalni cikli vzdolžno in ravno	Stran 463
■ Cikli vbodnega rezkanja radialno/aksialno	
■ Vbodni cikli radialno in aksialno	
■ Navojni cikli struženja	
■ Cikli simultanega struženja	
■ Posebni cikli	

Skupina ciklov	Dodatne informacije
Posebni cikli	
■ Čas zadrževanja ■ Priklic programa ■ Toleranca ■ Orientacija vretena ■ Graviranje ■ Cikli zobnika ■ Interpolac. vrtenje	Stran 387
Cikli brušenja	
■ Nihanji hod ■ Uravnava ■ Cikli popravkov	Stran 643

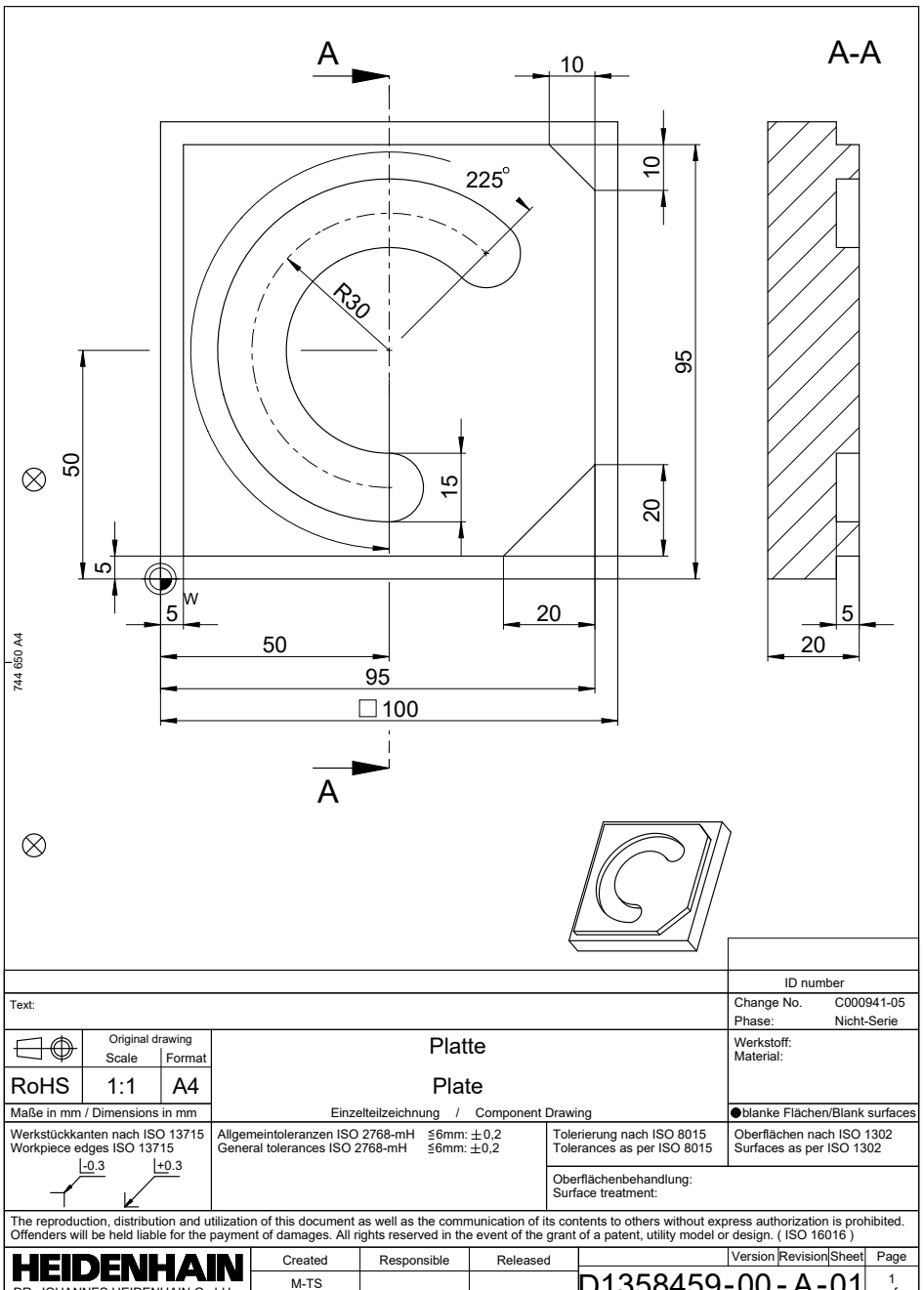
Merilni cikli

Skupina ciklov	Dodatne informacije
Rotacija ■ Tipanje ravnine, roba, dveh krogov, prečnega roba ■ Osnov. rotacija ■ Dve izvrtini ali čepa ■ Prek rotacijske osi ■ Prek C-osi	**Nadaljnje informaci-je:** uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovance in orodja
Referenčna točka/položaj ■ Pravokotnik znotraj ali zunaj ■ Krog znotraj ali zunaj ■ Kot znotraj ali zunaj ■ Sredina krožne luknje, utora ali stojine ■ Os tipalnega sistema ali posamezna os ■ Štiri izvrtine	**Nadaljnje informaci-je:** uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovance in orodja
Merjenje ■ Kot ■ Krog znotraj ali zunaj ■ Pravokotnik znotraj ali zunaj ■ Utor ali stojina ■ Krožna luknja ■ Ravnina ali koordinata	**Nadaljnje informaci-je:** uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovance in orodja
Posebni cikli ■ Merjenje ali 3D-merjenje ■ TIPANJE 3D ■ Hitro tipanje	**Nadaljnje informaci-je:** uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovance in orodja
Umerjanje tipaln. sistema ■ Umerjanje dolžine ■ Umerjanje v obroču ■ Umerjanje na čepu ■ Umerjanje na krogli	**Nadaljnje informaci-je:** uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovance in orodja
Merjenje kinematike ■ Varnostno kopiranje kinematike ■ Merjenje kinematike ■ Prednastavljena kompenzacija ■ Kinematična mreža	**Nadaljnje informaci-je:** uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovance in orodja
Merjenje orodja (TT) ■ Umerjanje tipalnega sistema ■ Merjenje dolžine, polmera orodja ali celovito merjenje ■ Umerjanje IR-TT ■ Merjenje stružnega orodja	**Nadaljnje informaci-je:** uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovance in orodja

3.1.6 Programiranje prvih korakov cikla

Naslednje vsebine kažejo, kako prikazan okrogel utor rezkate na globino 5 mm.

Ko ste vstavili cikel, lahko pripadajoče vrednosti definirate v parametru cikla. Cikel lahko programirate neposredno v obrazcu.



Priklic orodja

Orodje prikličete na naslednji način:

TOOL CALL

- Izberite možnost **TOOL CALL**

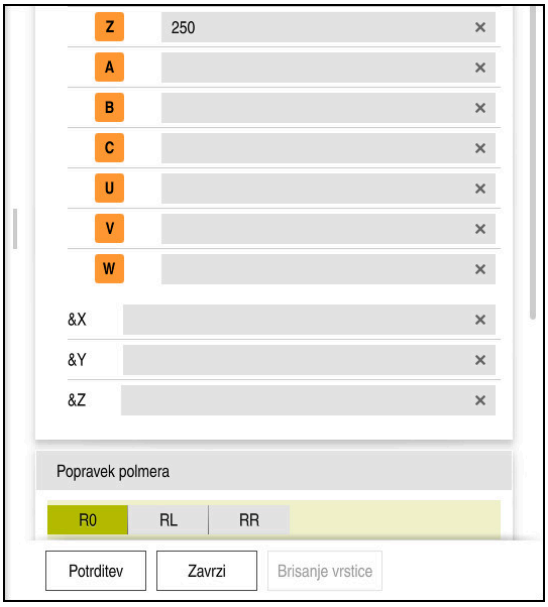
- V obrazcu izberite možnost **Štev.**
- Vnesite številko orodja, npr. **6**
- Izberite orodno os **Z**
- Izberite število vrtljajev vretena **S**
- Vnesite število vrtljajev vretena, npr. **6500**

Potrditev

- Izberite možnost **Potrditev**
- Krmiljenje konča NC-niz.

```
16  TOOL CALL 6 Z S6500
```

Premik orodja na varen položaj



Stolpec **Obrazec** z elementi sintakse premice

Orodje na varen položaj premaknete na naslednji način:

L

- Izberite funkcijo poti **L**

Z

- Izberite možnost **Z**
- Vnesite vrednost, npr. **250**
- Izberite popravek polmera orodja **R0**
- Krmiljenje prevzame **R0**, brez popravka polmera orodja.
- Izberite pomik **FMAX**
- Krmiljenje prevzame hitri tek **FMAX**.
- Po potrebi vnesite dodatno funkcijo **M**, npr. **M3**, vklop vretena

Potrditev

- Izberite možnost **Potrditev**
- Krmiljenje konča NC-niz.

```
17 L  Z+250 R0 FMAX M3
```

Predpozicioniranje v obdelovalni ravnini

Obdelovalno ravnino pozicionirate na naslednji način:

- Izberite funkcijo poti **L**
- Izberite možnost **X**
- Vnesite vrednost, npr. **+50**
- Izberite možnost **Y**
- Vnesite vrednost, npr. **+50**
- Izberite pomik **FMAX**
- Izberite možnost **Potrditev**
- > Krmiljenje konča NC-niz.

```
18 L  X+50 Y+50 FMAX
```

Definiranje cikla

Stolpec **Obrazec** z možnostmi vnosa cikla

Okrogli utor definirate na naslednji način:

CYCL DEF

- ▶ Izberite tipko **CYCL DEF**
- > Krmiljenje odpre okno **Vstavljanje NC-funkcije**.

CYCL DEF

- ▶ Izberite cikel **254 OKROGLI UTOR**
- > Krmiljenje odpre pogovorno okno, v katerega vnesete vrednosti.
- ▶ V obrazec vnesite vrednosti vnosa

Vnos

- ▶ Izberite možnost **Vnos**
- > Krmiljenje odpre pogovorno okno, v katerega vnesete vrednosti.
- ▶ V obrazec vnesite vrednosti vnosa

Potrditev

- ▶ Izberite možnost **Potrditev**
- > Krmiljenje shrani cikel.

19 CYCL DEF 254 OKROGLI UTOR ~	
Q215=+0	;OBSEG OBDELAVE ~
Q219=+15	;SIRINA UTORA ~
Q368=+0.1	;PREDIZMERA STRANSKO ~
Q375=+60	;PREMER DELNEGA KROGA ~
Q367=+0	;SKLIC POZICIJA UTORA ~
Q216=+50	;SREDINA 1. OSI ~
Q217=+50	;SREDINA 2. OSI ~
Q376=+45	;STARTNI KOT ~
Q248=+225	;ODPIRALNI KOT ~
Q378=+0	;KORAK KOTA ~
Q377=+1	;STEVILO OBDELAV ~
Q207=+500	;POMIK PRI REZKANJU ~
Q351=+1	;NAIN REZKANJA ~
Q201=-5	;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=+2	;POTAPLJANJE ~
Q385=+500	;PORAVN. DOVODA ~
Q439=+0	;REFEREN. POMIK

Priklic cikla

Cikel prikličete na naslednji način:

- Izberite možnost **CYCL CALL**

```
20 CYCL CALL
```

Orodje premaknite na varen položaj in zaključite NC-program

Orodje na varen položaj premaknete na naslednji način:

- Izberite funkcijo poti **L**

- Izberite možnost **Z**
- Vnesite vrednost, npr. **250**
- Izberite popravek polmera orodja **R0**
- Izberite pomik **FMAX**
- Vnesite dodatno funkcijo **M**, npr. **M30**, konec programa

- Izberite možnost **Potrditev**
> Krmiljenje konča NC-niz in NC-program.

```
21  L  Z+250 R0 FMAX M30
```

3.2 Programske prednastavitve za cikle

3.2.1 Pregled

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

Na voljo so naslednje funkcije **GLOBAL DEF**

Cikel		Priklic	Dodatne informacije
100	**SPLOSNO** Definicija splošno veljavnih parametrov ciklov ■ **Q200 VARNOSTNA RAZDALJA** ■ Upoštevajte **Q204 2. VARNOST. RAZMAK** ■ **Q253 POTISK NAPR.PREDPOZ.** ■ **Q208 POTISK NAPR. POVRAT.**	**DEF**-aktivno	Stran 67
105	**VRTANJE** Definicija posebnih parametrov ciklov vrtanja ■ **Q256 VRNIT. PRI LOMU ODR.** ■ **Q210 AS ZADRZ.ZGORAJ** ■ **Q211 CAS ZADRZEV. SPODAJ**	**DEF**-aktivno	Stran 68
110	**REZKANJE ZEPOV** Definicija posebnih parametrov ciklov rezkanja žepov ■ **Q370 PREKRIVANJE PROGE** ■ **Q351 NAIN REZKANJA** ■ **Q366 POTAPLJANJE**	**DEF**-aktivno	Stran 69
111	**REZKANJE KONTUR** Definicija posebnih parametrov ciklov rezkanja kontur ■ **Q2 PREKRIVANJE PROGE** ■ **Q6 VARNOSTNA RAZDALJA** ■ **Q7 VARNA VISINA** ■ **Q9 SMER VRTENJA**	**DEF**-aktivno	Stran 70
125	**POZICIONIRANJE** Definicija pozicioniranja pri funkciji **CYCL CALL PAT** ■ **Q345 IZBIRA POZ. VISINE**	**DEF**-aktivno	Stran 70
120	**TIPANJE** Definicija posebnih parametrov ciklov tipalnih sistemov ■ **Q320 VARNOSTNA RAZDALJA** ■ **Q260 VARNA VISINA** ■ **Q301 PREM.NA VARNO VISINO**	**DEF**-aktivno	Stran 71

3.2.2 Vnos GLOBALNE DEFINICIJE

Vstavljanje NC-funkcije

- ▶ Izberite možnost **Vstavljanje NC-funkcije**
- > Krmiljenje odpre okno **Vstavljanje NC-funkcije**.
- ▶ Izberite možnost **GLOBAL DEF**
- ▶ Izberite želeno funkcijo **GLOBAL DEF**, npr. **100 SPLOSNO**
- ▶ Vnos potrebnih definicij

3.2.3 Uporaba podatkov GLOBALNIH DEFINICIJ

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

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

Vstavljanje NC-funkcije

- ▶ Izberite možnost **Vstavljanje NC-funkcije**
- > Krmiljenje odpre okno **Vstavljanje NC-funkcije**.
- ▶ Izberite in določite funkcijo **GLOBAL DEF**
- ▶ Ponovno izberite možnost **Vstavljanje NC-funkcije**
- ▶ Izberite želeni cikel, npr. **200 VRTANJE**
- > Če ima cikel globalne parametre ciklov, krmiljenje možnost izbire **PREDEF** v vrstici ukrepov ali obrazcu prikaže kot izbirni meni.

PREDEF

- ▶ Izberite možnost **PREDEF**
- > Krmiljenje vnese v definicijo cikla besedo **PREDEF**. Tako ste vzpostavili povezavo z ustreznim parametrom **GLOBAL DEF**, 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 izvedbo simulacije
- ▶ Če v cikle vnesete nespremenljivo vrednost, **GLOBAL DEF** ne spremeni vrednosti

3.2.4 Splošno veljavni globalni podatki

Parametri veljajo za vse obdelovalne cikle **2xx** in za cikle **880, 1017**, **1018**, **1021**, **1022**, **1025** te cikle tipalnega sistema **451**, **452**, **453**

Pomožna slika	Parameter
	Q200 Varnostna razdalja? Razdalja konica orodja – površina obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q204 2. varnostni razmak? Razdalja v orodni osi med orodjem in obdelovancem (vpenjalno sredstvo), pri kateri ne more priti do trka. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q253 Premik naprej predpozicionir. Pomik, s katerim krmiljenje premika orodje v ciklu. Vnos: **0...99999.999** ali **FMAX**, **FAUTO**
	Q208 Potisk naprej vračanje? Pomik, s katerim krmiljenje orodje pomakne nazaj na izhodišče. Vnos: **0...99999.999** ali **FMAX**, **FAUTO**

Primer

```
11 GLOBAL DEF 100 SPLOSNO ~
    Q200=+2          ;VARNOSTNA RAZDALJA ~
    Q204=+50         ;2. VARNOST. RAZMAK ~
    Q253=+750        ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~
    Q208=+999        ;POTISK NAPR. POVRAT.
```

3.2.5 Globalni podatki za vrtalne obdelave

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

Pomožna slika	Parameter
	Q256 Vrnitev pri lomu odrezka? Vrednost, za katero krmiljenje orodje premakne nazaj pri lomu ostružkov. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0.1...99999.9999**
	Q210 Čas zadrževanja zgoraj? Čas v sekundah, v katerem se orodje zadržuje na varnostni razdalji, ko ga krmiljenje za ohlajanje dvigne iz vrtine. Vnos: **0...3600.0000**
	Q211 Čas zadrževanja spodaj? Čas v sekundah, v katerem orodje počaka na dnu izvrtine. Vnos: **0...3600.0000**

Primer

```
11 GLOBAL DEF 105 VRTANJE ~
    Q256=+0.2          ;VRNIT. PRI LOMU ODR. ~
    Q210=+0            ;AS ZADRZ.ZGORAJ ~
    Q211=+0            ;CAS ZADRZEV. SPODAJ
```

3.2.6 Globalni podatki za rezkalne obdelave z žepnimi cikli

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

Pomožna slika	Parameter
	Q370 Faktor prekrivanja proge? **Q370** x polmer orodja, privede do stranskega primika k. Vnos: **0.1...1999**
	Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr,=-1 Vrsta rezkanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena. **+1** = rezkanje v soteku **–1** = rezkanje v protiteku (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku) Vnos: **-1**, **0**, **+1**
	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 spuščanje, kot minimalno vrednost krmiljenje uporablja dvojni premer orodja Vnos: **0**, **1**, **2**

Primer

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

3.2.7 Globalni podatki za rezkalne obdelave s konturnimi cikli

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

Pomožna slika	Parameter
	Q2 Faktor prekrivanja proge? **Q2** x-orodni polmer privede do stranskega primika k. Vnos: **0.0001...1.9999**
	Q6 Varnostna razdalja? Razmak med čelno površino orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q7 Varna visina Absolutna višina, pri kateri ne more priti do trka z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in odmik ob koncu cikla). Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q9 Smer vrtenja?Smer ur.kaz.=-1 Smer obdelave za žepe ■ **Q9** = -1 protitek za žep in otok ■ **Q9** = +1 sotek za žep in otok Vnos: **-1**, **0**, **+1**

Primer

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

3.2.8 Globalni podatki za pozicionirni postopek

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

Pomožna slika	Parameter
	Q345 Izbira višine pozicionir. (0/1) Odmik po orodni osi ob koncu obdelovalnega niza na 2. varnostno razdaljo ali na položaj na začetku enote. Vnos: **0**, **1**

Primer

```
11 GLOBAL DEF 125 POZICIONIRANJE ~
    Q345=+1              ;IZBIRA POZ. VISINE
```

3.2.9 Globalni podatki za tipalne funkcije

Parametri veljajo za vse cikle tipalnega sistema **4xx** in **14xx** ter za cikle **271**, **286**, **287**, **880**, **1021**, **1022**, **1025**, **1271**, **1272**, **1273**, **1278**

Pomožna slika	Parameter
	Q320 Varnostna razdalja? Dodatna razdalja med tipalno točko in glavo tipalnega sistema. **Q320** dopolnjuje stolpec **SET_UP** preglednice tipalnih sistemov. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q260 Varna visina Koordinata v orodni osi, v kateri ne more priti do nobenega trka med tipalnim sistemom in obdelovalnim kosom (vpenjalnim sredstvom). Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** ali **PREDEF**
	Q301 Premik na varno višino (0/1)? Določanje, kako naj se tipalni sistem premika med merilnimi točkami: **0**: premik na merilno višino med merilnimi točkami **1**: premik na varno višino med merilnimi točkami Vnos: **0**, **1**

Primer

```
11 GLOBAL DEF 120 TIPANJE ~
    Q320=+0              ;VARNOSTNA RAZDALJA ~
    Q260=+100            ;VARNA VISINA ~
    Q301=+1              ;PREM.NA VARNO VISINO
```

3.3 Definicija vzorca PATTERN DEF

3.3.1 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**

Možnost na izbiro	Definicija	Dodatne informacije
POS1	Pika Definicije do 9 poljubnih obdelovalnih položajev	Stran 74
ROW1	Vrsta Definicija ene vrste, ravne ali zavite	Stran 75
PAT1	Vzorec Definicija enega vzorca, ravnega, zavitega ali ukrivljenega	Stran 76
FRAME1	Okvir Definicija enega okvirja, ravnega, zavitega ali ukrivljenega	Stran 78
CIRC1	Krog Definicija polnega kroga	Stran 80
PITCHCIRC1	Delni krog Definicija delnega kroga	Stran 81

3.3.2 Vnos PATTERN DEF

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Izberite možnost **Vstavljanje NC-funkcije**
- > Krmiljenje odpre okno **Vstavljanje NC-funkcije**.
- Izberite možnost **PATTERN DEF**
- > Krmiljenje znova zažene vnos za možnost **PATTERN DEF**.
- Izberite želeni obdelovalni vzorec, npr. **CIRC1** za polni krog
- Vnos potrebnih definicij
- Definirajte obdelovalni cikel, npr. cikel **200 VRTANJE**
- Cikel prikličite z možnostjo **CYCL CALL PAT**

3.3.3 Uporaba PATTERN DEF

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

Dodatne informacije: "Priklic ciklov", Stran 52

Krmiljenje izvede za definirani obdelovalni vzorec nazadnje definirani obdelovalni cikel.

Shema: obdelava s PATTERN DEF

```
0 BEGIN SL 2 MM
...
11 PATTERN DEF POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0) POS2 (X+15 IY+6,5 Z+0)
12 CYCL DEF 200 VRTANJE
...
13 CYCL CALL PAT
```

Napotki

Napotek za programiranje

- Pred možnostjo **CYCL CALL PAT** lahko uporabite funkcijo **GLOBAL DEF 125** s **Q345=1**. Nato krmiljenje orodje pozicionira med dve izvrtini vedno na 2. varnostno razdaljo, definirano v ciklu.

Napotki za upravljanje:

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

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje in testiranje
- Krmiljenje premakne orodje med začetnimi točkami nazaj na varno višino. Krmiljenje kot varno višino uporabi položaj orodne 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 **PATTERN DEF** večja kot za cikel, se uporabi varnostna razdalja in 2. varnostna razdalja glede na površino koordinat za **PATTERN DEF**.
- S premikom na niz lahko izberete poljubno točko, na kateri lahko začnete ali nadaljujete obdelavo.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

3.3.4 Definiranje posameznih obdelovalnih položajev

Napotki za programiranje in upravljanje:

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

Pomožna slika	Parameter
	POS1: **X koordinata obdelov. poz.** Navedite absolutno C-koordinato. Vnos: **-999999999...+999999999**
	POS1: **Y koord. obdel. poz.** Navedite absolutno Y-koordinato. Vnos: **-999999999...+999999999**
	POS1: **Koordinata površine obdelovalnega kosa** Vnesite absolutno Z-koordinato, na kateri se bo začela obdelava. Vnos: **-999999999...+999999999**
	POS2: **X koordinata obdelov. poz.** Vnesite absolutno ali inkrementalno X-koordinato. Vnos: **-999999999...+999999999**
	POS2: **Y koord. obdel. poz.** Vnesite absolutno ali inkrementalno Y-koordinato. Vnos: **-999999999...+999999999**
	POS2: **Koordinata površine obdelovalnega kosa** Vnesite absolutno ali inkrementalno Z-koordinato. Vnos: **-999999999...+999999999**

Primer

```
11 PATTERN DEF ~
POS1( X+25 Y+33.5 Z+0 ) ~
POS2(  X+15 IY+6.5  Z+0 )
```

3.3.5 Definiranje posamezne vrste

Napotki za programiranje in upravljanje

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

Pomožna slika	Parameter
	Startna točka X Koordinata začetne točke vrst na osi X. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999999...+99999.9999999**
	Startna točka Y Koordinata začetne točke vrst na osi Y. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999999...+99999.9999999**
	Razmak med obdelovalnimi pozicijami Razdalja (inkrementalna) med obdelovalnima položajema. Vnesite pozitivno ali negativno vrednost Vnos: **-999999999...+999999999**
	Število postopkov Skupno število obdelovalnih pozicij Vnos: **0...999**
	Položaj vrtenja celotnega vzorca Kot vrtenja okoli navedene startne točke. Referenčna os: glavna os aktivne obdelovalne ravnine (npr. X pri orodni osi Z). Vnesite absolutno in pozitivno ali negativno vrednost Vnos: **-360.000...+360.000**
	Koordinata površine obdelovalnega kosa Vnesite absolutno Z-koordinato, na kateri se bo začela obdelava Vnos: **-999999999...+999999999**

Primer

```
11 PATTERN DEF ~
ROW1( X+25 Y+33.5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0 )
```

3.3.6 Definiranje posameznega vzorca

Napotki za programiranje in upravljanje:

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

Pomožna slika	Parameter
	Startna točka X Absolutna koordinata začetne točke vzorca na osi X Vnos: **-999999999...+999999999**
	Startna točka Y Absolutna koordinata začetne točke vzorca na osi Y Vnos: **-999999999...+999999999**
	Razmak med obdelovalnimi pozicijami X Razdalja (inkrementalna) med obdelovalnimi položaji v X-smeri. Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost Vnos: **-999999999...+999999999**
	Razmak med obdelovalnimi pozicijami Y Razdalja (inkrementalna) med obdelovalnimi položaji v Y-smeri. Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost Vnos: **-999999999...+999999999**
	Število stolpcev Skupno število stolpcev vzorca Vnos: **0...999**
	Število vrstic Skupno število vrstic vzorca Vnos: **0...999**
	Položaj vrtenja celotnega vzorca Kot vrtenja, za katerega se celotni vzorec zavrti okoli navedene začetne točke. Referenčna os: glavna os aktivne obdelovalne ravnine (npr. X pri orodni osi Z). Vnesite absolutno in pozitivno ali negativno vrednost Vnos: **-360.000...+360.000**
	Vrt.polož. glavna os Vrtilni kot, za katerega se izključno glavna os obdelovalnega nivoja zamakne glede na navedeno startno točko. Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost Vnos: **-360.000...+360.000**

Pomožna slika	Parameter
	Vrtlj. pol. vzpor.os Vrtilni kot, za katerega se izključno stranska os obdelovalnega nivoja zamakne glede na navedeno startno točko. Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost Vnos: **-360.000...+360.000**
	Koordinata površine obdelovalnega kosa Vnesite absolutno Z-koordinato, na kateri naj bi se začela obdelava. Vnos: **-999999999...+999999999**

Primer

```
11 PATTERN DEF ~
PAT1( X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0 )
```

3.3.7 Definiranje posameznega okvirja

Napotki za programiranje in upravljanje:

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

Pomožna slika	Parameter
	Startna točka X Absolutna koordinata začetne točke okvira na osi X Vnos: **-999999999...+999999999**
	Startna točka Y Absolutna koordinata začetne točke okvira na osi Y Vnos: **-999999999...+999999999**
	Razmak med obdelovalnimi pozicijami X Razdalja (inkrementalna) med obdelovalnimi položaji v X-smeri. Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost Vnos: **-999999999...+999999999**
	Razmak med obdelovalnimi pozicijami Y Razdalja (inkrementalna) med obdelovalnimi položaji v Y-smeri. Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost Vnos: **-999999999...+999999999**
	Število stolpcev Skupno število stolpcev vzorca Vnos: **0...999**
	Število vrstic Skupno število vrstic vzorca Vnos: **0...999**
	Položaj vrtenja celotnega vzorca Kot vrtenja, za katerega se celotni vzorec zavrti okoli navedene začetne točke. Referenčna os: glavna os aktivne obdelovalne ravnine (npr. X pri orodni osi Z). Vnesite absolutno in pozitivno ali negativno vrednost Vnos: **-360.000...+360.000**
	Vrt.polož. glavna os Vrtilni kot, za katerega se izključno glavna os obdelovalnega nivoja zamakne glede na navedeno startno točko. Vnesete lahko pozitivno ali negativno vrednost. Vnos: **-360.000...+360.000**

Pomožna slika	Parameter
	Vrtlj. pol. vzpor.os Vrtilni kot, za katerega se izključno stranska os obdelovalnega nivoja zamakne glede na navedeno startno točko. Vnesete lahko pozitivno ali negativno vrednost. Vnos: **-360.000...+360.000**
	Koordinata površine obdelovalnega kosa Vnesite absolutno Z-koordinato, na kateri se bo začela obdelava Vnos: **-999999999...+999999999**

Primer

```
11 PATTERN DEF ~
FRAME1( X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0 )
```

3.3.8 Definiranje polnega kroga

Napotki za programiranje in upravljanje:

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

Pomožna slika	Parameter
	Sredina kroga luknje X Absolutna koordinata središča kroga na osi X Vnos: **-999999999...+999999999**
	Sredina kroga luknje Y Absolutna koordinata središča kroga na osi Y Vnos: **-999999999...+999999999**
	Premer krožne luknje Premer krožne luknje Vnos: **0...999999999**
	Startni kot Polarni kot prve obdelovalne pozicije. Referenčna os: glavna os aktivne obdelovalne ravnine (npr. X pri orodni osi Z). Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost Vnos: **-360.000...+360.000**
	Število postopkov Skupno število obdelovalnih pozicij na krogu Vnos: **0...999**
	Koordinata površine obdelovalnega kosa Vnesite absolutno Z-koordinato, na kateri se bo začela obdelava. Vnos: **-999999999...+999999999**

Primer

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

3.3.9 Definiranje delnega kroga

Napotki za programiranje in upravljanje:

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

Pomožna slika	Parameter
	Sredina kroga luknje X Absolutna koordinata središča kroga na osi X Vnos: **-999999999...+999999999**
	Sredina kroga luknje Y Absolutna koordinata središča kroga na osi Y Vnos: **-999999999...+999999999**
	Premer krožne luknje Premer krožne luknje Vnos: **0...999999999**
	Startni kot Polarni kot prve obdelovalne pozicije. Referenčna os: glavna os aktivne obdelovalne ravnine (npr. X pri orodni osi Z). Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost Vnos: **-360.000...+360.000**
	Korak kota/Končni kot Inkrementalni polarni kot med dvema obdelovalnima pozicijama. Vnesete lahko pozitivno ali negativno vrednost. Namesto tega je mogoče vnesti končni kot (prek možnosti izbire v vrstici ukrepov ali preklop v obrazcu) Vnos: **-360.000...+360.000**
	Število postopkov Skupno število obdelovalnih pozicij na krogu Vnos: **0...999**
	Koordinata površine obdelovalnega kosa Vnesite Z-koordinato, na kateri se bo začela obdelava. Vnos: **-999999999...+999999999**

Primer

```
11 PATTERN DEF ~
PITCHCIRC1( X+25 Y+33 D80 START+45 STEP+30 NUM8 Z+0 )
```

3.3.10 Primer: uporaba ciklov v povezavi s PATTERN DEF

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

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

Tek programa

- Centriranje (polmer orodja 4)
- **GLOBAL DEF 125 POZICIONIRANJE**: S to funkcijo se krmiljenje pri CYCL CALL PAT pozicionira med točkami na 2. varnostni razdalji. Ta funkcija deluje do funkcije M30.
- Vrtanje (polmer orodja 2,4)
- Vrtanje navojev (polmer orodja 3)

Dodatne informacije: "Cikli za vrtanje", Stran 87 in "Cikli za obdelavo navojev"

0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+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 ~	
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 ~	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA ~	
Q343=+0 ;IZBIRA PREM./GLOB. ~	
Q201=-2 ;GLOBINA ~	
Q344=-10 ;PREMER ~	
Q206=+150 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~	
Q211=+0 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ ~	
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA ~	
Q204=+10 ;2. VARNOST. RAZMAK ~	
Q342=+0 ;VNAPREJ IZVRT.PREMER ~	
Q253=+750 ;POTISK NAPR.PREDPOZ.	
7 GLOBAL DEF 125 POZICIONIRANJE ~	
Q345=+1 ;IZBIRA POZ. VISINE	
8 CYCL CALL PAT F5000 M3	; priklic cikla v povezavi z vzorcem točk
9 L Z+100 R0 FMAX	; odmik orodja
10 TOOL CALL 227 Z S5000	; priklic orodja za vrtanje (polmer 2,4)
11 L X+50 R0 F5000	; premik orodja na varno višino

12 CYCL DEF 200 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	
13 CYCL CALL PAT F500 M3	; priklic cikla v povezavi z vzorcem točk
14 L Z+100 R0 FMAX	; odmik orodja
15 TOOL CALL 263 Z S200	; priklic orodja za vrtanje navojev (polmer 3)
16 L Z+100 R0 FMAX	; premik orodja na varno višino
17 CYCL DEF 206 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	
18 CYCL CALL PAT F5000 M3	; priklic cikla v povezavi z vzorcem točk
19 L Z+100 R0 FMAX	; odmik orodja, konec programa
20 M30	
21 END PGM 1 MM	

3.4 Preglednice točk s cikli

Uporaba

S pomočjo točkovne preglednice lahko na nepravilnem točkovnem vzorcu zaporedoma izvedete enega ali več ciklov.

Sorodne teme

- Skrivanje vsebin točkovne preglednice, posameznih točk
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje in testiranje

3.4.1 Koordinatni podatki v preglednici 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 orodne osi ustrezajo koordinati površine obdelovanca.

Krmiljenje pri premiku orodje med definiranimi točkami povleče nazaj na varno višino. Krmiljenje kot varno višino uporabi koordinate orodne osi ob priklicu cikla ali vrednost iz parametra cikla **Q204 2. VARNOST. RAZMAK**, odvisno od tega, katera vrednost je večja.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če v preglednici točk pri posameznih točkah programirate varno višino, krmiljenje za vse točke prezre vrednosti iz parametra cikla **Q204 2. VARNOST. RAZMAK**!

- Funkcijo **POZICIONIRANJE GLOBAL DEF 125** programirajte tako, da krmiljenje varno višino upošteva samo pri ustrezni točki

3.4.2 Način delovanja s cikli

Cikli SL in cikel 12

Krmiljenje interpretira točke v točkovni preglednici kot dodatni zamik ničelne točke.

Cikli od 200 do 208, od 262 do 267

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

Cikli od 210 do 215

Krmiljenje interpretira točke kot dodatni zamik ničelne točke. Če želite točke, ki so definirane v točkovni preglednici, uporabiti kot koordinate začetne točke, morate začetne točke in zgornji rob obdelovanca (**Q203**) v posameznem rezkalnem ciklu programirati z 0.

Teh ciklov ne morete več vstaviti v krmiljenje, lahko pa jih urejate in izvajate v obstoječih NC-programih..

Cikli od 251 do 254

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

3.4.3 Izbira preglednice točk v NC-programu z možnostjo SEL PATTERN

Preglednico točk izberete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije

- ▶ Izberite možnost **Vstavljanje NC-funkcije**
- > Krmiljenje odpre okno **Vstavljanje NC-funkcije**.
- ▶ Izberite možnost **SEL PATTERN**
- ▶ Izberite možnost **Izbira datoteke**
- > Krmiljenje odpre okno za izbiro datoteke.
- ▶ S pomočjo strukture mape izberite želeno točkovno preglednico
- ▶ Potrditev vnosa
- > Krmiljenje konča NC-niz.

Če preglednica točk ni shranjena v istem imeniku kot NC-program, je treba vnesti celotno ime poti. V oknu **Programske nastavitve** lahko definirate, ali krmiljenje ustvari absolutne ali relativne poti.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje in testiranje

Primer

```
7 SEL PATTERN "TNC:\nc_prog\Positions.PNT
```

3.4.4 Priklic cikla v preglednici točk

Da prikličete cikel na točkah, določenih v preglednici točk, programirajte priklic cikla z možnostjo **CYCL CALL PAT**.

Krmiljenje z možnostjo **CYCL CALL PAT** obdela preglednico točk, ki ste jo nazadnje definirali.

Cikel, povezan s preglednico točk, prikličete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije

CYCL CALL

- ▶ Izberite možnost **Vstavljanje NC-funkcije**
- > Krmiljenje odpre okno **Vstavljanje NC-funkcije.**
- ▶ Izberite možnost **CYCL CALL PAT**
- ▶ Vnos pomika

> S tem pomikom se krmiljenje premakne med točkami točkovne preglednice. Če ne vnesete pomika, se krmiljenje premika z zadnjim določenim pomikom.

- ▶ Po potrebi definirajte dodatne funkcije
- ▶ Potrdite s tipko **KONEC**

Napotki

- Z nastavitvijo **Q435**=**1** v funkciji **GLOBAL DEF 125** lahko prisilite krmiljenje, da se pri pozicioniranju med točkami vedno premakne na 2. varnostno razdaljo iz cikla.
- Če želite izvesti pomik pri predpozicioniranju na orodni osi z zmanjšanim pomikom, programirajte dodatno funkcijo **M103**.
- Krmiljenje s funkcijo **CYCL CALL PAT** obdela točkovno preglednico, ki ste jo nazadnje definirali, tudi če ste točkovno preglednico definirali v NC-programu s funkcijo **CALL PGM**.

4

Cikli za vrtanje

4.1 Osnove

4.1.1 Pregled

Krmiljenje daje na voljo naslednje cikle za najrazličnejše obdelave izvrtin:

Cikel		Priklic	Dodatne informacije
200	**VRTANJE** ■ Enostavno vrtanje ■ Vnos časa zadrževanja zgoraj in spodaj ■ Možnost izbire referenčne globine	**CALL**-aktivno	Stran 89
201	**DRGNJENJE** ■ Postrganje izvrtine ■ Vnos časa zadrževanja spodaj	**CALL**-aktivno	Stran 92
202	**IZSTRUZEVANJE** ■ Izstruženje izvrtine ■ Vnos povratnega pomika ■ Vnos časa zadrževanja spodaj ■ Vnos odmika	**CALL**-aktivno	Stran 94
203	**UNIVERZALNO VRTANJE** ■ Pojemanje - izvrtina z zmanjševanjem primika ■ Vnos časa zadrževanja zgoraj in spodaj ■ Vnos loma ostružka ■ Možnost izbire referenčne globine	**CALL**-aktivno	Stran 98
204	**VZVRAT.SPUSCANJE** ■ Izdelava spuščanja na spodnji strani obdelovanca ■ Vnos časa zadrževanja ■ Vnos odmika	**CALL**-aktivno	Stran 104
205	**UNIVERZ. GLOBIN.VRT.** ■ Pojemanje - izvrtina z zmanjševanjem primika ■ Vnos loma ostružka ■ Vnos poglobljene začetne točke ■ Vnos razdalje zadrževanja	**CALL**-aktivno	Stran 108
208	**VRTALNO REZKANJE** ■ Rezkanje izvrtine ■ Vnos predhodno vrtanega premera ■ Možnost izbire soteka ali protiteka	**CALL**-aktivno	Stran 115
241	**ENOUTORNO GLOB. VRT.** ■ Vrtanje z enoutornim svedrom ■ Globlja začetna točka ■ Možnost izbire smeri vrtenja in število vrtljajev pri uvleku in izvleku iz izvrtine ■ Vnos globine zadrževanja	**CALL**-aktivno	Stran 118
240	**CENTRIRANJE** ■ Vnos centriranja ■ Vnos premera ali globine centriranja ■ Vnos časa zadrževanja spodaj	**CALL**-aktivno	Stran 128

4.2 Cikel 200 VRTANJE

Uporaba

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

Potek cikla

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

Napotki

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).

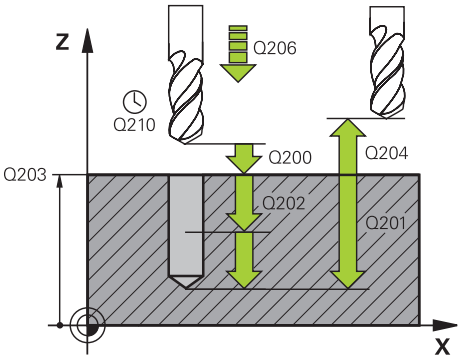
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Napotki za programiranje

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

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

4.2.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q200 Varnostna razdalja?** Razdalja konica orodja – površina obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q201 Globina? Razdalja površina obdelovanca – dno izvrtine. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.? Hitrost premika orodja pri vrtanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**
	Q202 Globina podajanja? Mera, za katero orodje vsakič dodaja. Vrednost deluje inkrementalno. 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. Vnos: **0...99999.9999**
	Q210 Čas zadrževanja zgoraj? Čas v sekundah, v katerem se orodje zadržuje na varnostni razdalji, ko ga krmiljenje za ohlajanje dvigne iz vrtine. Vnos: **0...3600.0000** ali **PREDEF**
	Q203 Koord. povrsina obdel. kosa? Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. varnostni razmak? Razdalja v orodni osi med orodjem in obdelovancem (vpenjalno sredstvo), pri kateri ne more priti do trka. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q211 Čas zadrževanja spodaj? Čas v sekundah, v katerem orodje počaka na dnu izvrtine. Vnos: **0...3600.0000** ali **PREDEF**

Pomožna slika	Parameter
	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 valjčni del orodja Vnos: **0**, **1**

Primer

```
11 CYCL DEF 200 VRTANJE ~
    Q200=+2          ;VARNOSTNA RAZDALJA ~
    Q201=-20         ;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          ;CAS ZADRZEV. SPODAJ ~
    Q395=+0          ;REFERENCA GLOBINA
12 L  X+30  Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L  X+80  Y+50 FMAX M99
```

4.3 Cikel 201 DRGNJENJE

Uporaba

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

Potek cikla

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

Napotki

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.

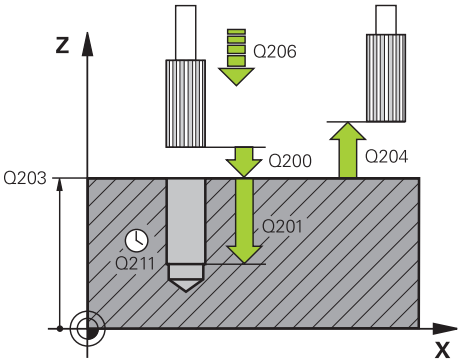
- ▶ Vnos negativne globine
- ▶ S strojnim parametrom **displayDepthErr** (št. 201003) nastavite, ali naj krmiljenje pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Napotki za programiranje

- 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.

4.3.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q200 Varnostna razdalja?** Razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q201 Globina? Razdalja površina obdelovanca – dno izvrtine. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.? Hitrost premika orodja pri trenju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**
	Q211 Čas zadrževanja spodaj? Čas v sekundah, v katerem orodje počaka na dnu izvrtine. Vnos: **0...3600.0000** ali **PREDEF**
	Q208 Potisk naprej vračanje? Hitrost premikanja orodja pri dvigovanju iz izvrtine v mm/min. Pomik pri povrtavanju velja, če vnesete **Q208** = 0. Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q203 Koord. povrsina obdel. kosa? Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. varnostni razmak? Razdalja v orodni osi med orodjem in obdelovancem (vpenjalno sredstvo), pri kateri ne more priti do trka. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**

Primer

```
11 CYCL DEF 201 DRGNJENJE ~
    Q200=+2              ;VARNOSTNA RAZDALJA ~
    Q201=-20             ;GLOBINA ~
    Q206=+150            ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~
    Q211=+0              ;CAS ZADRZEV. SPODAJ ~
    Q208=+99999          ;POTISK NAPR. POVRAT. ~
    Q203=+0              ;KOORD. POVRSINA ~
    Q204=+50             ;2. VARNOST. RAZMAK
12 L  X+30  Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
```

4.4 Cikel 202 IZSTRUZEVANJE

Uporaba

Upoštevajte priročnik za stroj!
Stroj in krmiljenje mora pripraviti proizvajalec stroja.
Cikel je mogoče uporabljati samo na strojih s krmiljenim vretenom.

S tem ciklom lahko izvrtate izvrtine. Za cikel lahko spodaj dodatno določite čas zadrževanja.

Potek cikla

1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAX** na varnostno razdaljo **Q200** nad **Q203 KOORD. POVRSINA**
2 Orodje vrta z vrtalnim pomikom do globine **Q201**
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 je določena **Q214 SMER SPROST. TEKA**, se krmiljenje v navedeni smeri odmakne za **STRANSKA VARN.RAZD. Q357**
6 Nato krmiljenje orodje v odmiku pomika **Q208** premakne na varnostno razdaljo **Q200**
7 Krmiljenje orodje znova pozicionira nazaj v središče izvrtine.
8 Krmiljenje ponovno vzpostavi stanje vretena z začetka cikla.
9 Po potrebi se krmiljenje s **FMAKS.** premakne na 2. varnostno razdaljo. 2. varnostna razdalja **Q204** velja šele, če je zanjo nastavljena vrednost, ki je večja od varnostne razdalje **Q200**. Če je parameter **Q214** nastavljen na 0, sledi vrnitev na steno vrtine.

Napotki

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. Aktivne transformacije se pri odmikih upoštevajo.

- Preverite položaj konice orodja, kadar programirate usmeritev vretena na kot, ki ste ga vnesli v parametru **Q336** (npr. v uporabi **MDI** v načinu delovanja **Ročno**). 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 izvrtine

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

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

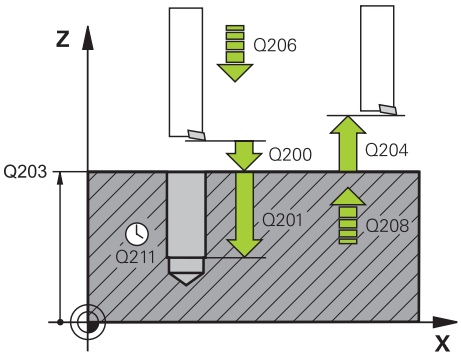
- Deaktivirajte funkcijo **M136** pred ciklom **M137**

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- 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.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.
- Če je določena **Q214 SMER SPROST. TEKA** neenaka 0, deluje **Q357 STRANSKA VARN.RAZD.**.

Napotki za programiranje

- 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.

4.4.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q200 Varnostna razdalja?** Razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q201 Globina? Razdalja površina obdelovanca – dno izvrtine. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.? Hitrost premika orodja pri izvijanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**
	Q211 Čas zadrževanja spodaj? Čas v sekundah, v katerem orodje počaka na dnu izvrtine. Vnos: **0...3600.0000** ali **PREDEF**
	Q208 Potisk naprej vračanje? Hitrost premikanja orodja pri dvigovanju iz izvrtine v mm/min. Če vnesete **Q208**=0, velja globinski primik. Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q203 Koord. povrsina obdel. kosa? Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. varnostni razmak? Razdalja v orodni osi med orodjem in obdelovancem (vpenjalno sredstvo), pri kateri ne more priti do trka. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q214 Smer prostega prem.(0/1/2/3/4)? Določite smer, v kateri krmiljenje orodje sprosti na dnu izvrtine (po orientaciji vretena) **0:**: brez odmika orodja **1**: odmik orodja v negativni smeri glavne osi **2**: odmik orodja v negativni smeri stranske osi **3**: odmik orodja v pozitivni smeri glavne osi **4**: odmik orodja v pozitivni smeri stranske osi Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q336 Kot za orientacijo vretena? Kot, na katerega krmiljenje pozicionira orodje pred odmikom. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **0...360**

Pomožna slika	Parameter
	Q357 Stranska varnostna razdalja? Razdalja med rezilom orodja in steno izvrtine. Vrednost deluje inkrementalno. Deluje samo, če **Q214 SMER SPROST. TEKA** ni enaka 0. Vnos: **0...99999.9999**

Primer

```
11 L  Z+100 R0 FMAX
12 CYCL DEF 202 IZSTRUZEVANJE ~
    Q200=+2              ;VARNOSTNA RAZDALJA ~
    Q201=-20             ;GLOBINA ~
    Q206=+150            ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~
    Q211=+0              ;CAS ZADRZEV. SPODAJ ~
    Q208=+99999          ;POTISK NAPR. POVRAT. ~
    Q203=+0              ;KOORD. POVRSINA ~
    Q204=+50             ;2. VARNOST. RAZMAK ~
    Q214=+0              ;SMER SPROST. TEKA ~
    Q336=+0              ;KOT VRETENO ~
    Q357+0.2             ;STRANSKA VARN.RAZD.
13 L  X+30  Y+20 FMAX M3
14 CYCL CALL
15 L  X+80  Y+50 FMAX M99
```

4.5 Cikel 203 UNIVERZALNO VRTANJE

Uporaba

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

Potek cikla

Delovanje brez loma ostružkov, brez zmanjševanja:

1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAKS.** na vneseno vrednost **VARNOSTNA RAZDALJA Q200** nad površino obdelovanca.
2 Orodje vrta z vnesenim parametrom **POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. Q206** do prve vrednosti **DOVAJALNA GLOBINA Q202**.
3 Krmiljenje orodje naknadno izvleče iz vrtine, na vrednost **VARNOSTNA RAZDALJAQ200**.
4 Krmiljenje orodje znova v hitrem teku spusti v izvrtino in naknadno vrta primik za vrednost **DOVAJALNA GLOBINA Q202** v **POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. Q206**
5 Pri delu brez loma ostružkov krmiljenje orodje izvleče po vsakem primiku s parametrom **POTISK NAPR. POVRAT. Q208** iz vrtine, in sicer na vrednost **VARNOSTNA RAZDALJA Q200**, in tam po potrebi počaka na parameter **AS ZADR-Z.ZGORAJ Q210**.
6 Ta postopek se ponavlja tako dolgo, dokler **Globina Q201** ni dosežena.
7 Če je dosežena **GLOBINA Q201**, krmiljenje izvleče orodje s tekom **FMAKS.** iz vrtine na vrednost **VARNOSTNA RAZDALJA Q200** ali na **2. VARNOST. RAZMAK**. **2. VARNOST. RAZMAK Q204** velja šele, če je zanj nastavljena vrednost, ki je večja od vrednosti **VARNOSTNA RAZDALJA Q200**

Delovanje z lomom ostružkov, brez zmanjševanja:

1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAKS.** na vneseno vrednost **VARNOSTNA RAZDALJA Q200** nad površino obdelovanca.
2 Orodje vrta z vnesenim parametrom **POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. Q206** do prve vrednosti **DOVAJALNA GLOBINA Q202**.
3 Krmiljenje orodje nato izvleče za vrednost **VRNIT. PRI LOMU ODR. Q256**.
4 Znova se izvede primik za vrednost **DOVAJALNA GLOBINA Q202** v parametru **POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. Q206**
5 Krmiljenje izvaja primik tako dolgo, dokler ni dosežena vrednost **ST. LOMOV OSTRUZKA Q213** ali se za izvrtino doseže želena vrednost **GLOBINA Q201**. Ko je doseženo definirano število lomov ostružkov, čeprav izvrtina še ni dosegla želene vrednosti **GLOBINA Q201**, krmiljenje orodje v parametru **POTISK NAPR. 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 **FMAKS.** iz vrtine na vrednost **VARNOSTNA RAZDALJA Q200** ali na **2. VARNOST. RAZMAK**. **2. VARNOST. RAZMAK Q204** velja šele, če je zanj nastavljena vrednost, ki je večja od vrednosti **VARNOSTNA RAZDALJA Q200**

Delovanje z lomom ostružkov, z zmanjševanjem

1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAKS.** na vneseno vrednost **VARNOSTNI RAZMAK Q200** nad površino obdelovanca
2 Orodje vrta z vnesenim parametrom **POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. Q206** do prve vrednosti **DOVAJALNA GLOBINA Q202**.
3 Krmiljenje orodje nato izvleče za vrednost **VRNIT. PRI LOMU ODR. Q256**.
4 Znova se izvede primik za vrednost **DOVAJALNA GLOBINA Q202** minus **VELIKOST ZMANJSEV. Q212** v parametru **POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. Q206**. Stalno padajoča razlika iz posodobljene vrednosti **DOVAJALNA GLOBINA Q202** minus **VELIKOST ZMANJSEV. Q212**, ne sme biti nikoli manjša od vrednosti **MIN. DOVAJ.GLOBINA Q205** (primer: **Q202**=5, **Q212**=1, **Q213**=4, **Q205**= 3: prva globina primika je 5 mm, druga globina primika je 5 − 1 = 4 mm, tretja globina primika je 4 − 1 = 3 mm, četrta globina primika je tudi 3 mm)
5 Krmiljenje izvaja primik tako dolgo, dokler ni dosežena vrednost **ST. LOMOV OSTRUZKA Q213** ali se za izvrtino doseže želena vrednost **GLOBINA Q201**. Ko je doseženo definirano število lomov ostružkov, čeprav izvrtina še ni dosegla želene vrednosti **GLOBINA Q201**, krmiljenje orodje v parametru **POTISK NAPR. 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 ZADRZEV. SPODAJ Q211**, če je ta čas naveden.
10 Če je dosežena **GLOBINA Q201**, krmiljenje izvleče orodje s tekom **FMAKS.** iz vrtine na vrednost **VARNOSTNA RAZDALJA Q200** ali na **2. VARNOST. RAZMAK**. **2. VARNOST. RAZMAK Q204** velja šele, če je zanj nastavljena vrednost, ki je večja od vrednosti **VARNOSTNA RAZDALJA Q200**

Napotki

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.

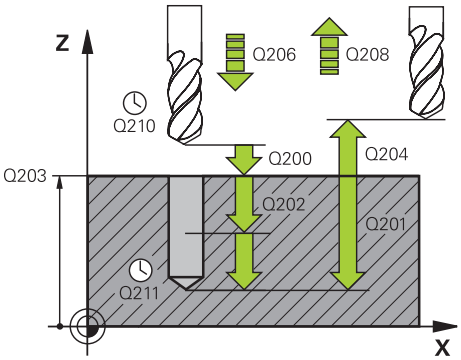
- Vnos negativne globine
- S strojnim parametrom **displayDepthErr** (št. 201003) nastavite, ali naj krmiljenje pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Napotki za programiranje

- 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.

4.5.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q200 Varnostna razdalja?** Razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q201 Globina? Razdalja površina obdelovanca – dno izvrtine. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.? Hitrost premika orodja pri vrtanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**
	Q202 Globina podajanja? Mera, za katero orodje vsakič dodaja. Vrednost deluje inkrementalno. 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. Vnos: **0...99999.9999**
	Q210 Čas zadrževanja zgoraj? Čas v sekundah, v katerem se orodje zadržuje na varnostni razdalji, ko ga krmiljenje za ohlajanje dvigne iz vrtine. Vnos: **0...3600.0000** ali **PREDEF**
	Q203 Koord. povrsina obdel. kosa? Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. varnostni razmak? Razdalja v orodni osi med orodjem in obdelovancem (vpenjalno sredstvo), pri kateri ne more priti do trka. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q212 Znesek odštevanja? Vrednost, za katero krmiljenje po vsakem primiku zmanjša **Q202 Dostav.glob.**. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q213 Štev.lomov ostruž.pred vrač.? Število lomov ostružka, preden naj krmiljenje orodje izpelje iz izvrtine za odstranjevanje ostružkov. Za lom ostružkov krmiljenje izvleče orodje za vrednost odmika **Q256**. Vnos: **0...99999**

Pomožna slika	Parameter
	Q205 Minimalna dostavna globina? Če je **Q212 VELIKOST ZMANJSEV.** neenaka 0, potem krmiljenje omeji primik na to vrednost. Tako globina primika ne more biti manjša od **Q205**. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q211 Čas zadrževanja spodaj? Čas v sekundah, v katerem orodje počaka na dnu izvrtine. Vnos: **0...3600.0000** ali **PREDEF**
	Q208 Potisk naprej vračanje? Hitrost premikanja orodja pri dvigovanju iz izvrtine v mm/min. Če vnesete **Q208** = 0, krmiljenje dvigne orodje s pomikom **Q206**. Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q256 Vrnitev pri lomu odrezka? Vrednost, za katero krmiljenje orodje premakne nazaj pri lomu ostružkov. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.999** ali **PREDEF**
	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 valjčni del orodja Vnos: **0**, **1**

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=+0              ;KOORD. POVRSINA ~
    Q204=+50             ;2. VARNOST. RAZMAK ~
    Q212=+0              ;VELIKOST ZMANJSEV. ~
    Q213=+0              ;ST. LOMOV OSTRUZKA ~
    Q205=+0              ;MIN. DOVAJ.GLOBINA ~
    Q211=+0              ;CAS ZADRZEV. SPODAJ ~
    Q208=+99999          ;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
```

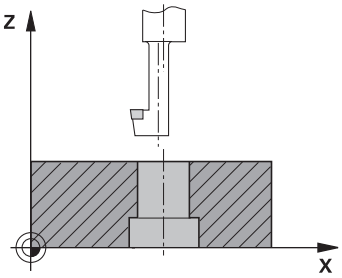
4.6 Cikel 204 VZVRAT.SPUSCANJE

Uporaba

Upoštevajte priročnik za stroj!
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.

S tem ciklom ustvarite pogrezanja na spodnji strani obdelovanca.



Potek cikla

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

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če izberete napačno smer odmika, obstaja nevarnost trka. Morebitno obstoječe zrcaljenje na obdelovalni ravnini se pri smeri odmika ne upošteva. Aktivne transformacije se pri odmikih upoštevajo.

- Preverite položaj konice orodja, kadar programirate usmeritev vretena na kot, ki ste ga vnesli v parametru **Q336** (npr. v uporabi **MDI** v načinu delovanja **Ročno**). 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 izvrtine

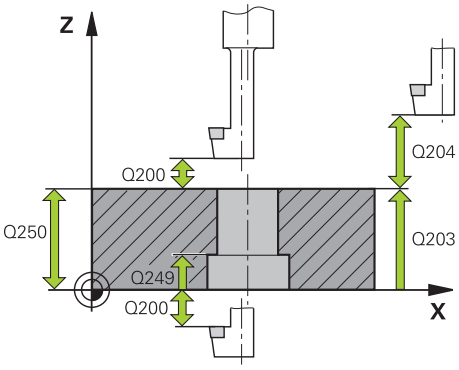
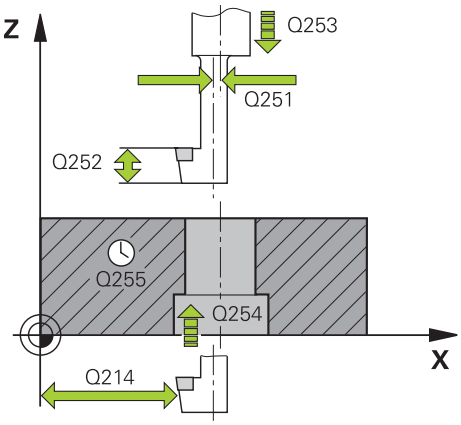
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Po obdelavi krmiljenje orodje znova pozicionira na začetno točko na obdelovalni ravnini. Tako lahko orodje naknadno inkrementalno pozicionirate.
- Krmiljenje pri izračunavanju začetne točke spuščanja upošteva dolžino rezila vrtalne palice in debelino materiala.
- Če je bila pred priklicem cikla aktivna funkcija M7 ali M8, krmiljenje ob koncu cikla znova vzpostavi takšno stanje.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je ta manjša od globine **GLOBINA SPUSCANJA Q249**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

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

Napotki za programiranje

- Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **R0**.
- Smer obdelave med spuščanjem določa predznak parametra cikla Globina. Pozor: pozitiven predznak pomeni spuščanje v pozitivni smeri osi vretena.

4.6.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q200 Varnostna razdalja?** Razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q249 Globina spuščanja? Razdalja spodnji rob obdelovanca – dno spuščanja. Pozitiven predznak pomeni grezenje v pozitivni smeri osi vretena. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q250 Debelina materiala? Višina obdelovanca. Vnesite inkrementalno vrednost. Vnos: **0.0001...99999.9999**
	**Q251 Ekscentrična dimenzija?** Ekscentrična izmera vrtalne palice. Vzemite iz podatkovnega lista orodij. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0.0001...99999.9999**
	Q252 Višina rezanja? Razdalja spodnji rob vrtalne palice – glavno rezilo. Vzemite iz podatkovnega lista orodij. Vrednost deluje inkrementalno.
	Q253 Premik naprej predpozicionir. Hitrost premika orodja v pri spuščanju v oz. pri dvigovanju iz obdelovanca v in mm/min. Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q254 Potisk naprej spuščanje? Hitrost premika orodja pri spuščanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**
	Q255 Čas zadrževanja v sek.? Čas stanja v sekundah na dnu spuščanja Vnos: **0...99999**
	Q203 Koord. povrsina obdel. kosa? Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. varnostni razmak? Razdalja v orodni osi med orodjem in obdelovancem (vpenjalno sredstvo), pri kateri ne more priti do trka. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**

Pomožna slika	Parameter
	Q214 Smer prostega prem.(0/1/2/3/4)? Določite smer, v kateri naj krmiljenje premakne orodje za ekscentrično mero (po usmeritvi vretena). Vnos 0 ni dovoljen. **1**: odmik orodja v negativni smeri glavne osi **2**: odmik orodja v negativni smeri stranske osi **3**: odmik orodja v pozitivni smeri glavne osi **4**: odmik orodja v pozitivni smeri stranske osi Vnos: **1**, **2**, **3**, **4**
	Q336 Kot za orientacijo vretena? Kot, na katerega krmiljenje pozicionira orodje pred spuščanjem v izvrtino in pred izhodom iz nje. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **0...360**

Primer

```
11 CYCL DEF 204 VZVRAT.SPUSCANJE ~
    Q200=+2          ;VARNOSTNA RAZDALJA ~
    Q249=+5          ;GLOBINA SPUSCANJA ~
    Q250=+20         ;DELEBLINA MATERIALA ~
    Q251=+3.5        ;EKSCENTR.DIMENZIJA ~
    Q252=+15         ;VISINA REZANJA ~
    Q253=+750        ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~
    Q254=+200        ;POTISK NAPR.SPUSC. ~
    Q255=+0          ;CAS STANJA ~
    Q203=+0          ;KOORD. POVRSINA ~
    Q204=+50         ;2. VARNOST. RAZMAK ~
    Q214=+0          ;SMER SPROST. TEKA ~
    Q336=+0          ;KOT VRETENO
12 CYCL CALL
```

4.7 Cikel 205 UNIVERZ. GLOBIN.VRT.

Uporaba

S tem ciklom lahko ustvarite izvrtine s padajočim primikom. Cikel lahko izvedete z lomom ostružkov ali brez njega. Pri dosegu globine primika cikel izvede odstranjevanje ostružkov. Če predhodna izvrtina že obstaja, lahko vnesete poglobljeno začetno točko. V ciklu lahko izbirno določite čas zadrževanja na dnu izvrtine. Za čas zadrževanja je namenjen za prosto rezanje na dnu izvrtine.

Dodatne informacije: "Odstranjevanje in lom ostružkov", Stran 113

Potek cikla

1 Krmiljenje pozicionira orodje na orodni osi s **FMAX** na vneseno vrednost **Varnostna razdalja Q200** nad **KOORD. POVRSINA Q203**.
2 Če v **Q379** programirate poglobljeno začetno točko, se krmiljenje s **Q253 POTISK NAPR.PREDPOZ.** premakne na varnostno razdaljo nad poglobljeno začetno točko.
3 Orodje vrta s pomikom **Q206 POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.** do prve globine primika.
4 Kadar določite drobljenje ostružkov, krmiljenje orodje odmakne premakne nazaj za vneseno vrednost odmika **Q256**.
5 Ob dosegu globine primika krmiljenje orodje v orodni osi z odmikom **Q208** premakne nazaj na varnostno razdaljo. Varnostna razdalja se nahaja nad **KOORD. POVRSINA Q203**.
6 Potem se krmiljenje s **Q373 PRIMIK PO ODSTRAN.** premakne do vnesene razdalje zadrževanja nad nazadnje doseženo globino primika.
7 Orodje vrta s pomikom **Q206**, dokler ne doseže naslednje globine primika. Če je določena vrednost pojemanja Q212, se globina primika z vsakim primikom zmanjša za vrednost pojemanja.
8 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 2 do 7), dokler ni dosežena globina vrtanja.
9 Če ste vnesli čas zadrževanja, se orodje zadrži na dnu izvrtine za namen prostega rezanja. Nato krmiljenje orodje v odmiku pomika premakne 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**.

Po odstranjevanju ostružkov je globina naslednjega drobljenja ostružkov referencirana na zadnjo globino primika.

Primer:

- **Q202 DOVAJALNA GLOBINA** = 10 mm
- **Q257 GLOB.VRT. LOM ODREZ.** = 4 mm

  Krmiljenje izvede drobljenje ostružkov pri 4 mm in 8 mm. Pri 10 mm se izvede odstranjevanje ostružkov. Naslednje drobljenje ostružkov sledi pri 14 mm in 18 mm itn.

Napotki

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).

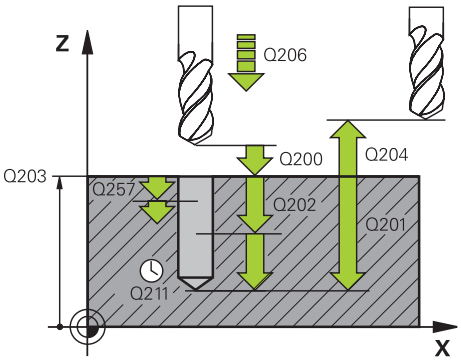
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

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

Napotki za programiranje

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

4.7.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q200 Varnostna razdalja?** Razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q201 Globina? Razdalja površina obdelovanca – dno izvrtine (odvisno od parametra **Q395 REFERENCA GLOBINA**). Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.? Hitrost premika orodja pri vrtanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**
	Q202 Globina podajanja? Mera, za katero orodje vsakič dodaja. Vrednost deluje inkrementalno. 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. Vnos: **0...99999.9999**
	Q203 Koord. povrsina obdel. kosa? Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. varnostni razmak? Razdalja v orodni osi med orodjem in obdelovancem (vpenjalno sredstvo), pri kateri ne more priti do trka. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q212 Znesek odštevanja? Vrednost, za katero krmiljenje zmanjša globino primika **Q202**. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q205 Minimalna dostavna globina? Če je **Q212 VELIKOST ZMANJSEV.** neenaka 0, potem krmiljenje omeji primik na to vrednost. Tako globina primika ne more biti manjša od **Q205**. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**

Pomožna slika	Parameter
	Q258 Medsebojni razmak zgoraj? Varnostna razdalja, na katero se orodje po prvem odstranjevanju ostružkov s pomikom **Q373 PRIMIK PO ODSTRAN.** ponovno premakne nad zadnjo globino primika. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q259 Medsebojni razmak spodaj? Varnostna razdalja, na katero se orodje po zadnjem odstranjevanju ostružkov s pomikom **Q373 PREMIK POMIKA, SPR** ponovno premakne nad zadnjo globino primika. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q257 Globina vrtine do loma odrezka? Mera, pri kateri krmiljenje izvede drobljenje ostružkov. Ta postopek se ponavlja, dokler ni dosežena **Q201 GLOBINA**. Če je **Q257** enak 0, krmiljenje ne izvede drobljenja ostružkov. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q256 Vrnitev pri lomu odrezka? Vrednost, za katero krmiljenje orodje premakne nazaj pri lomu ostružkov. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.999** ali **PREDEF**
	Q211 Čas zadrževanja spodaj? Čas v sekundah, v katerem orodje počaka na dnu izvrtine. Vnos: **0...3600.0000** ali **PREDEF**
	Q379 POglobljena startna točka? Če je prisotna pilotna izvrtina, lahko tukaj določite poglobljeno začetno točko. Ta je inkrementalno referencirana na **Q203 KOORD. POVRSINA**. Krmiljenje premakne **Q253 POTISK NAPR.PREDPOZ.** za vrednost **Q200 VARNOSTNA RAZDALJA** nad poglobljeno začetno točko. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q253 Premik naprej predpozicionir. Določa hitrost premikanja orodja pri pozicioniranju **Q200 VARNOSTNA RAZDALJA** na **Q379 STARTNA TOCKA** (neenako 0). Vnos v mm/min. Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q208 Potisk naprej vračanje? Hitrost premikanja orodja pri dvigovanju po obdelavi v mm/min. Če vnesete **Q208** = 0, krmiljenje dvigne orodje s pomikom **Q206**. Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Pomožna slika	Parameter
	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 valjčni del orodja Vnos: **0**, **1**
	Q373 Primični pomik po odstranitvi? Hitrost premikanja orodja pri premiku na razdaljo zadrževanja po odstranjevanju ostružkov. **0**: premik s **FMAX** **>0**: pomik v mm/min Vnos: **0...99999** ali **FAUTO**, **FMAX**, **FU**, **FZ**

Primer

```
11 CYCL DEF 205 UNIVERZ. GLOBIN.VRT. ~
    Q200=+2              ;VARNOSTNA RAZDALJA ~
    Q201=-20             ;GLOBINA ~
    Q206=+150            ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~
    Q202=+5              ;DOVAJALNA GLOBINA ~
    Q203=+0              ;KOORD. POVRSINA ~
    Q204=+50             ;2. VARNOST. RAZMAK ~
    Q212=+0              ;VELIKOST ZMANJSEV. ~
    Q205=+0              ;MIN. DOVAJ.GLOBINA ~
    Q258=+0.2            ;MEDSEB. RAZMAK ZGOR. ~
    Q259=+0.2            ;MNEDSEB. RAZM. SPOD. ~
    Q257=+0              ;GLOB.VRT. LOM ODREZ. ~
    Q256=+0.2            ;VRNIT. PRI LOMU ODR. ~
    Q211=+0              ;CAS ZADRZEV. SPODAJ ~
    Q379=+0              ;STARTNA TOCKA ~
    Q253=+750            ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~
    Q208=+99999          ;POTISK NAPR. POVRAT. ~
    Q395=+0              ;REFERENCA GLOBINA ~
    Q373=+0              ;PRIMIK PO ODSTRAN.
```

4.7.2 Odstranjevanje in lom ostružkov

Odstranjevanje ostružkov

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

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

Primer:

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 203 Z S4500	; priklic orodja (polmer orodja 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	; odmik orodja
5 CYCL DEF 205 UNIVERZ. GLOBIN.VRT. ~	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA ~	
Q201=-20 ;GLOBINA ~	
Q206=+250 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~	
Q202=+5 ;DOVAJALNA GLOBINA ~	
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA ~	
Q204=+50 ;2. VARNOST. RAZMAK ~	
Q212=+0 ;VELIKOST ZMANJSEV. ~	
Q205=+0 ;MIN. DOVAJ.GLOBINA ~	
Q258=+0.2 ;MEDSEB. RAZMAK ZGOR. ~	
Q259=+0.2 ;MNEDSEB. RAZM. SPOD. ~	
Q257=+0 ;GLOB.VRT. LOM ODREZ. ~	
Q256=+0.2 ;VRNIT. PRI LOMU ODR. ~	
Q211=+0.2 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ ~	
Q379=+10 ;STARTNA TOCKA ~	
Q253=+750 ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~	
Q208=+3000 ;POTISK NAPR. POVRAT. ~	
Q395=+0 ;REFERENCA GLOBINA ~	
Q373=+0 ;PRIMIK PO ODSTRAN.	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	; premik na položaj vrtanja, vklop vretena
7 CYCL CALL	; priklic cikla
8 L Z+250 R0 FMAX	; odmik orodja, konec programa
9 M30	
10 END PGM 205 MM	

Lom ostružkov

Lom ostružkov je odvisen od parametra cikla **Q257 GLOB.VRT. LOM ODREZ.**.

Krmiljenje drobljenje ostružkov izvede ob dosegu v parametru cikla **Q257** vnesene vrednosti. Krmiljenje orodje povleče nazaj za določeno vrednost **Q256 VRNIT. PRI LOMU ODR.**. Ob dosegu **DOVAJALNA GLOBINA** se izvede odstranjevanje ostružkov. Ta celoten postopek se ponavlja tako dolgo, dokler ni dosežena **Q202 GLOBINA**.

Primer:

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 203 Z S4500	; priklic orodja (polmer orodja 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	; odmik orodja
5 CYCL DEF 205 UNIVERZ. GLOBIN.VRT. ~	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA ~	
Q201=-20 ;GLOBINA ~	
Q206=+250 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~	
Q202=+10 ;DOVAJALNA GLOBINA ~	
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA ~	
Q204=+50 ;2. VARNOST. RAZMAK ~	
Q212=+0 ;VELIKOST ZMANJSEV. ~	
Q205=+0 ;MIN. DOVAJ.GLOBINA ~	
Q258=+0.2 ;MEDSEB. RAZMAK ZGOR. ~	
Q259=+0.2 ;MNEDSEB. RAZM. SPOD. ~	
Q257=+3 ;GLOB.VRT. LOM ODREZ. ~	
Q256=+0.5 ;VRNIT. PRI LOMU ODR. ~	
Q211=+0.2 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ ~	
Q379=+0 ;STARTNA TOCKA ~	
Q253=+750 ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~	
Q208=+3000 ;POTISK NAPR. POVRAT. ~	
Q395=+0 ;REFERENCA GLOBINA ~	
Q373=+0 ;PRIMIK PO ODSTRAN.	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	; premik na položaj vrtanja, vklop vretena
7 CYCL CALL	; priklic cikla
8 L Z+250 R0 FMAX	; odmik orodja, konec programa
9 M30	
10 END PGM 205 MM	

4.8 Cikel 208 VRTALNO REZKANJE

Uporaba

S tem ciklom lahko rezkate izvrtine. Za cikel lahko dodatno določite prehodno izvrtan premer. Poleg tega lahko programirate tolerance za želeni premer.

Potek cikla

1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAX** na vneseno varnostno razdaljo **Q200** nad površino obdelovanca
2 Krmiljenje izvede prvo vijačno pot ob upoštevanju prekrivanja poti **Q370** s polkrogom. Polkrog se začne od sredine izvrtine.
3 Orodje rezka z navedenim potiskom naprej **F** v vijačni liniji do navedene globine vrtanja
4 Ko doseže globino vrtanja, krmiljenje znova obide polni krog, da odstrani material, ki je ostal pri spuščanju
5 Krmiljenje nato orodje znova pozicionira nazaj v središče vrtine in na varnostno razdaljo **Q200**.
6 Postopek je ponovljen tolikokrat, dokler ni dosežen želeni premer (krmiljenje si izračuna stranski primik).
7 Nato se orodje s **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**

> Če programirate prekrivanje poti s **Q370=0**, potem krmiljenje pri prvi vijačni poti uporabi čim večje prekrivanje poti. S tem poskuša krmiljenje preprečiti, da bi orodje nasedlo. Vse ostale poti so enakomerno razdeljene.

Tolerance

Krmiljenje nudi možnost, da lahko v parametru **Q335 POTREB. PREMER** določite tolerance.

Določite lahko naslednje tolerance:

Toleranca	Primer	Mera proizvodnje
Izmere	10+0,01-0,015	9.9975
DIN EN ISO 286-2	10H7	10.0075
DIN ISO 2768-1	10m	10.0000

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Zagon definicije cikla
- Določanje parametrov cikla
- Izberite možnost izbire **BESEDILO** v vrstici ukrepov
- Vnesite želeno mero vklj. s toleranco

> - Izvedba obdelave se izvede na sredini tolerance.
> - Če programirate napačno toleranco, krmiljenje obdelavo zaključi s sporočilom o napaki.
> - Pri vnosu toleranc bodite pozorni na veliko in malo začetnico.

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

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

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

NAPOTEK

Pozor! Nevarnost za orodje in obdelovanec

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

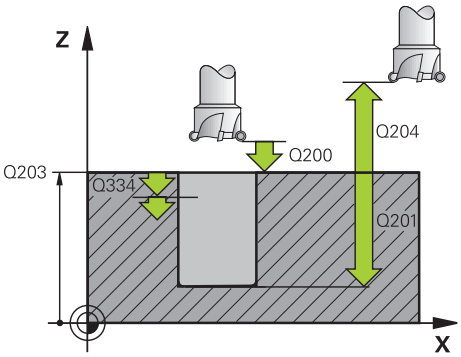
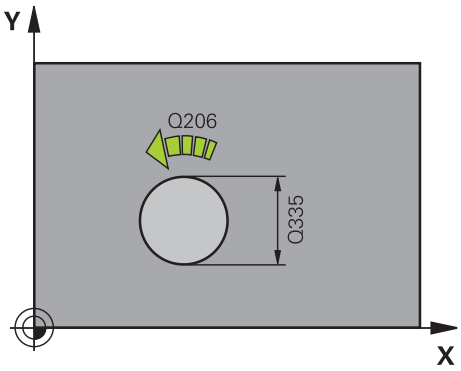
- V preglednico orodij **TOOL.T** v stolpec **ANGLE** vnesite največji možni vbodni kot in polmer kota **DR2** orodja.
- > Krmiljenje samodejno izračuna največji dovoljeni primik in po potrebi spremeni vneseno vrednost.

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Če ste nastavili, da je premer vrtine enak premeru orodja, krmiljenje brez interpolacije vijačnic vrta neposredno do vnesene globine.
- Aktivno zrcaljenje **ne** vpliva na način rezkanja, ki je definiran v ciklu.
- Pri izračunu faktorja prekrivanja poti se upošteva tudi kotni polmer **DR2** trenutnega orodja.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.
- S pomočjo vrednosti **RCUTS** cikel ne izvaja nadzora nad sredino rezalnega orodja in med drugim preprečuje prileganje orodja na čelni strani. Krmiljenje po potrebi obdelavo prekine s sporočilom o napaki.

Napotki za programiranje

- 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.

4.8.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q200 Varnostna razdalja?** Razdalja spodnji rob orodja – površina obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q201 Globina? Razdalja površina obdelovanca – dno izvrtine. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.? Hitrost premika orodja pri vrtanju na vijačni liniji v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	**Q334 Dostava po vijačni liniji** Mera, za katero orodje vsakič dodaja na vijačni liniji (=360°). Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q203 Koord. povrsina obdel. kosa? Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. varnostni razmak? Razdalja v orodni osi med orodjem in obdelovancem (vpenjalno sredstvo), pri kateri ne more priti do trka. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q335 Želeni premer? Premer izvrtine. Kadar nastavite, da je nazivni premer enak premeru orodja, krmiljenje brez interpolacije vijačnic vrta neposredno do vnesene globine. Vrednost deluje absolutno. Po potrebi lahko programirate toleranco. **Dodatne informacije:** "Tolerance", Stran 115 Vnos: **0...99999.9999**
	Q342 Vnaprej izvrtani premer? Vnesite mero vnaprej izvrtanega premera. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **0...99999.9999**

Pomožna slika	Parameter
	Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr,=-1 Vrsta rezkanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena. **+1** = rezkanje v soteku **–1** = rezkanje v protiteku (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku) Vnos: **-1**, **0**, **+1** ali **PREDEF**
	Q370 Faktor prekrivanja proge? S pomočjo prekrivanja poti krmiljenje določa stranski primik. **0:** Krmiljenje pri prvi vijačni poti izbere čim večje prekrivanje poti. S tem poskuša krmiljenje preprečiti, da bi orodje nasedlo. Vse ostale poti so enakomerno razdeljene. **>0:** Krmiljenje pomnoži faktor z aktivnim polmerom orodja. Rezultat je stranski primik k. Vnos: **0.1...1999** ali **PREDEF**

Primer

```
11 CYCL DEF 208 VRTALNO REZKANJE ~
    Q200=+2            ;VARNOSTNA RAZDALJA ~
    Q201=-20           ;GLOBINA ~
    Q206=+150          ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~
    Q334=+0.25         ;DOVAJALNA GLOBINA ~
    Q203=+0            ;KOORD. POVRSINA ~
    Q204=+50           ;2. VARNOST. RAZMAK ~
    Q335=+5            ;POTREB. PREMER ~
    Q342=+0            ;VNAPREJ IZVRT.PREMER ~
    Q351=+1            ;NAIN REZKANJA ~
    Q370=+0            ;PREKRIVANJE PROGE
12 CYCL CALL
```

4.9 Cikel 241 ENOUTORNO GLOB. VRT.

Uporaba

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

Potek cikla

1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAX** na vneseno vrednost **Varnostna razdalja Q200** nad **KOORD. POVRSINA Q203**
2 Glede na "Delovanje pozicioniranja pri delu s parametrom Q379", Stran 124 krmiljenje število vrtljajev vretena preklopi na vrednost **Varnostna razdalja Q200** ali na določeno vrednost nad površino koordinat.
3 Krmiljenje se pri spuščanju premika glede na smer vrtenja, določeno v ciklu, z vretenom, ki se vrti v desno ali levo ali miruje.
4 Orodje vrta s pomikom **F** do globine vrtanja ali do globine primika, če je bila vnesena manjša vrednost primika. Globina primika se z vsakim primikom zmanjša za vrednost pojemanja. Če ste navedli globino zadrževanja, krmiljenje zmanjša pomik za faktor pomika, ko je dosežena omenjena globina.
5 Če je vneseno, se orodje zadržuje na dnu vrtine za prosto rezanje
6 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 4 do 5), dokler ni dosežena globina vrtanja.
7 Ko krmiljenje doseže globino vrtanja, izklopi hladilo. Število vrtljajev pa preklopi na vrednost, definirano v **Q427 ST. VRTLJ. VH./IZH.**
8 Krmiljenje pozicionira orodje z vzvratnim pomikom na položaj odmika. Vrednost položaja odmika za vaš primer najdete v naslednjem dokumentu: Glej Stran 124
9 Če ste vnesli 2. varnostno razdaljo, krmiljenje premakne orodje s hitrim tekom **FMAX** na to mesto.

Napotki

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.

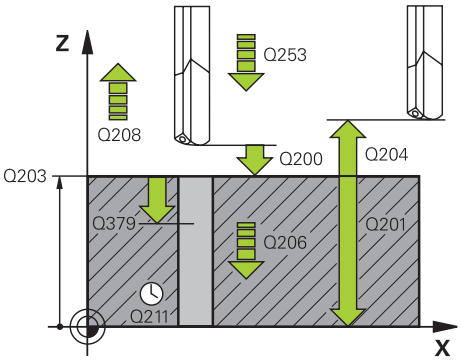
- Vnos negativne globine
- S strojnim parametrom **displayDepthErr** (št. 201003) nastavite, ali naj krmiljenje pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Napotki za programiranje

- 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.

4.9.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q200 Varnostna razdalja?** Razdalja konica orodja – **Q203 KOORD. POVRSINA**. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q201 Globina? Razdalja **Q203 KOORD. POVRSINA** – dno izvrtine. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.? Hitrost premika orodja pri vrtanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**
	Q211 Čas zadrževanja spodaj? Čas v sekundah, v katerem orodje počaka na dnu izvrtine. Vnos: **0...3600.0000** ali **PREDEF**
	Q203 Koord. povrsina obdel. kosa? Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. varnostni razmak? Razdalja v orodni osi med orodjem in obdelovancem (vpenjalno sredstvo), pri kateri ne more priti do trka. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q379 POglobljena startna točka? Če je prisotna pilotna izvrtina, lahko tukaj določite poglobljeno začetno točko. Ta je inkrementalno referencirana na **Q203 KOORD. POVRSINA**. Krmiljenje premakne **Q253 POTISK NAPR.PREDPOZ.** za vrednost **Q200 VARNOSTNA RAZDALJA** nad poglobljeno začetno točko. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q253 Premik naprej predpozicionir. Določa hitrost premika obdelovanca ob ponovnem primiku na **Q201 GLOBINA** po **Q256 VRNIT. PRI LOMU ODR.**. Poleg tega je ta pomik učinkovit, ko se orodje pozicionira na **Q379 STARTNA TOCKA** (ni enaka 0). Vnos v mm/min. Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Pomožna slika	Parameter
	Q208 Potisk naprej vračanje? Hitrost premikanja orodja pri dvigovanju iz izvrtine v mm/min. Če vnesete **Q208** = 0, krmiljenje dvigne orodje s **Q206 POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.**. Vnos: **0...99999.999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q426 Smer vrtenja vh./izh. (3/4/5)? Smer vrtenja, v katero se orodje vrti pri spustu v izvrtino in dvigu iz izvrtine. **3**: vrtenje vretena z M3 **4**: vrtenje vretena z M4 **5**: premikanje ob mirujočem vretenu Vnos: **3**, **4**, **5**
	Q427 Štev. vrt. vretena vhoda/izhoda? Število vrtljajev orodja pri uvleku v izvrtino in izvleku iz izvrtine. Vnos: **0...99999**
	Q428 Štev. vrt. vretena za vrtanje? Število vrtljajev, s katerim naj orodje vrta. Vnos: **0...99999**
	Q429 VKLOP funkc. M za hlad. sred.? **>=0**: dodatna funkcija M za vklop hladilnega sredstva. Krmiljenje vklopi hladilno sredstvo, ko orodje doseže varnostno razdaljo **Q200** nad začetno točko **Q379**. **"..."**: pot za makro uporabnika, ki se izvede namesto funkcije F. Vsa navodila v makru uporabnika se izvedejo samodejno. **Dodatne informacije:** "Makro uporabnika", Stran 123 Vnos: **0...999**
	Q430 IZKL. funkc. M za hlad. sred.? **>=0**: dodatna funkcija M za izklop hladilnega sredstva. Krmiljenje izklopi hladilo, ko je orodje na **Q201 GLOBINA**. **"..."**: pot za makro uporabnika, ki se izvede namesto funkcije F. Vsa navodila v makru uporabnika se izvedejo samodejno. **Dodatne informacije:** "Makro uporabnika", Stran 123 Vnos: **0...999**

Pomožna slika	Parameter
	Q435 Globina zadrževanja? koordinata osi vretena, na kateri naj se orodje zadržuje. Če je vnesena vrednost 0 (običajna nastavitev), je funkcija onemogočena. Uporaba: pri vrtanju prehodnih izvrtin se nekatera orodja nekaj časa zadržujejo na dnu izvrtine, da se ostružki prenesejo navzgor. Določite manjšo vrednost od **Q201 GLOBINA**. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q401 Faktor potiska naprej v %? Faktor, za katere krmiljenje zmanjša pomik, potem ko se doseže **Q435 GLOBINA ZADRZEVANJA**. Vnos: **0.0001...100**
	Q202 Maksimal. dostavna globina? Mera, za katero orodje vsakič dodaja. **Q201 GLOBINA** ni treba, da je večkratnik **Q202**. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q212 Znesek odštevanja? Vrednost, za katero krmiljenje po vsakem primiku zmanjša **Q202 Dostav.glob.**. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q205 Minimalna dostavna globina? Če je **Q212 VELIKOST ZMANJSEV.** neenaka 0, potem krmiljenje omeji primik na to vrednost. Tako globina primika ne more biti manjša od **Q205**. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**

Primer

```
11 CYCL DEF 241 ENOUTORNO GLOB. VRT. ~
    Q200=+2              ;VARNOSTNA RAZDALJA ~
    Q201=-20             ;GLOBINA ~
    Q206=+150            ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~
    Q211=+0              ;CAS ZADRZEV. SPODAJ ~
    Q203=+0              ;KOORD. POVRSINA ~
    Q204=+50             ;2. VARNOST. RAZMAK ~
    Q379=+0              ;STARTNA TOCKA ~
    Q253=+750            ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~
    Q208=+1000           ;POTISK NAPR. POVRAT. ~
    Q426=+5              ;SMER VRTENJA VRETENA ~
    Q427=+50             ;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=+99999          ;MAKS. DOSTAV.GLOBINA ~
    Q212=+0              ;VELIKOST ZMANJSEV. ~
    Q205=+0              ;MIN. DOVAJ.GLOBINA
12 CYCL CALL
```

4.9.2 Makro uporabnika

Makro uporabnika je dodatni NC-program.

Makro uporabnika vsebuje zaporedje več navodil. S pomočjo makra lahko določite več NC-funkcij, ki jih krmiljenje izvede. Kot uporabnik marke ustvarite kot NC-program.

Način delovanj makrov je skladen s tistim pri priklicanih NC-programih, npr. s funkcijo **PGM CALL**. Določite makro kot NC-program z vrsto datoteke *.h.

- Podjetje HEIDENHAIN priporoča, da v makru uporabite parametre QL. Parametri QL na NC-program delujejo izključno lokalno. Če v makru uporabite druge vrste spremenljiv, potem spremembe po potrebi učinkujejo na priklicani NC-program. Za izvedbo eksplicitnih sprememb v priklicanem NC-programu, uporabite parametre Q ali QS s številkami 1200 do 1399.
- Znotraj makrov lahko odčitate vrednosti parametrov cikla.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje in testiranje

Primer makra uporabnika za hladilno sredstvo

0 BEGIN PGM KM MM	
1 FN 18: SYSREAD QL100 = ID20 NR8	; odčitanje stanja hladilnega sredstva
2 FN 9: IF +QL100 EQU +1 GOTO LBL "Start"	; pridobivanje stanja hladilnega sredstva, ko je hladilno sredstvo aktivno, preskok na LBL **Zagon**
3 M8	; vklop hladilnega sredstva
7 CYCL DEF 9.0 CAS STANJA	
8 CYCL DEF 9.1 V.ZEIT3	
9 LBL "Start"	
10 END PGM RET MM	

4.9.3 Delovanje pozicioniranja pri delu s parametrom Q379

Zlasti pri delu z zelo dolgimi svedri, kot so npr. enoutorni svedri za globoke izvrtine ali zelo dolgi spiralni svedri, je treba upoštevati določene zahteve. Odločilnega pomena je položaj, pri katerem vreteno vklopite. Pri predolgih 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 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 začetka vrtanja: 0,2 x **Q379**=0,2*2=0,4; začetek vrtanja je 0,4 mm/palca nad poglobljeno začetno točko. Če poglobljena začetna točka pri −2, krmiljenje vrtanje začne pri −1,6 mm.

V naslednji preglednici so navedeni različni primeri izračunov začetka vrtanja:

Začetek vrtanja pri poglobljeni začetni točki

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

Odstranjevanje ostružkov

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

STARTNA TOCKA Q379=0

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

STARTNA TOCKA Q379>0

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

Primer:

- **KOORD. POVRSINA Q203** =0
- **VARNOSTNA RAZDALJAQ200** =2
- **STARTNA TOCKA Q379** =2

Izračun položaja za odstranjevanje ostružkov: 0,8 x **Q379** = 0,8*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 Cikel 240 CENTRIRANJE

Uporaba

S ciklom **240 CENTRIRANJE** lahko izdelate centriranja za izvrtine. Imate možnost, da vnesete premer centriranja ali globino centriranja. Izbirno lahko določite tudi čas zadrževanja. Za čas zadrževanja je namenjen za prosto rezanje na dnu izvrtine. Če predhodna izvrtina že obstaja, lahko vnesete poglobljeno začetno točko.

Potek cikla

1 Krmiljenje orodje v hitrem teku **FMAX** premakne iz trenutnega položaja v obdelovalni ravnini na začetno točko.
2 Krmiljenje pozicionira orodje na orodni osi v hitrem teku **FMAX** na varnostno razdaljo **Q200** nad površino obdelovanca **Q203**.
3 Če **Q342 VNAPREJ IZVRT.PREMER** določite neenako 0, potem krmiljenje iz te vrednosti in kota konice orodja **T-ANGLE** izračuna poglobljeno začetno točko. Krmiljenje orodje s pomočjo **POTISK NAPR.PREDPOZ. Q253** pozicionira na poglobljeno začetno točko.
4 Centriranje orodja s programiranim pomikom Globinski primik **Q206** do navedenega centrirnega premera oz. do navedene globine centriranja.
5 Če je določen čas zadrževanja **Q211**, orodje počaka na dnu centriranja.
6 Nato se orodje s **FMAKS.** pomakne na varnostno razdaljo ali na 2. varnostno razdaljo. 2. varnostna razdalja **Q204** velja šele, če je zanjo nastavljena vrednost, ki je večja od varnostne razdalje **Q200**.

Napotki

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.

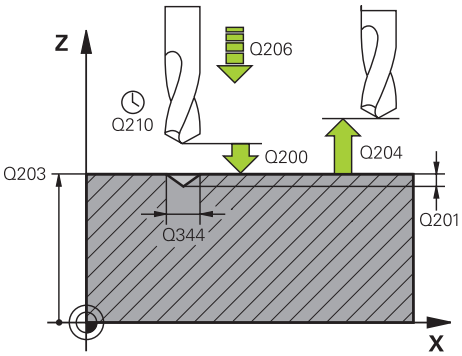
- ▶ Vnos negativne globine
- ▶ S strojnim parametrom **displayDepthErr** (št. 201003) nastavite, ali naj krmiljenje pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je ta manjša od globine obdelave, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Napotki za programiranje

- 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.

4.10.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q200 Varnostna razdalja?** Razdalja konica orodja – površina obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q343 Izbira premera/globine (1/0) izbira načina centriranja (centriranje na vneseni premer ali vneseno globino). Če naj krmiljenje centrira na vneseni premer, v stolpcu **T-ANGLE** preglednice orodij TOOL.T določite kot konice orodja. **0**: centriranje na navedeno globino **1**: centriranje na navedeni premer Vnos: **0**, **1**
	Q201 Globina? Razmak površina orodja – dno centriranja (konica centrirnega stožca). Aktivno samo, če je definiran **Q343**=0. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q344 Premer spuščanje Premer centriranja. Aktivno samo, če je definiran **Q343**=1. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.? Hitrost premika orodja pri centriranju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**
	Q211 Čas zadrževanja spodaj? Čas v sekundah, v katerem orodje počaka na dnu izvrtine. Vnos: **0...3600.0000** ali **PREDEF**
	Q203 Koord. povrsina obdel. kosa? Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. varnostni razmak? Razdalja v orodni osi med orodjem in obdelovancem (vpenjalno sredstvo), pri kateri ne more priti do trka. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q342 Vnaprej izvrtani premer? **0**: izvrtina ni prisotna **>0**: premer predhodno izvrtane izvrtine Vnos: **0...99999.9999**

Pomožna slika	Parameter
	Q253 Premik naprej predpozicionir. Hitrost premikanja orodja pri premiku na poglobljeno začetno točko. Hitrost premikanja je v mm/min. Deluje samo, če je **Q342 VNAPREJ IZVRT.PREMER** neenako 0. Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Primer

```
11 CYCL DEF 240 CENTRIRANJE ~
    Q200=+2              ;VARNOSTNA RAZDALJA ~
    Q343=+1              ;IZBIRA PREM./GLOB. ~
    Q201=-2              ;GLOBINA ~
    Q344=-10             ;PREMER ~
    Q206=+150            ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~
    Q211=+0              ;CAS ZADRZEV. SPODAJ ~
    Q203=+0              ;KOORD. POVRSINA ~
    Q204=+50             ;2. VARNOST. RAZMAK ~
    Q342=+12             ;VNAPREJ IZVRT.PREMER ~
    Q253=+500            ;POTISK NAPR.PREDPOZ.
12 L  X+30  Y+20 R0 FMAX M3 M99
13 L  X+80  Y+50 R0 FMAX M99
```

5

Cikli za obdelavo navojev

5.1 Osnove

5.1.1 Pregled

Krmiljenje daje na voljo naslednje cikle za najrazličnejše obdelave navojev:

Cikel		Priklic	Dodatne informacije
206	**VRTANJE NAVOJEV** ■ Z izravnalno vpenjalno glavo ■ Vnos časa zadrževanja spodaj	**CALL**-aktivno	Stran 132
207	**VRTANJE NAVOJEV GS** ■ Brez izravnalne vpenjalne glave ■ Vnos časa zadrževanja spodaj	**CALL**-aktivno	Stran 135
209	**VRT.NAVOJA LOM ODR,** ■ Brez izravnalne vpenjalne glave ■ Vnos loma ostružkov	**CALL**-aktivno	Stran 138
262	**REZKANJE NAVOJA** ■ Rezkanje navoja v predhodno izvrtan material	**CALL**-aktivno	Stran 144
263	**REZK.VGREZ.NAVOJA** ■ Rezkanje navoja v predhodno izvrtan material ■ Izdelava ugreznega posnetega roba	**CALL**-aktivno	Stran 148
264	**REZK.VRTAL.NAVOJA** ■ Vrtanje v polni material ■ Rezkanje navoja	**CALL**-aktivno	Stran 153
265	**REZK. HELIX VRT.NAV.** ■ Rezkanje navoja v polni material	**CALL**-aktivno	Stran 158
267	**REZK.ZUN.NAVOJ** ■ Rezkanje zunanjega navoja ■ Izdelava ugreznega posnetega roba	**CALL**-aktivno	Stran 162

5.2 Cikel 206 VRTANJE NAVOJEV

Uporaba

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

Potek cikla

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

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

Napotki

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**.
- Za izdelavo desnih navojev vreteno aktivirajte s funkcijo **M3**, za leve navoje pa s funkcijo **M4**.
- V ciklu **206** krmiljenje izračuna višino navoja glede na programirano število vrtljajev in pomika, določenega v ciklu.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je ta manjša od globine **GLOBINA NAVOJA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

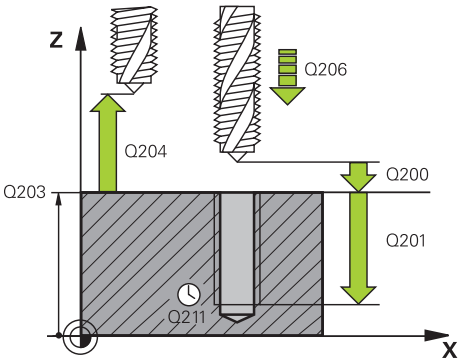
Napotki za programiranje

- 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.

Napotek v povezavi s strojnimi parametri

- S strojnim parametrom **CfgThreadSpindle** (št. 113600) določite 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)
  - **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

5.2.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q200 Varnostna razdalja?** Razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Smernica: 4 x korak navoja Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q201 Globina navoja? Razdalja med površino obdelovanca in dnom navoja. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.? Hitrost premika orodja pri vrtanju navojev Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q211 Čas zadrževanja spodaj? Navedite vrednost med 0 in 0,5 sekunde, da preprečite zagozdenje orodja med odmikom. Vnos: **0...3600.0000** ali **PREDEF**
	Q203 Koord. povrsina obdel. kosa? Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. varnostni razmak? Razdalja v orodni osi med orodjem in obdelovancem (vpenjalno sredstvo), pri kateri ne more priti do trka. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**

Primer

```
11 CYCL DEF 206 VRTANJE NAVOJEV ~
    Q200=+2            ;VARNOSTNA RAZDALJA ~
    Q201=-18           ;GLOBINA NAVOJA ~
    Q206=+150          ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~
    Q211=+0            ;CAS ZADRZEV. SPODAJ ~
    Q203=+0            ;KOORD. POVRSINA ~
    Q204=+50           ;2. VARNOST. RAZMAK
12 CYCL CALL
```

Ugotavljanje pomika: F = S x p

F: pomik (mm/min)

S: Število vrtljajev vretena (vrt./min)

p: višina navoja (mm)

5.2.2 Odmik pri prekinitvi programa

Odmik v načinu delovanja Programski tek, Zaporedje nizov ali načinu Posamezni niz

- Za prekinitev programa izberite tipko **NC-zaustavitev**

Ročna operacija

- Izberite možnost **ROČNI PREMIK**
- Sprostite orodje po aktivni orodni osi

Premik na pozicijo

- Za nadaljevanje programa izberite možnost **POJDI NA POZICIJO**
- > Odpre se okno. Tukaj krmiljenje prikaže osno zaporedje in ciljni položaj, trenutni položaj ter preostalo pot.
- Izberite tipko **NC start**
- > Krmiljenje premakne orodje na globino, na kateri se je zaustavilo.
- Za nadaljevanje programa ponovno izberite možnost **NC start**

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.

5.3 Cikel 207 VRTANJE NAVOJEV GS

Uporaba

Upoštevajte priročnik za stroj!
Stroj in krmiljenje mora pripraviti proizvajalec stroja.
Cikel je mogoče uporabljati samo na strojih s krmiljenim vretenom.

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

Potek cikla

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

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

Napotki

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**.
- Če pred tem ciklusom programirate **M3** (oz. **M4**), se vreteno po koncu cikla vrti (s številom vrtljajem, programiranim v **TOOL-CALL**).
- Če pred tem ciklusom ne programirate **M3** (oz. **M4**), vreteno po koncu tega cikla stoji. Potem morate pred naslednjim obdelovanjem znova vklopiti vreteno s funkcijo **M3** (oz. **M4**).
- Če v preglednico orodij v stolpec **Pitch** vnesete višino navoja navojnega svedra, krmiljenje primerja višino navoja iz preglednice orodij z višino navoja, ki je določena v ciklu. Krmiljenje sporoči napako, če se vrednosti ne ujemajo.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je ta manjša od globine **GLOBINA NAVOJA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

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

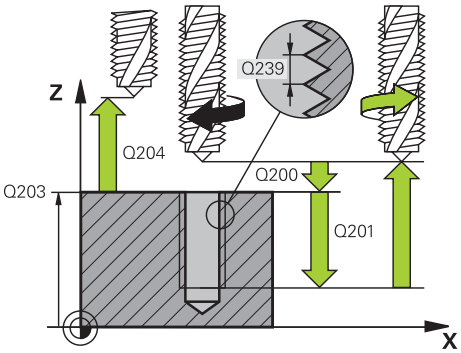
Napotki za programiranje

- 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.

Napotek v povezavi s strojnimi parametri

- S strojnim parametrom **CfgThreadSpindle** (št. 113600) določite 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

5.3.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q200 Varnostna razdalja?** Razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q201 Globina navoja? Razdalja med površino obdelovanca in dnom navoja. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q239 Naraščanje navoja? Korak navoja. Predznak določa desni ali levi navoj: **+** = desni navoj **–** = levi navoj Vnos: **-99.9999...+99.9999**
	Q203 Koord. povrsina obdel. kosa? Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. varnostni razmak? Razdalja v orodni osi med orodjem in obdelovancem (vpenjalno sredstvo), pri kateri ne more priti do trka. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**

Primer

```
11 CYCL DEF 207 VRTANJE NAVOJEV GS ~
    Q200=+2            ;VARNOSTNA RAZDALJA ~
    Q201=-18           ;GLOBINA NAVOJA ~
    Q239=+1            ;STOPNJEVANJE NAVOJA ~
    Q203=+0            ;KOORD. POVRSINA ~
    Q204=+50           ;2. VARNOST. RAZMAK
12 CYCL CALL
```

5.3.2 Odmik pri prekinitvi programa

Odmik v načinu delovanja Programski tek, Zaporedje nizov ali načinu Posamezni niz

- Za prekinitev programa izberite tipko **NC-zaustavitev**

Ročna operacija

- Izberite možnost **ROČNI PREMIK**
- Sprostite orodje po aktivni orodni osi

Premik na pozicijo

- Za nadaljevanje programa izberite možnost **POJDI NA POZICIJO**
- > Odpre se okno. Tukaj krmiljenje prikaže osno zaporedje in ciljni položaj, trenutni položaj ter preostalo pot.
- Izberite tipko **NC start**
- > Krmiljenje premakne orodje na globino, na kateri se je zaustavilo.
- Za nadaljevanje programa ponovno izberite možnost **NC start**

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 Cikel 209 VRT.NAVOJA LOM ODR,

Uporaba

Upoštevajte priročnik za stroj!
Stroj in krmiljenje mora pripraviti proizvajalec stroja.
Cikel je mogoče uporabljati samo na strojih s krmiljenim vretenom.

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

Potek cikla

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

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

Napotki

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**.
- Če pred tem ciklusom programirate **M3** (oz. **M4**), se vreteno po koncu cikla vrti (s številom vrtljajem, programiranim v **TOOL-CALL**).
- Če pred tem ciklusom ne programirate **M3** (oz. **M4**), vreteno po koncu tega cikla stoji. Potem morate pred naslednjim obdelovanjem znova vklopiti vreteno s funkcijo **M3** (oz. **M4**).
- Če v preglednico orodij v stolpec **Pitch** vnesete višino navoja navojnega svedra, krmiljenje primerja višino navoja iz preglednice orodij z višino navoja, ki je določena v ciklu. Krmiljenje sporoči napako, če se vrednosti ne ujemajo.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je ta manjša od globine **GLOBINA NAVOJA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

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

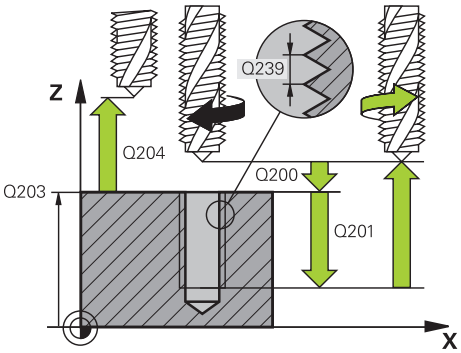
Napotki za programiranje

- Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **R0**.
- Predznak parametra cikla Globina navoja določa smer dela.
- Če ste s parametrom cikla **Q403** definirali faktor števila vrtljajev za hitrejši umik, krmiljenje omeji število vrtljajev na največje dovoljeno število vrtljajev aktivne stopnje pogona.

Napotek v povezavi s strojnimi parametri

- S strojnim parametrom **CfgThreadSpindle** (št. 113600) določite 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)
  - **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

5.4.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q200 Varnostna razdalja?** Razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q201 Globina navoja? Razdalja med površino obdelovanca in dnom navoja. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q239 Naraščanje navoja? Korak navoja. Predznak določa desni ali levi navoj: **+** = desni navoj **–** = levi navoj Vnos: **-99.9999...+99.9999**
	Q203 Koord. povrsina obdel. kosa? Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. varnostni razmak? Razdalja v orodni osi med orodjem in obdelovancem (vpenjalno sredstvo), pri kateri ne more priti do trka. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q257 Globina vrtine do loma odrezka? Mera, pri kateri krmiljenje izvede drobljenje ostružkov. Ta postopek se ponavlja, dokler ni dosežena **Q201 GLOBINA**. Če je **Q257** enak 0, krmiljenje ne izvede drobljenja ostružkov. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q256 Vrnitev pri lomu odrezka? Krmiljenje pomnoži korak **Q239** z navedeno vrednostjo in premakne orodje pri drobljenju ostružkov nazaj za to obračunano vrednost. Če vnesete **Q256** = 0, krmiljenje orodje zaradi sprostitve popolnoma dvigne iz vrtine (na varnostno razdaljo). Vnos: **0...99999.9999**
	Q336 Kot za orientacijo vretena? Kot, na katerega krmiljenje pozicionira orodje pred postopkom rezanja navojev. Tako lahko navoj po potrebi režete naknadno. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **0...360**

Pomožna slika	Parameter
	Q403 Faktor Sprem.št.vrtlj. Povratek? Faktor, za katerega krmiljenje poveča število vrtljajev vretena - in s tem tudi izvlek - pri odmiku iz izvrtine. Zvišanje na najvišje dovoljeno število vrtljajev aktivne stopnje pogona. Vnos: **0.0001...10**

Primer

```
11 CYCL DEF 209 VRT.NAVOJA LOM ODR, ~
    Q200=+2          ;VARNOSTNA RAZDALJA ~
    Q201=-18         ;GLOBINA NAVOJA ~
    Q239=+1          ;STOPNJEVANJE NAVOJA ~
    Q203=+0          ;KOORD. POVRSINA ~
    Q204=+50         ;2. VARNOST. RAZMAK ~
    Q257=+0          ;GLOB.VRT. LOM ODREZ. ~
    Q256=+1          ;VRNIT. PRI LOMU ODR. ~
    Q336=+0          ;KOT VRETENO ~
    Q403=+1          ;FAKTOR ST. VRTLJ.
12 CYCL CALL
```

5.4.2 Odmik pri prekinitvi programa

Odmik v načinu delovanja Programski tek, Zaporedje nizov ali načinu Posamezni niz

- Za prekinitev programa izberite tipko **NC-zaustavitev**

Ročna operacija

- Izberite možnost **ROČNI PREMIK**
- Sprostite orodje po aktivni orodni osi

Premik na pozicijo

- Za nadaljevanje programa izberite možnost **POJDI NA POZICIJO**
- > Odpre se okno. Tukaj krmiljenje prikaže osno zaporedje in ciljni položaj, trenutni položaj ter preostalo pot.

- Izberite tipko **NC start**
- > Krmiljenje premakne orodje na globino, na kateri se je zaustavilo.
- Za nadaljevanje programa ponovno izberite možnost **NC start**

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

5.5.1 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**).
- Če uporabite orodje z levim rezilom (**M4**), je treba smer rezkanja v **Q351** obravnavati v obratni smeri
- 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 delovanja **Ročno delovanje** Uporaba **MDI**
- Orodje najprej z linearnim premikom premaknite v smeri središča izvrtine.
- Orodje odmaknite v smeri orodne osi

Napotki za programiranje in upravljanje:

- Smer vrtenja navoja se spremeni, če cikel rezkanja navoja obdelujete v povezavi s ciklom **8 ZRCALJENJE** na samo eni 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.

5.6 Cikel 262 REZKANJE NAVOJA

Uporaba

S tem ciklom lahko rezkate navoj v predhodno izvrtan material.

Potek cikla

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

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

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

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

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

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

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

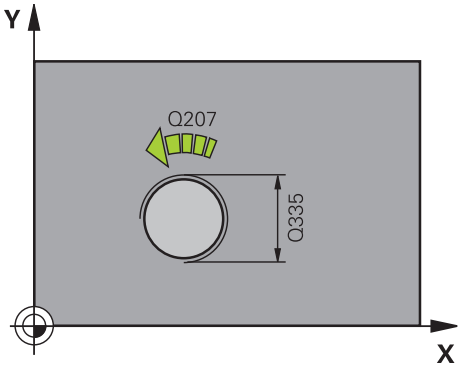
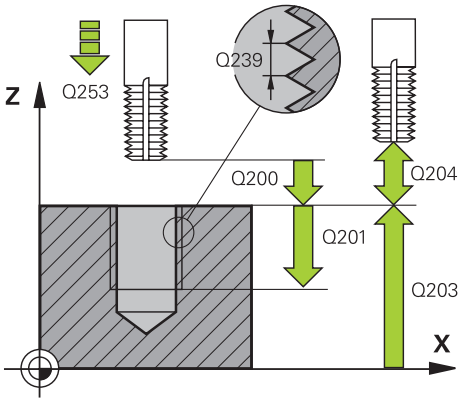
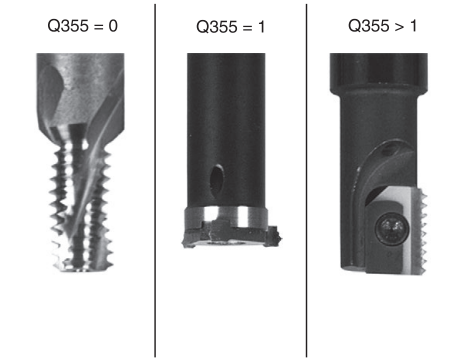
- Pazite na zadosten prostor v vrtini

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Če spremenite globino navoja, krmiljenje samodejno spremeni začetno točko za vijačni premik.

Napotki za programiranje

- Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **R0**.
- Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.
- Če globino navoja nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.

5.6.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q335 Želeni premer?** Premer navoja Vnos: **0...99999.9999**
	**Q239 Naraščanje navoja?** Korak navoja. Predznak določa desni ali levi navoj: **+** = desni navoj **–** = levi navoj Vnos: **-99.9999...+99.9999** **Q201 Globina navoja?** Razdalja med površino obdelovanca in dnom navoja. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	**Q355 Število korakov za postavljanje?** Število korakov navoja okoli katerih se orodje zamakne: **0** = ena vijačna linija na globino navoja **1** = neprekinjena vijačnica po celotni dolžini navoja **>1** = več vijačnic s primikom in odmikom; krmiljenje medtem orodje zamakne za **Q355** pomnožen s korakom. Vnos: **0...99999** **Q253 Premik naprej predpozicionir.** Hitrost premika orodja v pri spuščanju v oz. pri dvigovanju iz obdelovanca v in mm/min. Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** **Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr,=-1** Vrsta rezkanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena. **+1** = rezkanje v soteku **–1** = rezkanje v protiteku (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku) Vnos: **-1**, **0**, **+1** ali **PREDEF** **Q200 Varnostna razdalja?** Razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF** **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**

Pomožna slika	Parameter
	Q204 2. varnostni razmak? Razdalja v orodni osi med orodjem in obdelovancem (vpenjalno sredstvo), pri kateri ne more priti do trka. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q207 Potisk naprej rezkanje? Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q512 Pomik premakniti? Hitrost premikanja orodja pri premiku v mm/min. Pri manjših premerih navoja lahko zmanjšate nevarnost zloma orodja tako, da zmanjšate premik pomika. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**

Primer

```
11 CYCL DEF 262 REZKANJE NAVOJA ~
    Q335=+5              ;POTREB. PREMER ~
    Q239=+1              ;STOPNJEVANJE NAVOJA ~
    Q201=-18             ;GLOBINA NAVOJA ~
    Q355=+0              ;POSTAVLJANJE ~
    Q253=+750            ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~
    Q351=+1              ;NAIN REZKANJA ~
    Q200=+2              ;VARNOSTNA RAZDALJA ~
    Q203=+0              ;KOORD. POVRSINA ~
    Q204=+50             ;2. VARNOST. RAZMAK ~
    Q207=+500            ;POMIK PRI REZKANJU ~
    Q512=+0              ;POMIK PREMAKNITI
12 CYCL CALL
```

5.7 Cikel 263 REZK.VGREZ.NAVOJA

Uporaba

S tem ciklom lahko rezkate navoj v predhodno izvrtan material. Poleg tega lahko izdelate ugreznjen posneti rob.

Potek cikla

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

Grezenje

2 Orodje se s pomikom za predpozicioniranje premakne na ugrezno globino minus varnostna razdalja in nato s pomikom za grezenje na ugrezno globino.

3 Če ste vnesli stransko varnostno razdaljo, krmiljenje takoj pozicionira orodje s predpozicionirnim pomikom na ugrezno globino.

4 Krmiljenje nato glede na prostorske razmere izvede premik iz sredine ali se s stranskim predpozicioniranjem rahlo premakne glede na jedrni premer in izvede krožni premik.

Čelno grezenje

5 Orodje se s predpozicionirnim pomikom premakne na čelno ugrezno globino.

6 Krmiljenje brez popravkov pozicionira orodje v polkrogu iz sredine na 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.

Napotki

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).

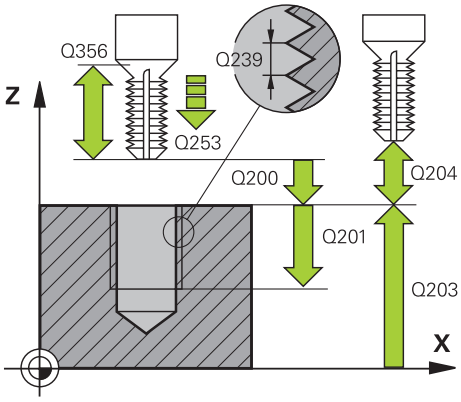
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Smer obdelave določajo predznaki za cikle parametrov Globina navoja, Ugrezna globina oz. Čelna globina. Smer obdelave se določa po naslednjem zaporedju:
  1 Globina navoja
  2 Globina spuščanja
  3 Globina čelno

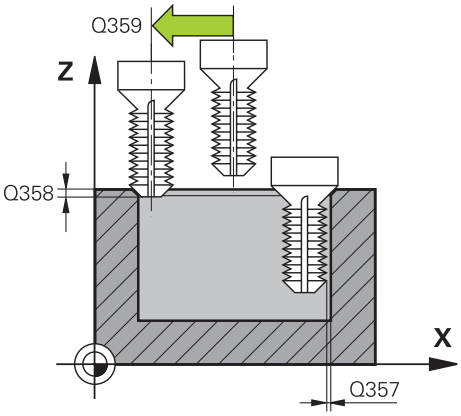
Napotki za programiranje

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

5.7.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q335 Želeni premer?** Premer navoja Vnos: **0...99999.9999**
	Q239 Naraščanje navoja? Korak navoja. Predznak določa desni ali levi navoj: **+** = desni navoj **–** = levi navoj Vnos: **-99.9999...+99.9999**
	Q201 Globina navoja? Razdalja med površino obdelovanca in dnom navoja. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q356 Globina vgrezanja? Razdalja med površino orodja in konico orodja. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q253 Premik naprej predpozicionir. Hitrost premika orodja v pri spuščanju v oz. pri dvigovanju iz obdelovanca v in mm/min. Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr,=-1 Vrsta rezkanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena. **+1** = rezkanje v soteku **–1** = rezkanje v protiteku (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku) Vnos: **-1**, **0**, **+1** ali **PREDEF**
	Q200 Varnostna razdalja? Razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**

Pomožna slika	Parameter
	**Q357 Stranska varnostna razdalja?** Razdalja med rezilom orodja in steno izvrtine. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q358 Globina vgreza na čelni strani? Razdalja med površino orodja in konico orodja pri čelnem postopku spuščanja. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q359 Premik Vgrez Čelna stram? Razdalja, za katero krmiljenje zamakne središče orodja iz središča. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q203 Koord. povrsina obdel. kosa? Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. varnostni razmak? Razdalja v orodni osi med orodjem in obdelovancem (vpenjalno sredstvo), pri kateri ne more priti do trka. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q254 Potisk naprej spuščanje? Hitrost premika orodja pri spuščanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**
	Q207 Potisk naprej rezkanje? Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q512 Pomik premakniti? Hitrost premikanja orodja pri premiku v mm/min. Pri manjših premerih navoja lahko zmanjšate nevarnost zloma orodja tako, da zmanjšate premik pomika. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**

Primer

```
11 CYCL DEF 263 REZK.VGREZ.NAVOJA ~
    Q335=+5                ;POTREB. PREMER ~
    Q239=+1                ;STOPNJEVANJE NAVOJA ~
    Q201=-18               ;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=+0                ;KOORD. POVRSINA ~
    Q204=+50               ;2. VARNOST. RAZMAK ~
    Q254=+200              ;POTISK NAPR.SPUSC. ~
    Q207=+500              ;POMIK PRI REZKANJU ~
    Q512=+0                ;POMIK PREMAKNITI
12 CYCL CALL
```

5.8 Cikel 264 REZK.VRTAL.NAVOJA

Uporaba

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

Potek cikla

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

Vrtanje

2 Orodje 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 **FMAKS.** na nastavljeno razdaljo zadrževanja nad prvo globino primika.

4 Orodje nato vrta s pomikom za nadaljnjo globino primika.

5 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 2 do 4), dokler ni dosežena globina vrtanja.

Čelno grezenje

6 Orodje se s predpozicionirnim pomikom premakne na čelno ugrezno globino.

7 Krmiljenje brez popravkov pozicionira orodje v polkrogu iz sredine na 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.

Napotki

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).

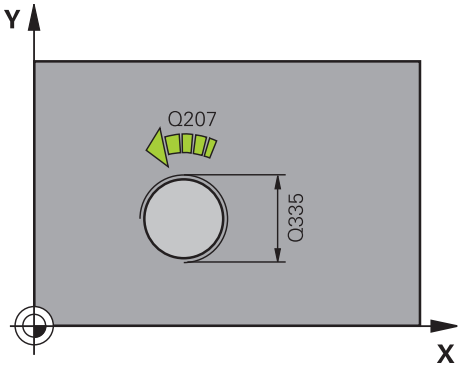
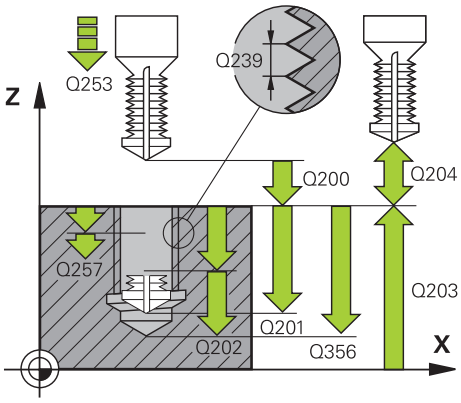
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Smer obdelave določajo predznaki za cikle parametrov Globina navoja, Ugrezna globina oz. Čelna globina. Smer obdelave se določa po naslednjem zaporedju:
  1 Globina navoja
  2 Globina spuščanja
  3 Globina čelno

Napotki za programiranje

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

5.8.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q335 Želeni premer?** Premer navoja Vnos: **0...99999.9999**
	Q239 Naraščanje navoja? Korak navoja. Predznak določa desni ali levi navoj: **+** = desni navoj **–** = levi navoj Vnos: **-99.9999...+99.9999**
	**Q201 Globina navoja?** Razdalja med površino obdelovanca in dnom navoja. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q356 Globina vrtanja? Razdalja med površino orodja in dnom izvrtine. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q253 Premik naprej predpozicionir. Hitrost premika orodja v pri spuščanju v oz. pri dvigovanju iz obdelovanca v in mm/min. Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr,=-1 Vrsta rezkanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena. **+1** = rezkanje v soteku **–1** = rezkanje v protiteku (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku) Vnos: **-1**, **0**, **+1** ali **PREDEF**
	Q202 Maksimal. dostavna globina? Mera, za katero orodje vsakič dodaja. **Q201 GLOBINA** ni treba, da je večkratnik **Q202**. Vrednost deluje inkrementalno. 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. Vnos: **0...99999.9999**
	Q258 Medsebojni razmak zgoraj? Varnostna razdalja, na katero se orodje po prvem odstranjevanju ostružkov s pomikom **Q373 PRIMIK PO ODSTRAN.** ponovno premakne nad zadnjo globino primika. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**

Pomožna slika	Parameter
	Q257 Globina vrtine do loma odrezka? Mera, pri kateri krmiljenje izvede drobljenje ostružkov. Ta postopek se ponavlja, dokler ni dosežena **Q201 GLOBINA**. Če je **Q257** enak 0, krmiljenje ne izvede drobljenja ostružkov. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q256 Vrnitev pri lomu odrezka? Vrednost, za katero krmiljenje orodje premakne nazaj pri lomu ostružkov. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.999** ali **PREDEF**
	Q358 Globina vgreza na čelni strani? Razdalja med površino orodja in konico orodja pri čelnem postopku spuščanja. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q359 Premik Vgrez Čelna stram? Razdalja, za katero krmiljenje zamakne središče orodja iz središča. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q200 Varnostna razdalja? Razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q203 Koord. povrsina obdel. kosa? Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. varnostni razmak? Razdalja v orodni osi med orodjem in obdelovancem (vpenjalno sredstvo), pri kateri ne more priti do trka. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.? Hitrost premika orodja pri potapljanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**
	Q207 Potisk naprej rezkanje? Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q512 Pomik premakniti? Hitrost premikanja orodja pri premiku v mm/min. Pri manjših premerih navoja lahko zmanjšate nevarnost zloma orodja tako, da zmanjšate premik pomika. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**

Primer

```
11 CYCL DEF 264 REZK.VRTAL.NAVOJA ~
    Q335=+5                ;POTREB. PREMER ~
    Q239=+1                ;STOPNJEVANJE NAVOJA ~
    Q201=-18               ;GLOBINA NAVOJA ~
    Q356=-20               ;GLOBINA VRTANJA ~
    Q253=+750              ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~
    Q351=+1                ;NAIN REZKANJA ~
    Q202=+5                ;DOVAJALNA GLOBINA ~
    Q258=+0.2              ;MEDSEB. RAZMAK ZGOR. ~
    Q257=+0                ;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=+0                ;KOORD. POVRSINA ~
    Q204=+50               ;2. VARNOST. RAZMAK ~
    Q206=+150              ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~
    Q207=+500              ;POMIK PRI REZKANJU ~
    Q512=+0                ;POMIK PREMAKNITI
12 CYCL CALL
```

5.9 Cikel 265 REZK. HELIX VRT.NAV.

Uporaba

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

Potek cikla

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

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.

Napotki

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.

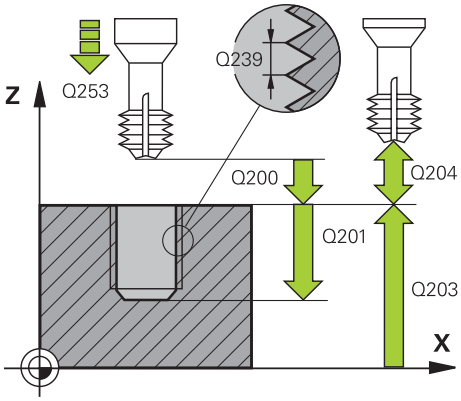
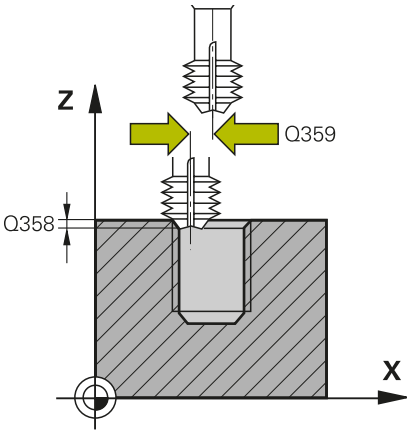
- Vnos negativne globine
- S strojnim parametrom **displayDepthErr** (št. 201003) nastavite, ali naj krmiljenje pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- 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.
- Smer obdelave določajo predznaki za cikle parametrov globine navoja in čelne globine. Smer obdelave se določa po naslednjem zaporedju:
  1 Globina navoja
  2 Globina čelno

Napotki za programiranje

- Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **R0**.
- Če v parameter globine vnesete 0, krmiljenje tega delovnega koraka ne izvede.

5.9.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q335 Želeni premer?** Premer navoja Vnos: **0...99999.9999**
	Q239 Naraščanje navoja? Korak navoja. Predznak določa desni ali levi navoj: **+** = desni navoj **–** = levi navoj Vnos: **-99.9999...+99.9999**
	Q201 Globina navoja? Razdalja med površino obdelovanca in dnom navoja. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q253 Premik naprej predpozicionir. Hitrost premika orodja v pri spuščanju v oz. pri dvigovanju iz obdelovanca v in mm/min. Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	**Q358 Globina vgreza na čelni strani?** Razdalja med površino orodja in konico orodja pri čelnem postopku spuščanja. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q359 Premik Vgrez Čelna stram? Razdalja, za katero krmiljenje zamakne središče orodja iz središča. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q360 Postopek vgreza (prej/po:0/1)? Izvedba posnetega roba **0** = pred obdelavo navoja **1** = po obdelavi navoja Vnos: **0**, **1**
	Q200 Varnostna razdalja? Razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q203 Koord. povrsina obdel. kosa? Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. varnostni razmak? Razdalja v orodni osi med orodjem in obdelovancem (vpenjalno sredstvo), pri kateri ne more priti do trka. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**

Pomožna slika	Parameter
	Q254 Potisk naprej spuščanje? Hitrost premika orodja pri spuščanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**
	Q207 Potisk naprej rezkanje? Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**

Primer

```
11 CYCL DEF 265 REZK. HELIX VRT.NAV. ~
    Q335=+5              ;POTREB. PREMER ~
    Q239=+1              ;STOPNJEVANJE NAVOJA ~
    Q201=-18             ;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=+0              ;KOORD. POVRSINA ~
    Q204=+50             ;2. VARNOST. RAZMAK ~
    Q254=+200            ;POTISK NAPR.SPUSC. ~
    Q207=+500            ;POMIK PRI REZKANJU
12 CYCL CALL
```

5.10 Cikel 267 REZK.ZUN.NAVOJ

Uporaba

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

Potek cikla

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

Čelno grezenje

2 Krmiljenje izvede primik na začetno točko za čelno grezenje iz središča čepa po glavni osi obdelovalne ravnine. Položaj začetne točke je odvisen od polmera navoja, polmera orodja in višine.

3 Orodje se s predpozicionirnim pomikom premakne na čelno ugrezno globino.

4 Krmiljenje brez popravkov pozicionira orodje v polkrogu iz sredine na 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 nastavitev 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.

Napotki

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.

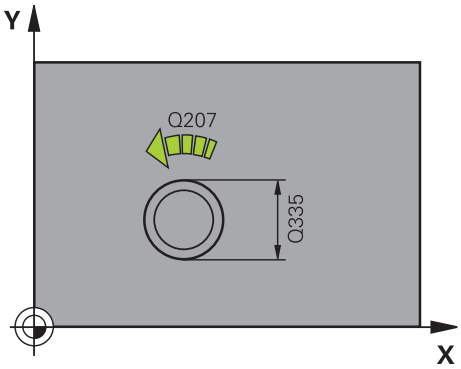
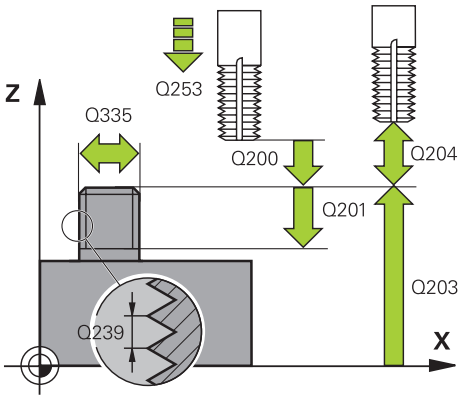
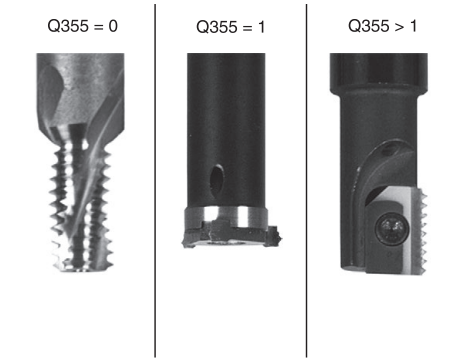
- Vnos negativne globine
- S strojnim parametrom **displayDepthErr** (št. 201003) nastavite, ali naj krmiljenje pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

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

Napotki za programiranje

- Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče čepa) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja **R0**.
- Če v parameter globine vnesete 0, krmiljenje tega delovnega koraka ne izvede.

5.10.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q335 Želeni premer?** Premer navoja Vnos: **0...99999.9999**
	**Q239 Naraščanje navoja?** Korak navoja. Predznak določa desni ali levi navoj: **+** = desni navoj **–** = levi navoj Vnos: **-99.9999...+99.9999**
	Q201 Globina navoja? Razdalja med površino obdelovanca in dnom navoja. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q355 Število korakov za postavljanje? Število korakov navoja okoli katerih se orodje zamakne: **0** = ena vijačna linija na globino navoja **1** = neprekinjena vijačnica po celotni dolžini navoja **>1** = več vijačnic s primikom in odmikom; krmiljenje medtem orodje zamakne za **Q355** pomnožen s korakom. Vnos: **0...99999**
	**Q253 Premik naprej predpozicionir.** Hitrost premika orodja v pri spuščanju v oz. pri dvigovanju iz obdelovanca v in mm/min. Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr,=-1 Vrsta rezkanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena. **+1** = rezkanje v soteku **–1** = rezkanje v protiteku (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku) Vnos: **-1**, **0**, **+1** ali **PREDEF**
	Q200 Varnostna razdalja? Razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**

Pomožna slika	Parameter
	Q358 Globina vgreza na čelni strani? Razdalja med površino orodja in konico orodja pri čelnem postopku spuščanja. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q359 Premik Vgrez Čelna stram? Razdalja, za katero krmiljenje zamakne središče orodja iz središča. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q203 Koord. povrsina obdel. kosa? Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. varnostni razmak? Razdalja v orodni osi med orodjem in obdelovancem (vpenjalno sredstvo), pri kateri ne more priti do trka. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q254 Potisk naprej spuščanje? Hitrost premika orodja pri spuščanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**
	Q207 Potisk naprej rezkanje? Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q512 Pomik premakniti? Hitrost premikanja orodja pri premiku v mm/min. Pri manjših premerih navoja lahko zmanjšate nevarnost zloma orodja tako, da zmanjšate premik pomika. Vnos: **0...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
```

6

Cikli za obdelavo žepov, čepov, utorov

6.1 Osnove

6.1.1 Pregled

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

Cikel		Priklic	Dodatne informacije
251	**OS TRIKOTNIKA** ■ Cikel grobega in finega rezkanja ■ Strategija spuščanja vijačna, nihajoča ali pravokotna	**CALL**-aktivno	Stran 169
252	**OKROGLI ZEP** ■ Cikel grobega in finega rezkanja ■ Strategija spuščanja vijačna ali pravokotna	**CALL**-aktivno	Stran 175
253	**REZKANJE UTOROV** ■ Cikel grobega in finega rezkanja ■ Strategija spuščanja nihajoča ali pravokotna	**CALL**-aktivno	Stran 181
254	**OKROGLI UTOR** ■ Cikel grobega in finega rezkanja ■ Strategija spuščanja nihajoča ali pravokotna	**CALL**-aktivno	Stran 186
256	**PRAVOKOTNI CEP** ■ Cikel grobega in finega rezkanja ■ Možnost izbire položaja primika	**CALL**-aktivno	Stran 193
257	**OKROGLI CEP** ■ Cikel grobega in finega rezkanja ■ Vnos začetnega kota ■ Spiralni primik, ki izhaja iz premera surovca	**CALL**-aktivno	Stran 199
258	**VECROBI CEP** ■ Cikel grobega in finega rezkanja ■ Spiralni primik, ki izhaja iz premera surovca	**CALL**-aktivno	Stran 204
233	**PLANSKO REZKANJE** ■ Cikel grobega in finega rezkanja ■ Možnost izbire strategije in smeri rezkanja ■ Vnos stranskih sten	**CALL**-aktivno	Stran 209

6.2 Cikel 251 OS TRIKOTNIKA

Uporaba

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

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

Potek cikla

Grobo rezkanje

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

Fino rezkanje

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

Napotki

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.

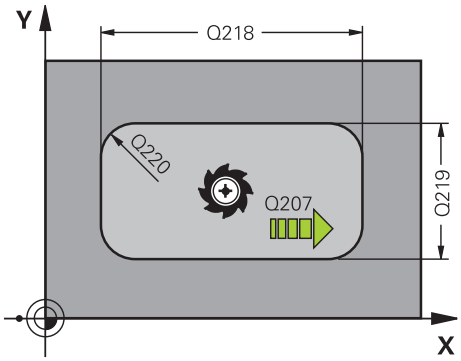
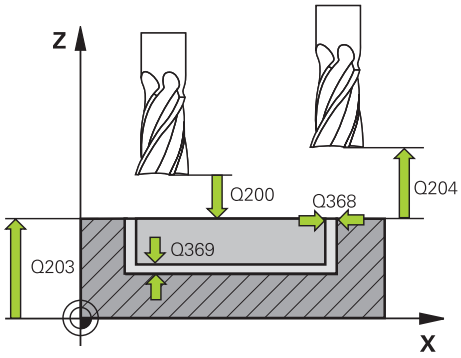
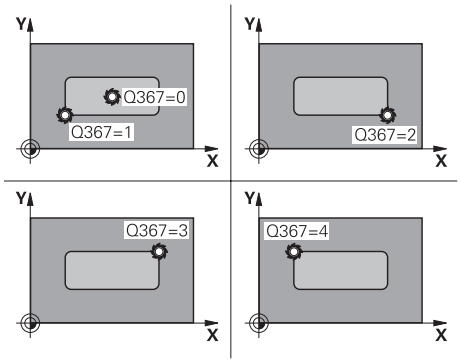
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA- REZKANJE**.
- Krmiljenje samodejno predpozicionira orodje na orodni osi. Upoštevajte **Q204 2. VARNOST. RAZMAK**.
- Če je dolžina reza krajša kot globina primika **Q202**, vnesena v ciklu, krmiljenje zmanjša globino primika na dolžino reza **LCUTS**, opredeljeno v preglednici orodij.
- Krmiljenje orodje na koncu pozicionira nazaj na varnostno razdaljo, če je vneseno, pa na 2. varnostni razdalji.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.
- Cikel **251** upošteva rezalno širino **RCUTS** iz preglednice orodij.

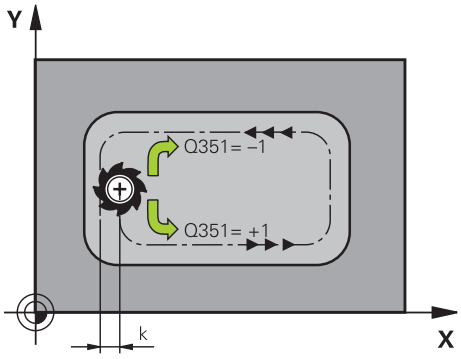
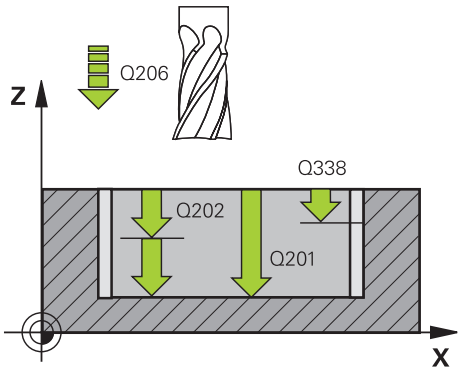
  Dodatne informacije: "Strategija spuščanja Q366 z RCUTS", Stran 175

Napotki za programiranje

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

6.2.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q215 Obseg obdelave (0/1/2)? Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje Stransko in globinsko fino rezkanje se izvedeta samo, če je določena ustrezna nadmera finega rezkanja (**Q368**, **Q369**) Vnos: **0**, **1**, **2**
	**Q218 Dolžina 1. strani?** Dolžina žepa, vzporedno k glavni osi obdelovalne ravnine. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q219 Dolžina 2. strani? Dolžina žepa, vzporedno k stranski osi obdelovalne ravnine. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q220 Kotni radij? Radij vogala žepa. Če vnesete 0, krmiljenje nastavi polmer vogala enako polmeru orodja. Vnos: **0...99999.9999**
	**Q368 Stranska predizmera ravnanja?** Nadmera za fino rezkanje v obdelovalni ravnini. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q224 Položaj vrtenja? Kot, pod katerim se vrti celotna obdelava. Rotacijsko središče je položaj, na katerem je orodje pri priklicu cikla. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-360.000...+360.000**
	**Q367 Položaj žepa (0/1/2/3/4)?** Položaj žepa v povezavi s pozicijo 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 Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q207 Potisk naprej rezkanje? Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Pomožna slika	Parameter
	**Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr,=-1** Vrsta rezkanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena: **+1** = rezkanje v soteku **-1** = rezkanje v protiteku **PREDEF**: krmiljenje prevzame vrednost niza **GLOBAL DEF** (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku) Vnos: **-1**, **0**, **+1** ali **PREDEF**
	**Q201 Globina?** Razdalja površina obdelovanca – dno žepa. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 Globina podajanja? Mera, za katero orodje vsakič dodaja. Vnesite vrednost, večjo od 0. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q369 Globinska predizmera ravnanja? Nadmera finega rezkanja na globini. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.? Hitrost premika orodja pri premiku v globino v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q338 Poravnavanje dovoda? mera, za katero se primakne orodje pri rezkanju v osi vretena. **Q338**=0: fino rezkanje z enim primikom Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q200 Varnostna razdalja? Razmak med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q203 Koord. povrsina obdel. kosa? Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. varnostni razmak? Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom). Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**

Pomožna slika	Parameter
	Q370 Faktor prekrivanja proge? **Q370** x polmer orodja, privede do stranskega primika k. Vnos: **0.0001...1.41** 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. Po potrebi določite vrednost rezalne širine **RCUTS** v preglednici orodij **2**: nihajoče spuščanje. V preglednici orodij mora biti za aktivno orodje kot spuščanja **ANGLE** definiran s številom, ki ni enako 0. V nasprotnem primeru krmiljenje sporoči napako. Dolžina nihanja je odvisna od kota spuščanje, kot minimalno vrednost krmiljenje uporablja dvojni premer orodja. Po potrebi določite vrednost rezalne širine **RCUTS** v preglednici orodij **PREDEF**: krmiljenje uporabi vrednost iz niza GLOBAL DEF Vnos: **0**, **1**, **2** ali **PREDEF** **Dodatne informacije:** "Strategija spuščanja Q366 z RCUTS", Stran 175
	Q385 Poravnanje dovoda? Hitrost premika orodja pri stranskem in globinskem ravnanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q439 Ref. pomik (0-3)? Določite, na kaj se nanaša programiran pomik: **0** = pomik se nanaša na pot središča orodja **1**: pomik se nanaša samo na stran finega rezkanja na rezilu orodja, v nasprotnem primeru na pot središča **2**: pomik se nanaša samo na stran finega rezkanja **in** globino finega rezkanja na rezilu orodja, v nasprotnem primeru na pot središča **3** = pomik se vedno nanaša na rezilo orodja Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**

Primer

```
11 CYCL DEF 251 OS TRIKOTNIKA ~
    Q215=+0                ;OBSEG OBDELAVE ~
    Q218=+60               ;DOLZINA 1. STRANI ~
    Q219=+20               ;DOLZINA 2. STRANI ~
    Q220=+0                ;RADIJ VOGALA ~
    Q368=+0                ;PREDIZMERA STRANSKO ~
    Q224=+0                ;POLOZAJ VRTENJA ~
    Q367=+0                ;POLOZAJ ZEPA ~
    Q207=+500              ;POMIK PRI REZKANJU ~
    Q351=+1                ;NAIN REZKANJA ~
    Q201=-20               ;GLOBINA ~
    Q202=+5                ;DOVAJALNA GLOBINA ~
    Q369=+0                ;PREDIZMERA GLOBINA ~
    Q206=+150              ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~
    Q338=+0                ;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
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

6.2.2 Strategija spuščanja Q366 z RCUTS

Vijačno spuščanje Q366=1

RCUTS > 0

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

  $Vijačnipolmer = R_{corr} - RCUTS$

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

RCUTS = 0 ali nedoločeno

- Ne izvede se nadzor ali sprememba vijačne poti.

Nihajoče spuščanje Q366 = 2

RCUTS > 0

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

RCUTS = 0 ali nedoločeno

- Krmiljenje preide pol nihajne poti.

6.3 Cikel 252 OKROGLI ZEP

Uporaba

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

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

Potek cikla

Grobo rezkanje

1 Krmiljenje orodje naprej premakne v hitrem teku na varnostno razdaljo **Q200** nad obdelovanec.
2 Orodje se spusti v sredino žepa za vrednost globine primika. Strategijo spuščanja določite v parametru **Q366**
3 Krmiljenje vrta žep od znotraj navzven in ob tem upošteva prekrivanje poti (**Q370**) in 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 izvrta žep od znotraj navzven na premer **Q223**.
4 Potem krmiljenje orodje na orodni osi spet postavi v tak položaj, da je oddaljeno za nadmero finega rezkanja **Q368** in varnostno razdaljo **Q200** od stene žepa, in ponovi postopek finega rezkanja stranske stene na novi globini.
5 Krmiljenje ponavlja postopek, dokler ni ustvarjen programiran premer.
6 Ko je ustvarjen premer **Q223**, krmiljenje premakne orodje tangencialno nazaj za nadmero finega rezkanja **Q368** in varnostno razdaljo **Q200** na obdelovalno ravnino, ga v hitrem teku na orodni osi premakne na varnostno razdaljo **Q200** in na koncu v sredino žepa.
7 Na koncu krmiljenje orodje na orodni osi premakne na globino **Q201** in fino rezka dno žepa od znotraj navzven. Premik na dno žepa je tangencialen.
8 Krmiljenje ponavlja ta postopek, dokler nista doseženi globini **Q201** in **Q369**.
9 Na koncu se orodje tangencialno za varnostno razdaljo **Q200** odmakne od stene žepa, dvigne v hitrem teku po orodni osi na varnostno razdaljo **Q200** in se v hitrem teku premakne nazaj v sredino žepa.

Napotki

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**.
- Krmiljenje samodejno predpozicionira orodje na orodni osi. Upoštevajte **Q204 2. VARNOST. RAZMAK**.
- Če je dolžina reza krajša kot globina primika **Q202**, vnesena v ciklu, krmiljenje zmanjša globino primika na dolžino reza **LCUTS**, opredeljeno v preglednici orodij.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.
- Cikel **252** upošteva rezalno širino **RCUTS** iz preglednice orodij.

  Dodatne informacije: "Strategija spuščanja Q366 z RCUTS", Stran 181

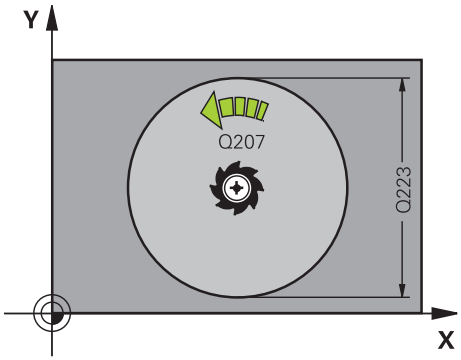
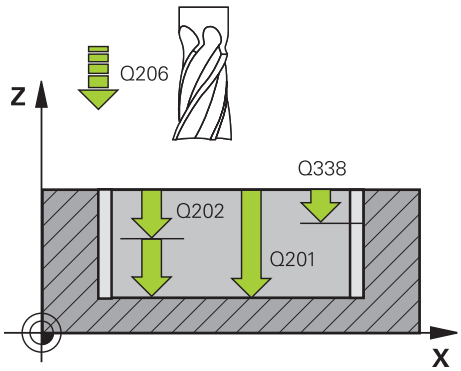
Napotki za programiranje

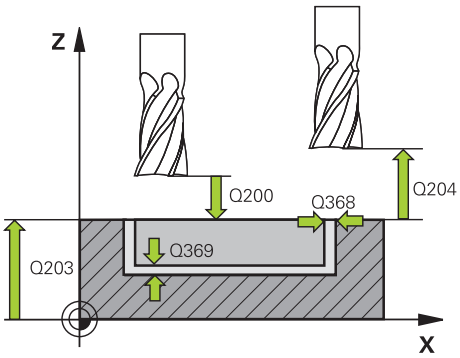
- Pri neaktivni orodni tabeli morate spuščanje vedno izvesti navpično (**Q366**=0), ker ne morete definirati kota spuščanja.
- Orodje na začetni točki (središče kroga) predpozicionirajte v obdelovani ravnini s popravkom polmera **R0**.
- Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.
- Varnostno razdaljo vnesite tako, da se orodje pri premikanju ne more zagozditi z odpadlimi ostružki.

Napotek v povezavi s strojnimi parametri

- Če je pri spuščanju z vijačnico notranje izračunan premer vijačnice manjši od dvojnega premera orodja, krmiljenje odda sporočilo o napaki. Če uporabljate orodje, ki reže po sredini, lahko ta nadzor izklopite s strojnim parametrom **suppressPlungeErr** (št. 201006).

6.3.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q215 Obseg obdelave (0/1/2)? Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje Stransko in globinsko fino rezkanje se izvedeta samo, če je določena ustrezna nadmera finega rezkanja (**Q368**, **Q369**) Vnos: **0**, **1**, **2**
	**Q223 Premer kroga?** Premer končno obdelanega žepa Vnos: **0...99999.9999**
	Q368 Stranska predizmera ravnanja? Nadmera za fino rezkanje v obdelovalni ravnini. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q207 Potisk naprej rezkanje? Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr,=-1 Vrsta rezkanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena: **+1** = rezkanje v soteku **-1** = rezkanje v protiteku **PREDEF**: krmiljenje prevzame vrednost niza **GLOBAL DEF** (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku) Vnos: **-1**, **0**, **+1** ali **PREDEF**
	**Q201 Globina?** Razdalja površina obdelovanca – dno žepa. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 Globina podajanja? Mera, za katero orodje vsakič dodaja. Vnesite vrednost, večjo od 0. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q369 Globinska predizmera ravnanja? Nadmera finega rezkanja na globini. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.? Hitrost premika orodja pri premiku v globino v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Pomožna slika	Parameter
	Q338 Poravnavanje dovoda? mera, za katero se primakne orodje pri rezkanju v osi vretena. **Q338**=0: fino rezkanje z enim primikom Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q200 Varnostna razdalja? Razmak med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	**Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. varnostni razmak? Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom). Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **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. Vnos: **0.1...1999** ali **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. Po potrebi določite vrednost rezalne širine **RCUTS** v preglednici orodij Vnos: **0**, **1** ali **PREDEF** **Dodatne informacije:** "Strategija spuščanja Q366 z RCUTS", Stran 181

Pomožna slika	Parameter
	Q385 Poravnanje dovoda? Hitrost premika orodja pri stranskem in globinskem ravnanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q439 Ref. pomik (0-3)? Določite, na kaj se nanaša programiran pomik: **0** = pomik se nanaša na pot središča orodja **1**: pomik se nanaša samo na stran finega rezkanja na rezilu orodja, v nasprotnem primeru na pot središča **2**: pomik se nanaša samo na stran finega rezkanja **in** globino finega rezkanja na rezilu orodja, v nasprotnem primeru na pot središča **3** = pomik se vedno nanaša na rezilo orodja Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**

Primer

```
11 CYCL DEF 252 OKROGLI ZEP ~
    Q215=+0              ;OBSEG OBDELAVE ~
    Q223=+50             ;PREMER KROGA ~
    Q368=+0              ;PREDIZMERA STRANSKO ~
    Q207=+500            ;POMIK PRI REZKANJU ~
    Q351=+1              ;NAIN REZKANJA ~
    Q201=-20             ;GLOBINA ~
    Q202=+5              ;DOVAJALNA GLOBINA ~
    Q369=+0              ;PREDIZMERA GLOBINA ~
    Q206=+150            ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~
    Q338=+0              ;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
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

6.3.2 Strategija spuščanja Q366 z RCUTS

Vedenje z RCUTS

Vijačno spuščanje **Q366=1**:

RCUTS > 0

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

  $Vijačnipolmer = R_{corr} - RCUTS$

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

RCUTS = 0 ali nedoločeno

- **suppressPlungeErr**=**on** (št. 201006)

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

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

6.4 Cikel 253 REZKANJE UTOROV

Uporaba

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

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

Potek cikla

Grobo rezkanje

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

Fino rezkanje

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

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

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

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

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

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

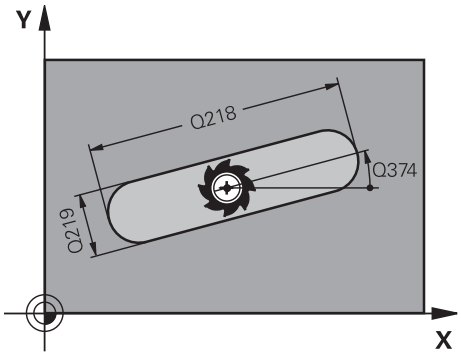
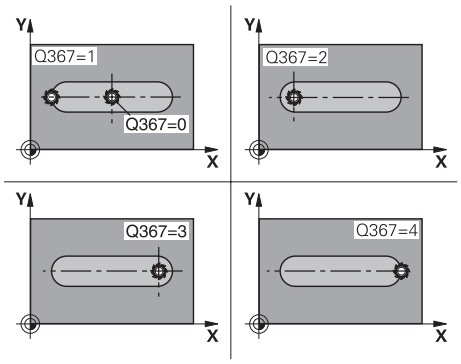
- Vnos negativne globine
- S strojnim parametrom **displayDepthErr** (št. 201003) nastavite, ali naj krmiljenje pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

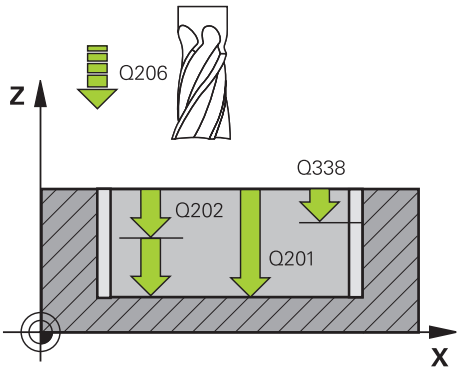
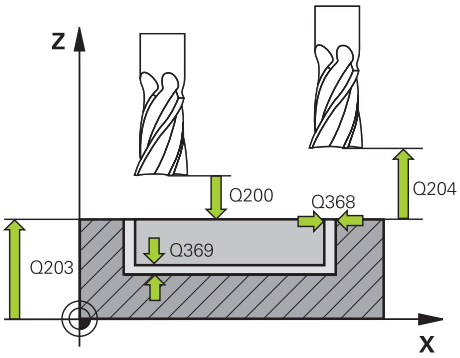
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Krmiljenje samodejno predpozicionira orodje na orodni osi. Upoštevajte **Q204 2. VARNOST. RAZMAK**.
- Če je dolžina reza krajša kot globina primika **Q202**, vnesena v ciklu, krmiljenje zmanjša globino primika na dolžino reza **LCUTS**, opredeljeno v preglednici orodij.
- Če je širina utora večja od dvojnega premera orodja, krmiljenje ustrezno izvrta utor od znotraj navzven. Poljubne utore lahko torej rezkate tudi z manjšimi orodji.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.
- S pomočjo vrednosti **RCUTS** cikel ne izvaja nadzora nad sredino rezalnega orodja in med drugim preprečuje prileganje orodja na čelni strani. Krmiljenje po potrebi obdelavo prekine s sporočilom o napaki.

Napotki za programiranje

- 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).
- 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.

6.4.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q215 Obseg obdelave (0/1/2)? Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje Stransko in globinsko fino rezkanje se izvedeta samo, če je določena ustrezna nadmera finega rezkanja (**Q368**, **Q369**) Vnos: **0**, **1**, **2**
	**Q218 Dolžina utora?** Vnesite dolžino utora. Ta je vzporedna z glavno osjo obdelovalne ravnine. Vnos: **0...99999.9999**
	Q219 Širina utora? Vnesite širino utora. Ta je vzporedna s stransko osjo obdelovalne ravnine. Še je vnesena širina utora, ki je enaka premeru orodja, pot krmiljenje izvede le grobo rezkanje (rezkanje dolgih lukenj) Največja širina utora pri grobem rezkanju: dvojni premer orodja Vnos: **0...99999.9999**
	Q368 Stranska predizmera ravnanja? Nadmera za fino rezkanje v obdelovalni ravnini. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q374 Položaj vrtenja? Kot, okoli katerega se zavrti celoten utor. Rotacijsko središče je položaj, na katerem je orodje pri priklicu cikla. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-360.000...+360.000**
	**Q367 Pozicija utora (0/1/2/3/4)?** Položaj lika v povezavi s pozicijo orodja pri priklicu cikla: **0**: položaj orodja = središče lika **1**: položaj orodja = levi konec lika **2**: položaj orodja = središče levega kroga lika **3**: položaj orodja = središče desnega kroga lika **4**: položaj orodja = desni konec lika Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q207 Potisk naprej rezkanje? Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Pomožna slika	Parameter
	Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr,=-1 Vrsta rezkanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena: **+1** = rezkanje v soteku **-1** = rezkanje v protiteku **PREDEF**: krmiljenje prevzame vrednost niza **GLOBAL DEF** (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku) Vnos: **-1**, **0**, **+1** ali **PREDEF**
	**Q201 Globina?** Razdalja površina obdelovanca – dno utora. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 Globina podajanja? Mera, za katero orodje vsakič dodaja. Vnesite vrednost, večjo od 0. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q369 Globinska predizmera ravnanja? Nadmera finega rezkanja na globini. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.? Hitrost premika orodja pri premiku v globino v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q338 Poravnavanje dovoda? mera, za katero se primakne orodje pri rezkanju v osi vretena. **Q338**=0: fino rezkanje z enim primikom Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	**Q200 Varnostna razdalja?** Razmak med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q203 Koord. povrsina obdel. kosa? Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. varnostni razmak? Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom). Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**

Pomožna slika	Parameter
	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** Vnos: **0**, **1**, **2**
	Q385 Poravnanje dovoda? Hitrost premika orodja pri stranskem in globinskem ravnanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q439 Ref. pomik (0-3)? Določite, na kaj se nanaša programiran pomik: **0** = pomik se nanaša na pot središča orodja **1**: pomik se nanaša samo na stran finega rezkanja na rezilu orodja, v nasprotnem primeru na pot središča **2**: pomik se nanaša samo na stran finega rezkanja **in** globino finega rezkanja na rezilu orodja, v nasprotnem primeru na pot središča **3** = pomik se vedno nanaša na rezilo orodja Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**

Primer

```
11 CYCL DEF 253 REZKANJE UTOROV ~
    Q215=+0                ;OBSEG OBDELAVE ~
    Q218=+60               ;DOLZINA UTORA ~
    Q219=+10               ;SIRINA UTORA ~
    Q368=+0                ;PREDIZMERA STRANSKO ~
    Q374=+0                ;POLOZAJ VRTENJA ~
    Q367=+0                ;POZICIJA UTORA ~
    Q207=+500              ;POMIK PRI REZKANJU ~
    Q351=+1                ;NAIN REZKANJA ~
    Q201=-20               ;GLOBINA ~
    Q202=+5                ;DOVAJALNA GLOBINA ~
    Q369=+0                ;PREDIZMERA GLOBINA ~
    Q206=+150              ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~
    Q338=+0                ;PORAVN.DOVODA ~
    Q200=+2                ;VARNOSTNA RAZDALJA ~
    Q203=+0                ;KOORD. POVRSINA ~
    Q204=+50               ;2. VARNOST. RAZMAK ~
    Q366=+2                ;POTAPLJANJE ~
    Q385=+500              ;PORAVN. DOVODA ~
    Q439=+3                ;REFEREN. POMIK
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

6.5 Cikel 254 OKROGLI UTOR

Uporaba

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

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

Potek cikla

Grobo rezkanje

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

Fino rezkanje

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

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če ste definirali položaj utora, ki ni enak 0, krmiljenje orodje pozicionira samo na orodni osi na 2. varnostni razdalji. 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.

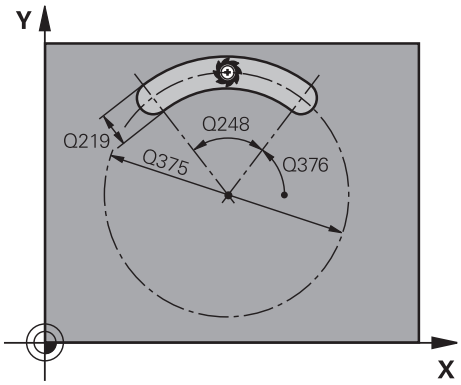
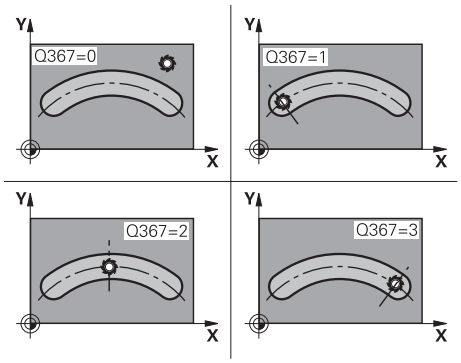
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA- REZKANJE**.
- Krmiljenje samodejno predpozicionira orodje na orodni osi. Upoštevajte **Q204 2. VARNOST. RAZMAK**.
- Če je dolžina reza krajša kot globina primika **Q202**, vnesena v ciklu, krmiljenje zmanjša globino primika na dolžino reza **LCUTS**, opredeljeno v preglednici orodij.
- Če je širina utora večja od dvojnega premera orodja, krmiljenje ustrezno izvrta utor od znotraj navzven. Poljubne utore lahko torej rezkate tudi z manjšimi orodji.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.
- S pomočjo vrednosti **RCUTS** cikel ne izvaja nadzora nad sredino rezalnega orodja in med drugim preprečuje prileganje orodja na čelni strani. Krmiljenje po potrebi obdelavo prekine s sporočilom o napaki.

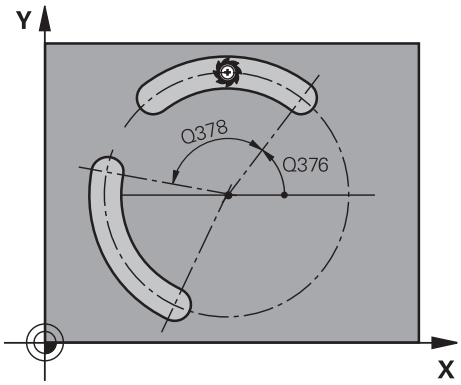
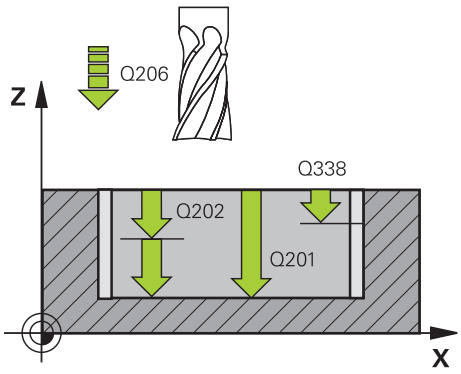
Napotki za programiranje

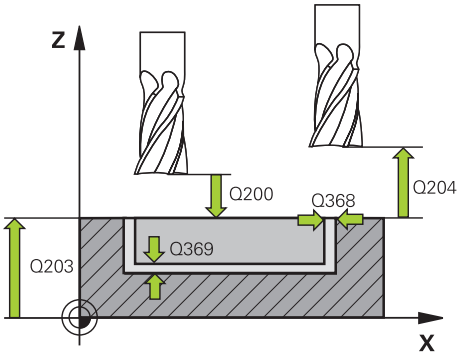
- Pri neaktivni orodni tabeli morate spuščanje vedno izvesti navpično (**Q366**=0), ker ne morete definirati kota spuščanja.
- Orodje na začetni točki predpozicionirajte v obdelovani ravnini s popravkom polmera **R0**. Upoštevajte parameter **Q367** (položaj).
- Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.
- Varnostno razdaljo vnesite tako, da se orodje pri premikanju ne more zagozditi z odpadlimi ostružki.
- Če izberete cikel **254** v povezavi s ciklom **221**, položaj utora 0 ni dovoljen.

6.5.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q215 Obseg obdelave (0/1/2)? Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje Stransko in globinsko fino rezkanje se izvedeta samo, če je določena ustrezna nadmera finega rezkanja (**Q368**, **Q369**) Vnos: **0**, **1**, **2**

Pomožna slika	Parameter
	**Q219 Širina utora?** Vnesite širino utora. Ta je vzporedna s stransko osjo obdelovalne ravnine. Še je vnesena širina utora, ki je enaka premeru orodja, pot krmiljenje izvede le grobo rezkanje (rezkanje dolgih lukenj) Največja širina utora pri grobem rezkanju: dvojni premer orodja Vnos: **0...99999.9999**
	Q368 Stranska predizmera ravnanja? Nadmera za fino rezkanje v obdelovalni ravnini. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q375 Premer delnega kroga? Navedite premer delnega kroga. Vnos: **0...99999.9999**
	**Q367 Sklic na pozic. utora (0/1/2/3)?** Položaj utora v povezavi s pozicijo orodja pri priklicu cikla: **0**: položaj orodja ni upoštevan. Položaj utora izhaja iz 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 Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q216 Sredina 1. osi? Središče delnega kroga v glavni osi obdelovalnega nivoja. **Velja samo, če je Q367 = 0**. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q217 Sredina 2. osi? Središče delnega kroga v stranski osi obdelovalnega nivoja. **Velja samo, če je Q367 = 0**. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**

Pomožna slika	Parameter
	**Q376 Startni kot?** Navedite polarni kot začetne točke. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-360.000...+360.000**
	Q248 Odpiralni kot utora? Navedite odpiralni kot utora. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...360**
	Q378 Korak kota? Kot, okoli katerega se zavrti celoten utor. Središče vrtenja je v središču delnega kroga. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-360.000...+360.000**
	Q377 Število obdelav? Število postopkov na delnem krogu Vnos: **1...99999**
	Q207 Potisk naprej rezkanje? Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr,=-1 Vrsta rezkanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena: **+1** = rezkanje v soteku **-1** = rezkanje v protiteku **PREDEF**: krmiljenje prevzame vrednost niza **GLOBAL DEF** (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku) Vnos: **-1**, **0**, **+1** ali **PREDEF**
	**Q201 Globina?** Razdalja površina obdelovanca – dno utora. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 Globina podajanja? Mera, za katero orodje vsakič dodaja. Vnesite vrednost, večjo od 0. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q369 Globinska predizmera ravnanja? Nadmera finega rezkanja na globini. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.? Hitrost premika orodja pri premiku v globino v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q338 Poravnavanje dovoda? mera, za katero se primakne orodje pri rezkanju v osi vretena. **Q338**=0: fino rezkanje z enim primikom Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**

Pomožna slika	Parameter
	**Q200 Varnostna razdalja?** Razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q203 Koord. povrsina obdel. kosa? Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. varnostni razmak? Razdalja v orodni osi med orodjem in obdelovancem (vpenjalno sredstvo), pri kateri ne more priti do trka. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **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 **PREDEF**: krmiljenje uporabi vrednost iz niza GLOBAL DEF Vnos: **0**, **1**, **2**
	Q385 Poravnanje dovoda? Hitrost premika orodja pri stranskem in globinskem ravnanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Pomožna slika	Parameter
	Q439 Ref. pomik (0-3)? Določite, na kaj se nanaša programiran pomik: **0** = pomik se nanaša na pot središča orodja **1**: pomik se nanaša samo na stran finega rezkanja na rezilu orodja, v nasprotnem primeru na pot središča **2**: pomik se nanaša samo na stran finega rezkanja **in** globino finega rezkanja na rezilu orodja, v nasprotnem primeru na pot središča **3** = pomik se vedno nanaša na rezilo orodja Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**

Primer

```
11 CYCL DEF 254 OKROGLI UTOR ~
    Q215=+0              ;OBSEG OBDELAVE ~
    Q219=+10             ;SIRINA UTORA ~
    Q368=+0              ;PREDIZMERA STRANSKO ~
    Q375=+60             ;PREMER DELNEGA KROGA ~
    Q367=+0              ;SKLIC POZICIJA UTORA ~
    Q216=+50             ;SREDINA 1. OSI ~
    Q217=+50             ;SREDINA 2. OSI ~
    Q376=+0              ;STARTNI KOT ~
    Q248=+0              ;ODPIRALNI KOT ~
    Q378=+0              ;KORAK KOTA ~
    Q377=+1              ;STEVILO OBDELAV ~
    Q207=+500            ;POMIK PRI REZKANJU ~
    Q351=+1              ;NAIN REZKANJA ~
    Q201=-20             ;GLOBINA ~
    Q202=+5              ;DOVAJALNA GLOBINA ~
    Q369=+0              ;PREDIZMERA GLOBINA ~
    Q206=+150            ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~
    Q338=+0              ;PORAVN.DOVODA ~
    Q200=+2              ;VARNOSTNA RAZDALJA ~
    Q203=+0              ;KOORD. POVRSINA ~
    Q204=+50             ;2. VARNOST. RAZMAK ~
    Q366=+2              ;POTAPLJANJE ~
    Q385=+500            ;PORAVN. DOVODA ~
    Q439=+0              ;REFEREN. POMIK
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

6.6 Cikel 256 PRAVOKOTNI CEP

Uporaba

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

Potek cikla

1 Orodje se z začetnega položaja cikla (središče čepa) premakne na začetni položaj za obdelovanje čepa. Začetni položaj določite s parametrom **Q437**. Standardna nastavitev(**Q437**=0) je 2 mm desno ob surovcu za čep

2 Če je orodje na 2. varnostni razdalji, krmiljenje premakne orodje v hitrem teku **FMAX** na varnostno razdaljo, od tam pa z globinskim primikom na prvo globino primika.

3 Orodje se nato tangencialno premakne nad konturo čepa in izrezka obliko.

4 Če končnih mer ni mogoče doseči v enem obhodu, krmiljenje orodje s strani nastavi na trenutno globino primika in znova izrezka obliko. Krmiljenje pri tem upošteva mere surovca, končne mere in dovoljeni stranski pomik. Ta postopek se ponavlja, dokler niso dosežene definirane končne mere. Če pa začetne točke niste izbrali na strani, temveč ste jo postavili na vogal (**Q437** ni enak 0), krmiljenje rezka v spiralni smeri od začetne točke navznoter, dokler niso dosežene končne mere.

5 Če so v globini potrebni dodatni primiki, se orodje tangencialno odmakne od konture nazaj na začetno točko obdelave čepa.

6 Krmiljenje nato orodje premakne na naslednjo globino primika in čep obdela na tej globini.

7 Ta postopek se ponavlja, dokler ni dosežena programirana globina čepa.

8 Na koncu cikla krmiljenje pozicionira orodje v orodni osi na varni višini, opredeljeni v ciklu. Končni položaj se torej ne ujema z začetnim položajem.

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

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

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

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

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

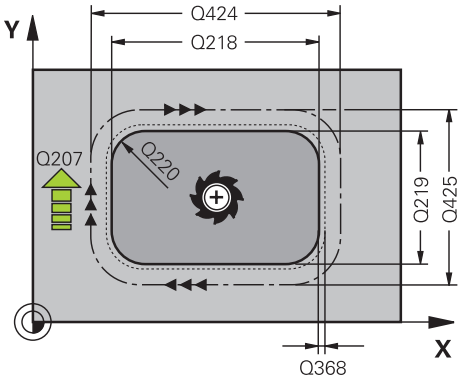
- Glede na položaj primika **Q439** krmiljenje potrebuje dovolj prostora za primik.
- Ob čepu naj bo dovolj prostora za postavitev orodja.
- Najmanjši premer orodja + 2 mm
- Krmiljenje orodje na koncu pozicionira nazaj na varnostno razdaljo, če je vneseno, pa na drugo varnostno razdaljo. Končni položaj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

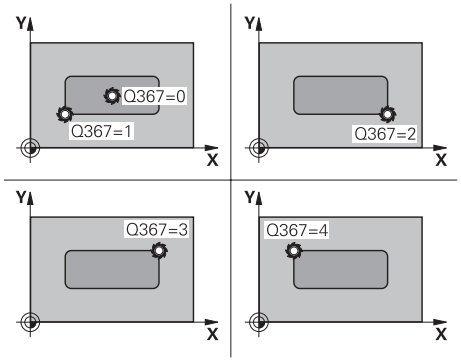
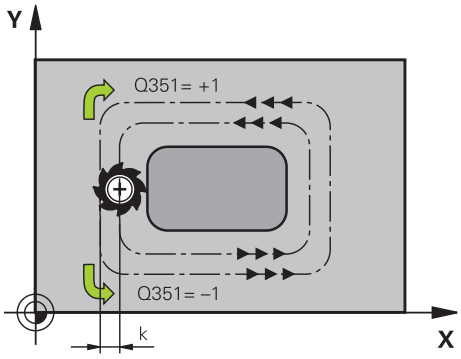
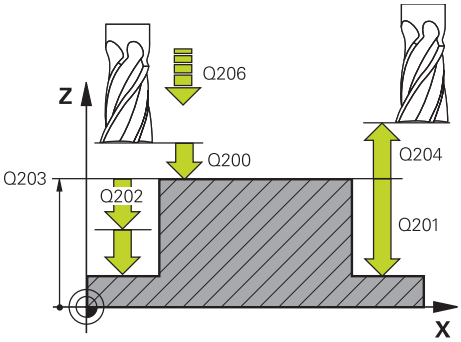
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA- REZKANJE**.
- Krmiljenje samodejno predpozicionira orodje na orodni osi. Upoštevajte **Q204 2. VARNOST. RAZMAK**.
- Če je dolžina reza krajša kot globina primika **Q202**, vnesena v ciklu, krmiljenje zmanjša globino primika na dolžino reza **LCUTS**, opredeljeno v preglednici orodij.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Napotki za programiranje

- Orodje na začetni točki predpozicionirajte v obdelovani ravnini s popravkom polmera **R0**. Upoštevajte parameter **Q367** (položaj).
- Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.

6.6.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q218 Dolžina 1. strani?** Dolžina čepa, paralelno k glavni osi obdelovalnega nivoja Vnos: **0...99999.9999**
	Q424 Mera surovca, stran. dolžina 1?? Dolžina čepa, vzporedno k 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. Vnos: **0...99999.9999**
	Q219 Dolžina 2. strani? Dolžina čepa, vzporedno k stranski osi 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. Vnos: **0...99999.9999**
	Q425 Mera surovca, stran. dolžina 2?? Dolžina surovca čepa, vzporedno k stranski osi obdelovalne ravni Vnos: **0...99999.9999**
	Q220 Polmer/posneti rob (+/-)? Vnesite vrednost za element oblike polmer ali posneti rob. Če vnesete pozitivno vrednost, krmiljenje vsak vogal izdela zaobljeno. Vnesena vrednost ob tem ustreza polmeru. Če vnesete negativno vrednost, se vsi vogali konture izdelajo s posnetim robom, pri čemer vnesena vrednost ob tem ustreza dolžini posnetega robu. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q368 Stranska predizmera ravnanja? Nadmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini, ki jo krmiljenje pri obdelavi pusti kot je. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q224 Položaj vrtenja? Kot, pod katerim se vrti celotna obdelava. Rotacijsko središče je položaj, na katerem je orodje pri priklicu cikla. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-360.000...+360.000**

Pomožna slika	Parameter
	**Q367 Položaj čepa (0/1/2/3/4)?** Položaj čepa glede na položaj orodja pri priklicu cikla: **0**: položaj orodja = središče čepa **1**: položaj orodja = levi spodnji kot **2**: položaj orodja = desni spodnji kot **3**: položaj orodja = desni zgornji kot **4**: položaj orodja = levi zgornji kot Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q207 Potisk naprej rezkanje? Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	**Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr,=-1** Vrsta rezkanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena: **+1** = rezkanje v soteku **-1** = rezkanje v protiteku **PREDEF**: krmiljenje prevzame vrednost niza **GLOBAL DEF** (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku) Vnos: **-1**, **0**, **+1** ali **PREDEF**
	Q201 Globina? Razdalja površina obdelovanca – dno čepa. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	**Q202 Globina podajanja?** Mera, za katero orodje vsakič dodaja. Vnesite vrednost, večjo od 0. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.? Hitrost premika orodja pri premiku v globino v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FMAX**, **FU**, **FZ**
	Q200 Varnostna razdalja? Razmak med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q203 Koord. povrsina obdel. kosa? Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**

Pomožna slika	Parameter
	Q204 2. varnostni razmak? Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom). Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q370 Faktor prekrivanja proge? **Q370** x polmer orodja, privede do stranskega primika k. Vnos: **0.0001...1.9999** ali **PREDEF**
	Q437 Položaj primika (0...4)? Določitev strategije primika orodja: **0**: desno od čepa (osnovna nastavitev) **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. Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q215 Obseg obdelave (0/1/2)? Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje Stransko in globinsko fino rezkanje se izvedeta samo, če je določena ustrezna nadmera finega rezkanja (**Q368**, **Q369**) Vnos: **0**, **1**, **2**
	Q369 Globinska predizmera ravnanja? Nadmera finega rezkanja na globini. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q338 Poravnavanje dovoda? mera, za katero se primakne orodje pri rezkanju v osi vretena. **Q338**=0: fino rezkanje z enim primikom Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q385 Poravnanje dovoda? Hitrost premika orodja pri stranskem in globinskem ravnanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Primer

```
11 CYCL DEF 256 PRAVOKOTNI CEP ~
    Q218=+60            ;DOLZINA 1. STRANI ~
    Q424=+75            ;MERA SUROVCA 1 ~
    Q219=+20            ;DOLZINA 2. STRANI ~
    Q425=+60            ;MERA SUROVCA 2 ~
    Q220=+0             ;RADIJ VOGALA ~
    Q368=+0             ;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=+3000          ;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=+500           ;POMIK PRI FINEM REZKANJU
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

6.7 Cikel 257 OKROGLI CEP

Uporaba

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

Potek cikla

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

Napotki

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.

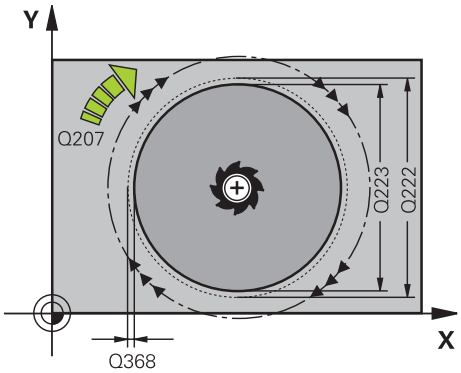
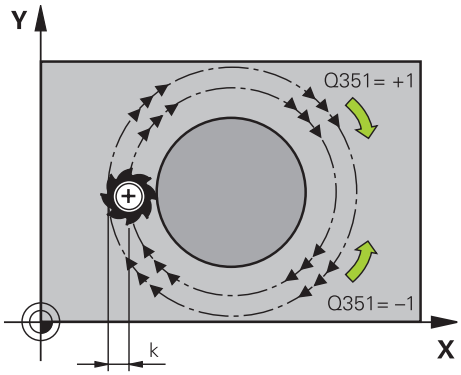
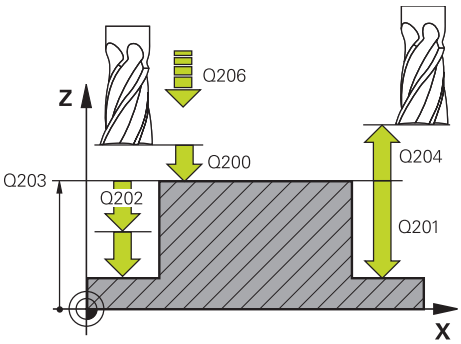
- Potek preverite s pomočjo grafične simulacije.

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Krmiljenje samodejno predpozicionira orodje na orodni osi. Upoštevajte **Q204 2. VARNOST. RAZMAK**.
- Če je dolžina reza krajša kot globina primika **Q202**, vnesena v ciklu, krmiljenje zmanjša globino primika na dolžino reza **LCUTS**, opredeljeno v preglednici orodij.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Napotki za programiranje

- Orodje na začetni točki predpozicionirajte v obdelovalni ravnini (središče čepa) s popravkom polmera **R0**.
- Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.

6.7.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q223 Premer končanega dela?** Premer končno obdelanega čepa Vnos: **0...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. Vnos: **0...99999.9999**
	Q368 Stranska predizmera ravnanja? Nadmera za fino rezkanje v obdelovalni ravnini. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q207 Potisk naprej rezkanje? Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	**Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr,=-1** Vrsta rezkanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena: **+1** = rezkanje v soteku **-1** = rezkanje v protiteku **PREDEF**: krmiljenje prevzame vrednost niza **GLOBAL DEF** (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku) Vnos: **-1**, **0**, **+1** ali **PREDEF**
	**Q201 Globina?** Razdalja površina obdelovanca – dno čepa. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 Globina podajanja? Mera, za katero orodje vsakič dodaja. Vnesite vrednost, večjo od 0. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.? Hitrost premika orodja pri premiku v globino v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FMAX**, **FU**, **FZ**

Pomožna slika	Parameter
	Q200 Varnostna razdalja? Razmak med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q203 Koord. povrsina obdel. kosa? Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. varnostni razmak? Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom). Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q370 Faktor prekrivanja proge? **Q370** x polmer orodja, privede do stranskega primika k. Vnos: **0.0001...1.9999** ali **PREDEF**
	Q376 Startni kot? polarni kot glede na središče čepa, iz katerega se orodje premaknite na čep. Vnos: **-1...+359**
	Q215 Obseg obdelave (0/1/2)? Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje Vnos: **0**, **1**, **2**
	Q369 Globinska predizmera ravnanja? Nadmera finega rezkanja na globini. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q338 Poravnavanje dovoda? mera, za katero se primakne orodje pri rezkanju v osi vretena. **Q338**=0: fino rezkanje z enim primikom Vrednost deluje inkrementalno.
	Q385 Poravnanje dovoda? Hitrost premika orodja pri stranskem in globinskem ravnanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Primer

```
11 CYCL DEF 257 OKROGLI CEP ~
    Q223=+50                ;PREMER KONCNEGA DELA ~
    Q222=+52                ;PREMER SUROVEGA DELA ~
    Q368=+0                 ;PREDIZMERA STRANSKO ~
    Q207=+500               ;POMIK PRI REZKANJU ~
    Q351=+1                 ;NAIN REZKANJA ~
    Q201=-20                ;GLOBINA ~
    Q202=+5                 ;DOVAJALNA GLOBINA ~
    Q206=+3000              ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~
    Q200=+2                 ;VARNOSTNA RAZDALJA ~
    Q203=+0                 ;KOORD. POVRSINA ~
    Q204=+50                ;2. VARNOST. RAZMAK ~
    Q370=+1                 ;PREKRIVANJE PROGE ~
    Q376=-1                 ;STARTNI KOT ~
    Q215=+1                 ;OBSEG OBDELAVE ~
    Q369=+0                 ;PREDIZMERA GLOBINA ~
    Q338=+0                 ;PORAVN.DOVODA ~
    Q385=+500               ;PORAVN. DOVODA
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

6.8 Cikel 258 VECROBI CEP

Uporaba

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

Potek cikla

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

Napotki

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°.
- 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.

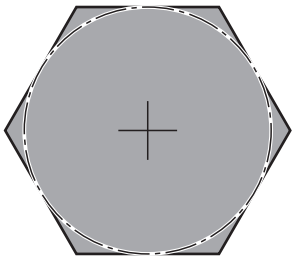
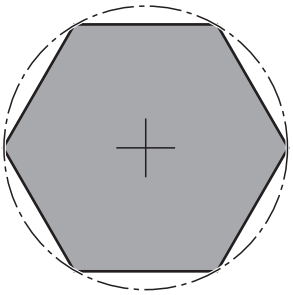
- Preverite premike stroja.
- V načinu delovanja **Programiranje** pod delovnim območjem **Simulacija** po ciklu preverite končni položaj orodja
- Po ciklu programirajte absolutne koordinate (ne inkrementalno).

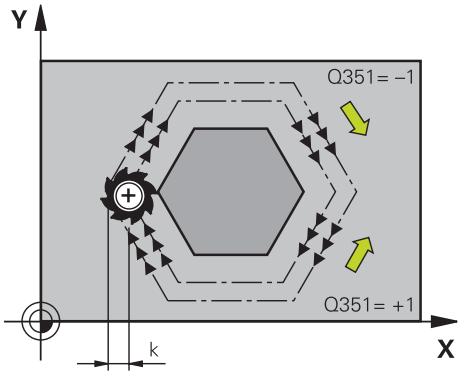
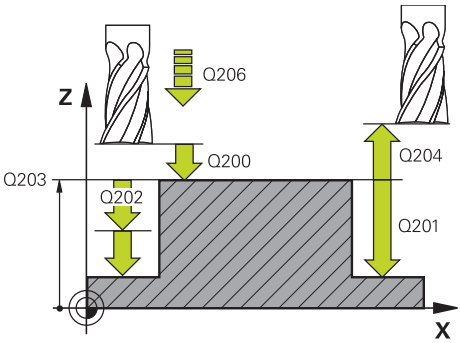
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Krmiljenje samodejno predpozicionira orodje na orodni osi. Upoštevajte **Q204 2. VARNOST. RAZMAK**.
- Če je dolžina reza krajša kot globina primika **Q202**, vnesena v ciklu, krmiljenje zmanjša globino primika na dolžino reza **LCUTS**, opredeljeno v preglednici orodij.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Napotki za programiranje

- Pred začetkom cikla morate orodje v obdelovani ravnini predpozicionirati. Zato orodje s popravkom polmera **R0** premaknite v središče čepa.
- Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.

6.8.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
Q573 = 0 	**Q573 Notr. krog/zunanji krog (0/1)?** Navedite, ali se naj mere **Q571** nanašajo na notranji ali zunanji krog: **0** = dimenzioniranje se nanaša na notranji krog **1** = dimenzioniranje se nanaša na zunanji krog Vnos: **0**, **1**
	Q571 Premer referen. kroga? Vnesite premer referenčnega kroga. S parametrom **Q573** podajte, ali se tukaj vneseni premere nanaša na zunanji ali notranji krog. Po potrebi lahko programirate toleranco. Vnos: **0...99999.9999**
Q573 = 1 	**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. Vnos: **0...99999.9999**
	Q572 Število robov? Vnesite število kotov večkotnega čepa. Krmiljenje vogale vedno enakomerno razporedi po čepu. Vnos: **3...30**
	Q224 Položaj vrtenja? Določite, pod katerim kotom želite izdelati prvi vogal večrobega čepa. Vnos: **-360.000...+360.000**
	Q220 Polmer/posneti rob (+/-)? Vnesite vrednost za element oblike polmer ali posneti rob. Če vnesete pozitivno vrednost, krmiljenje vsak vogal izdela zaobljeno. Vnesena vrednost ob tem ustreza polmeru. Če vnesete negativno vrednost, se vsi vogali konture izdelajo s posnetim robom, pri čemer vnesena vrednost ob tem ustreza dolžini posnetega robu. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q368 Stranska predizmera ravnanja? Nadmera za fino rezkanje v obdelovalni ravnini. Če tukaj vnesete negativno vrednost, krmiljenje orodje po grobi obdelavi znova pozicionira na premer zunaj premera surovca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q207 Potisk naprej rezkanje? Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Pomožna slika	Parameter
	**Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr,=-1** Vrsta rezkanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena: **+1** = rezkanje v soteku **-1** = rezkanje v protiteku **PREDEF**: krmiljenje prevzame vrednost niza **GLOBAL DEF** (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku) Vnos: **-1**, **0**, **+1** ali **PREDEF**
	**Q201 Globina?** Razdalja površina obdelovanca – dno čepa. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 Globina podajanja? Mera, za katero orodje vsakič dodaja. Vnesite vrednost, večjo od 0. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.? Hitrost premika orodja pri premiku v globino v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FMAX**, **FU**, **FZ**
	Q200 Varnostna razdalja? Razmak med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q203 Koord. povrsina obdel. kosa? Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. varnostni razmak? Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom). Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q370 Faktor prekrivanja proge? **Q370** x polmer orodja, privede do stranskega primika k. Vnos: **0.0001...1.9999** ali **PREDEF**

Pomožna slika	Parameter
	Q215 Obseg obdelave (0/1/2)? Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje Stransko in globinsko fino rezkanje se izvedeta samo, če je določena ustrezna nadmera finega rezkanja (**Q368**, **Q369**) Vnos: **0**, **1**, **2**
	Q369 Globinska predizmera ravnanja? Nadmera finega rezkanja na globini. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q338 Poravnavanje dovoda? mera, za katero se primakne orodje pri rezkanju v osi vretena. **Q338**=0: fino rezkanje z enim primikom Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q385 Poravnanje dovoda? Hitrost premika orodja pri stranskem in globinskem ravnanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Primer

```
11 CYCL DEF 258 VECROBI CEP ~
    Q573=+0                ;REFEREN. KROG ~
    Q571=+50               ;PREMER REFER. KROGA ~
    Q222=+52               ;PREMER SUROVEGA DELA ~
    Q572=+6                ;ST. VOGALOV ~
    Q224=+0                ;POLOZAJ VRTENJA ~
    Q220=+0                ;POLMER/POSNETI ROB ~
    Q368=+0                ;PREDIZMERA STRANSKO ~
    Q207=+500              ;POMIK PRI REZKANJU ~
    Q351=+1                ;NAIN REZKANJA ~
    Q201=-20               ;GLOBINA ~
    Q202=+5                ;DOVAJALNA GLOBINA ~
    Q206=+3000             ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~
    Q200=+2                ;VARNOSTNA RAZDALJA ~
    Q203=+0                ;KOORD. POVRSINA ~
    Q204=+50               ;2. VARNOST. RAZMAK ~
    Q370=+1                ;PREKRIVANJE PROGE ~
    Q215=+0                ;OBSEG OBDELAVE ~
    Q369=+0                ;PREDIZMERA GLOBINA ~
    Q338=+0                ;PORAVN.DOVODA ~
    Q385=+500              ;PORAVN. DOVODA
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

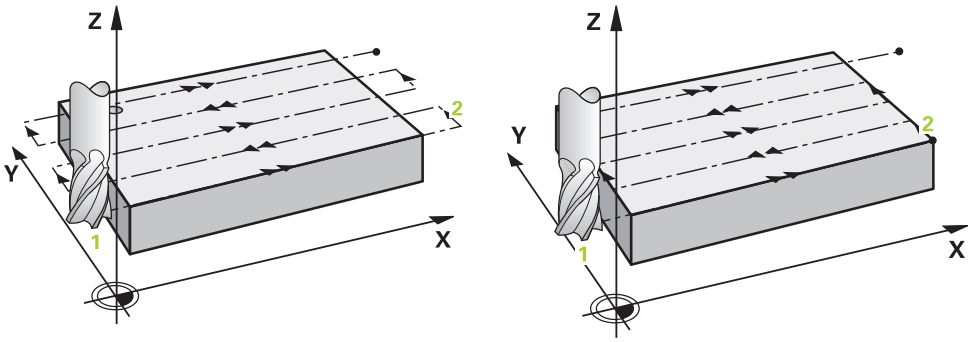
6.9 Cikel 233 PLANSKO REZKANJE

Uporaba

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

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.

Potek cikla

1 Krmiljenje pozicionira orodje v hitrem teku **FMAX** s trenutnega položaja na obdelovalni ravnini na začetno točko **1**: začetna točka v obdelovalni ravnini je poleg obdelovanca in je od njega zamaknjena za polmer orodja in stransko varnostno razdaljo.

2 Krmiljenje nato pozicionira orodje v hitrem teku **FMAX** v osi vretena na varnostno razdaljo.

3 Orodje se nato s pomikom pri rezkanju **Q207** po osi vretena premakne na prvo globino primika, ki jo izračuna krmiljenje.

4 Krmiljenje premakne orodje s programiranim pomikom pri rezkanju na končno točko **2**.

5 Potem krmiljenje orodje s pomikom prečnega predpozicioniranja premakne na začetno točko naslednje vrstice. Krmiljenje izračuna zamik iz programirane širine, polmera orodja, največjega faktorja prekrivanja poti in stransko varnostno razdaljo.

6 Krmiljenje nato orodje s pomikom pri rezkanju premakne nazaj v nasprotno smer.

7 Postopek se ponavlja, dokler navedena površina ni v celoti obdelana.

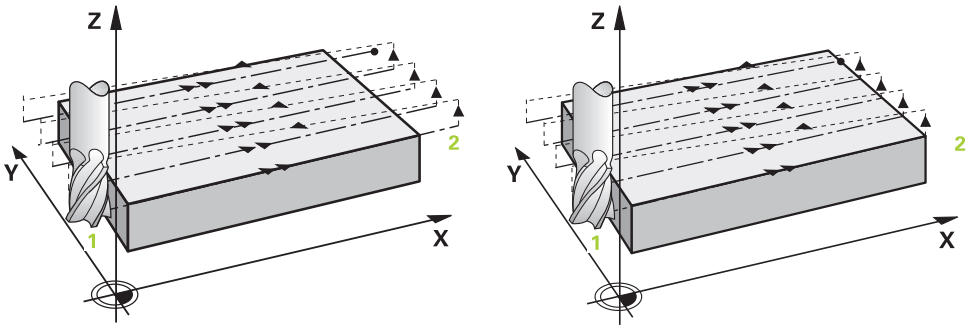
8 Krmiljenje nato pozicionira orodje v hitrem teku **FMAX** nazaj do začetne točke **1**.

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.

Potek cikla

1 Krmiljenje pozicionira orodje v hitrem teku **FMAX** s trenutnega položaja na obdelovalni ravnini na začetno točko **1**: začetna točka v obdelovalni ravnini je poleg obdelovanca in je od njega zamaknjena za polmer orodja in stransko varnostno razdaljo.

2 Krmiljenje nato pozicionira orodje v hitrem teku **FMAX** v osi vretena na varnostno razdaljo.

3 Orodje se nato s pomikom pri rezkanju **Q207** po osi vretena premakne na prvo globino primika, ki jo izračuna krmiljenje.

4 Nato se orodje s programiranim pomikom pri rezkanju premakne na končno točko **2**.

5 Krmiljenje premakne orodje po orodni osi 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**.

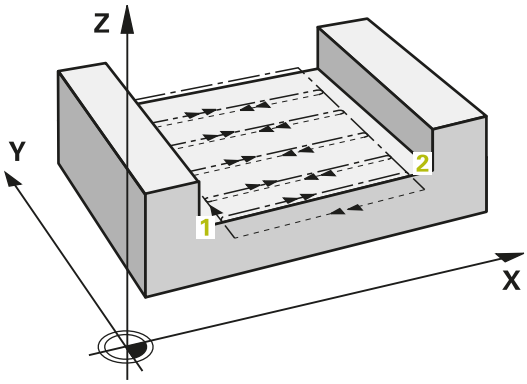
8 Če je potrebnih več primikov, krmiljenje premakne orodje s pozicionirnim pomikom po osi vretena na prvo globino pomika.

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**.

Strategiji Q389=2 in Q389=3

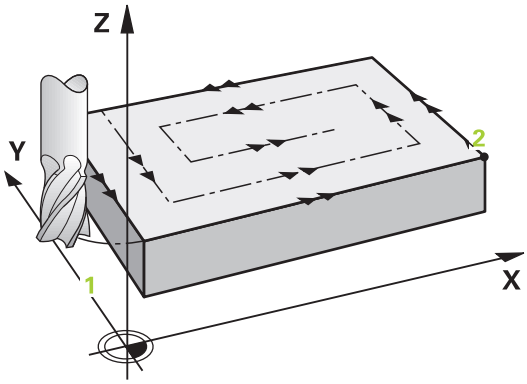
Če programirate stransko omejitev, potem krmiljenje morda ne bo moglo izvesti primika izven konture. V tem primeru je potek cikla naslednji:



1 Krmiljenje orodje s **FMAX** premakne na položaj primika obdelovalne ravnine. Položaj se nahaja za polmer radija in za stransko varnostno razdaljo **Q357** zamaknjen od obdelovanca.
2 Orodje se v hitrem teku **FMAX** v orodni osi premakne na varnostno razdaljo **Q200** in potem s **Q207 POMIK PRI REZKANJU** na prvo globino primika **Q202**.
3 Krmiljenje orodje s krožnico premakne na začetno točko **1**.
4 Orodje se s programiranim pomikom **Q207** premakne na končno točko **2** in s krožnico zapusti konturo.
5 Potem krmiljenje orodje s **Q253 POTISK NAPR.PREDPOZ.** pozicionira na položaj primika naslednje poti.
6 Koraki od 3 do 5 se ponavljajo, dokler ni rezkana celotna površina.
7 Če je programiranih več globin primika, krmiljenje orodje na koncu zadnje poti premakne na varnostno razdaljo **Q200** in ga v obdelovalni ravnini pozicionira na naslednji položaj primika.
8 Pri zadnjem primiku krmiljenje rezka **Q369 PREDIZMERA GLOBINA** v **Q385 PORAVN. DOVODA**.
9 Na koncu zadnje poti krmiljenje orodje pozicionira na 2. varnostno razdaljo **Q204** in potem na položaj, ki je bil nazadnje programiran pred ciklom.

- Krožnice pri primiku in odmiku poti so odvisne od **Q220 RADIJ VOGALA**.
- Krmiljenje izračuna zamik iz programirane širine, polmera orodja, največjega faktorja prekrivanja poti **Q370** in stransko varnostno razdaljo **Q357**.

Strategija Q389 = 4



Potek cikla

1 Krmiljenje pozicionira orodje v hitrem teku **FMAX** s trenutnega položaja na obdelovalni ravnini na začetno točko **1**: začetna točka v obdelovalni ravnini je poleg obdelovanca in je od njega zamaknjena za polmer orodja in stransko varnostno razdaljo.

2 Krmiljenje nato pozicionira orodje v hitrem teku **FMAX** v osi vretena na varnostno razdaljo.

3 Orodje se nato s pomikom pri rezkanju **Q207** po osi vretena premakne na prvo globino primika, ki jo izračuna krmiljenje.

4 Nato se orodje s programiranim **Pomik pri rezkanju** z tangencialnim primikom 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 v uporabi.

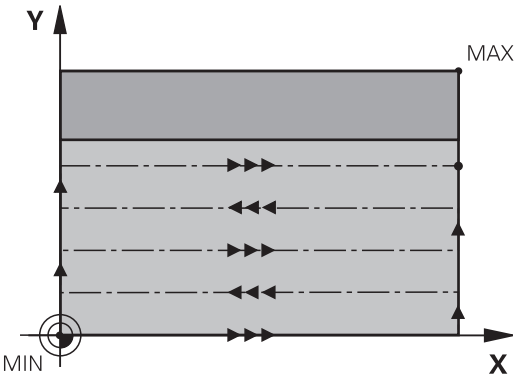
6 Postopek se ponavlja, dokler navedena površina ni v celoti obdelana. Na koncu zadnje proge krmiljenje pozicionira orodje v hitrem teku **FMAX** nazaj do začetne točke **1**.

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.

Napotki

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**.
- Krmiljenje samodejno predpozicionira orodje na orodni osi. Upoštevajte **Q204 2. VARNOST. RAZMAK**.
- Če je dolžina reza krajša kot globina primika **Q202**, vnesena v ciklu, krmiljenje zmanjša globino primika na dolžino reza **LCUTS**, opredeljeno v preglednici orodij.
- 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.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je ta manjša od globine obdelave, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

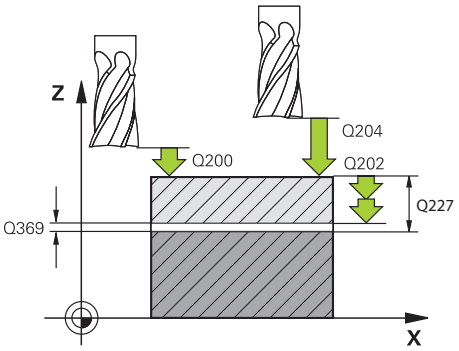
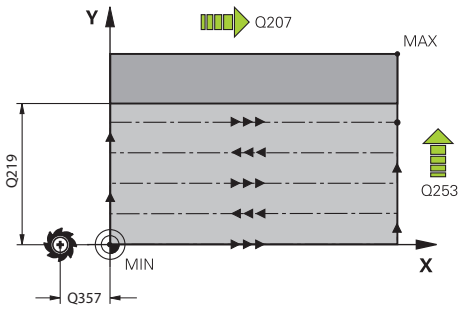
Napotki za programiranje

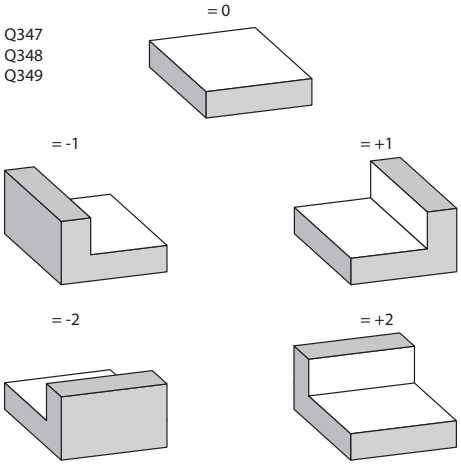
- Orodje na točki zagona v obdelovalni ravnini predpozicionirajte s popravkom polmera R0. Upoštevajte smer obdelave.
- Če sta **Q227 STARTNA TOCKA 3. OSI** in **Q386 KONCNA TOCKA 3. OSI** enaki, krmiljenje cikla ne izvede (programirana globina je 0).
- Če **Q370 PREKRIVANJE PROGE** definirate kot > 1, se programirano prekrivanje poti upošteva že pri prvi obdelovalni poti.
- 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.

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

6.9.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q215 Obseg obdelave (0/1/2)? Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje Stransko in globinsko fino rezkanje se izvedeta samo, če je določena ustrezna nadmera finega rezkanja (**Q368**, **Q369**) Vnos: **0**, **1**, **2**
	Q389 Obdelov. strategija (0-4)? Določanje, kako naj krmiljenje obdela površino: **0**: obdelava v obliki meandra, stranski primik v pozicionirnem pomiku izven obdelovane površine **1**: obdelava v obliki meandra, stranski primik v pomiku pri rezkanju na robu obdelovane površine **2**: vrstična obdelava, odmik in stranski primik v pozicionirnem pomiku izven obdelovane površine **3**: vrstična obdelava, odmik in stranski primik v pozicionirnem pomiku na robu obdelovane površine **4**: obdelava v obliki spirale, enakomerni primik od zunaj navznoter Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q350 Smer rezkanja? Os obdelovalne ravnine, po kateri bo usmerjena obdelava: **1**: glavna os = smer obdelave **2**: stranska os = smer obdelave Vnos: **1**, **2**
	Q218 Dolžina 1. strani? Dolžina površine, ki jo želite obdelati, na glavni osi obdelovalne ravnine, glede na začetno točko 1. osi. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q219 Dolžina 2. strani? Dolžina površine, ki naj se obdela v stranski osi obdelovalnega nivoja. S predznakom lahko določite smer prvega prečnega primika glede na **STARTNA TOCKA 2. OSI**. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**

Pomožna slika	Parameter
	**Q227 Startna točka 3. osi?** Koordinata površine obdelovanca, iz katere se obračunajo primiki. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q386 Končna točka 3. osi? Koordinata v osi vretena, na kateri naj se površina plansko rezka. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q369 Globinska predizmera ravnanja? Vrednost, s katero naj se izvede premik zadnjega primika. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q202 Maksimal. dostavna globina? Mera, za katero orodje vsakič dodaja. Vnesite vrednost, večjo od 0 in inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q370 Faktor prekrivanja proge? Maksimalen stranska primik k. Krmiljenje izračuna dejansko stranski primik iz 2. stranske dolžine (**Q219**) in polmerom orodja tako, da se obdelava opravlja vedno s konstantnim stranskim primikom. Vnos: **0.0001...1.9999**
	**Q207 Potisk naprej rezkanje?** Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q385 Poravnanje dovoda? Hitrost premika orodja pri rezkanju zadnjega primika v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q253 Premik naprej predpozicionir. Hitrost premika orodja pri premiku na začetni položaj in pri premiku na naslednjo vrstico v mm/min; če izvajate prečni premik v materialu (**Q389**=1), potem krmiljenje izvede prečni primik s pomikom pri rezkanju **Q207**. Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Pomožna slika	Parameter
	Q357 Stranska varnostna razdalja? Parameter **Q357** vpliva na naslednje situacije: **Premik na prvo globino primika: Q357** je stranska razdalja orodja od obdelovanca. **Grobo rezkanje s strategijami rezkanja Q389=0-3:** Obdelovana površina bo v **Q350 SMER REZKANJA** povečana za vrednost **Q357**, če v tej smeri ni določena nobena omejitev. **Fino rezkanje strani:** Poti se podaljšajo za **Q357** v **Q350 SMER REZKANJA**. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q200 Varnostna razdalja? Razmak med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q204 2. varnostni razmak? Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom). Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **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: **0**: brez omejitve **-1**: omejitev v negativni glavni osi **+1**: omejitev v pozitivni glavni osi **-2**: omejitev v negativni stranski osi **+2**: omejitev v pozitivni stranski osi Vnos: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q348 2. omejitev? Glejte parameter 1. Omejitev **Q347** Vnos: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q349 3. omejitev? Glejte parameter 1. Omejitev **Q347** Vnos: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q220 Kotni radij? Polmer za kot na omejitvah (**Q347** - **Q349**) Vnos: **0...99999.9999**

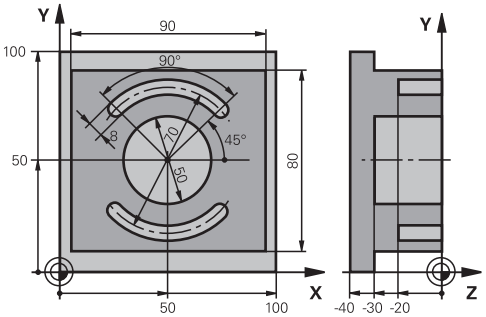
Pomožna slika	Parameter
	Q368 Stranska predizmera ravnanja? Nadmera za fino rezkanje v obdelovalni ravnini. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q338 Poravnavanje dovoda? mera, za katero se primakne orodje pri rezkanju v osi vretena. **Q338**=0: fino rezkanje z enim primikom Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q367 Pol. površine (-1/0/1/2/3/4)? Položaj površine v povezavi s položajem orodja pri priklicu cikla: **-1**: položaj orodja = trenutni položaj **0**: položaj orodja = središče čepa **1**: položaj orodja = levi spodnji kot **2**: položaj orodja = desni spodnji kot **3**: položaj orodja = desni zgornji kot **4**: položaj orodja = levi zgornji kot Vnos: **-1**, **0**, **+1**, **+2**, **+3**, **+4**

Primer

```
11 CYCL DEF 233 PLANSKO REZKANJE ~
    Q215=+0                ;OBSEG OBDELAVE ~
    Q389=+2                ;STRATEGIJA REZKANJA ~
    Q350=+1                ;SMER REZKANJA ~
    Q218=+60               ;DOLZINA 1. STRANI ~
    Q219=+20               ;DOLZINA 2. STRANI ~
    Q227=+0                ;STARTNA TOCKA 3. OSI ~
    Q386=+0                ;KONCNA TOCKA 3. OSI ~
    Q369=+0                ;PREDIZMERA GLOBINA ~
    Q202=+5                ;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=+0                ;RADIJ VOGALA ~
    Q368=+0                ;PREDIZMERA STRANSKO ~
    Q338=+0                ;PORAVN.DOVODA ~
    Q367=-1                ;POLOZAJ POVRSINE
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

6.10 Primeri programiranja

6.10.1 Primer: Rezkanje žepov, čepov in utorov



0 BEGIN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 6 Z S3500	; priklic orodja za grobo rezkanje/fino rezkanje
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; odmik orodja
5 CYCL DEF 256 PRAVOKOTNI CEP ~	
Q218=+90 ;DOLZINA 1. STRANI ~	
Q424=+100 ;MERA SUROVCA 1 ~	
Q219=+80 ;DOLZINA 2. STRANI ~	
Q425=+100 ;MERA SUROVCA 2 ~	
Q220=+0 ;RADIJ VOGALA ~	
Q368=+0 ;PREDIZMERA STRANSKO ~	
Q224=+0 ;POLOZAJ VRTENJA ~	
Q367=+0 ;POLOZAJ CEPA ~	
Q207=+500 ;POMIK PRI REZKANJU ~	
Q351=+1 ;NAIN REZKANJA ~	
Q201=-30 ;GLOBINA ~	
Q202=+5 ;DOVAJALNA GLOBINA ~	
Q206=+150 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA ~	
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA ~	
Q204=+20 ;2. VARNOST. RAZMAK ~	
Q370=+1 ;PREKRIVANJE PROGE ~	
Q437=+0 ;POLOZAJ PRIMIKA ~	
Q215=+0 ;OBSEG OBDELAVE ~	
Q369=+0.1 ;PREDIZMERA GLOBINA ~	
Q338=+10 ;PORAVN.DOVODA ~	
Q385=+500 ;POMIK PRI FINEM REZKANJU	
6 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; priklic cikla za zunanjo obdelavo
7 CYCL DEF 252 OKROGLI ZEP ~	
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 3 Z S5000		; priklic orodja za rezkanje utorov
10 L Z+100 R0 FMAX M3		
11 CYCL DEF 254 OKROGLI UTOR ~		
Q215=+0	;OBSEG OBDELAVE ~	
Q219=+8	;SIRINA UTORA ~	
Q368=+0.2	;PREDIZMERA STRANSKO ~	
Q375=+70	;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=+180	;KORAK KOTA ~	
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=+2	;POTAPLJANJE ~	
Q385=+500	;PORAVN. DOVODA ~	

Q439=+0 ;REFEREN. POMIK	
12 CYCL CALL	; priklic cikla za utore
13 L Z+100 R0 FMAX	; odmik orodja, konec programa
14 M30	
15 END PGM C210 MM	

7

Cikli za preračuna-vanje koordinat

7.1 Osnove

S cikli preračunavanj koordinat krmiljenje lahko izvede enkrat programirano konturo na različnih mestih obdelovanca s spremenjenim položajem in velikostjo.

7.1.1 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:

Cikel		Priklic	Dodatne informacije
7	**NICELNA TOCKA** ■ Cikel 7 se samodejno spremeni v **TRANS DATUM**	-	**Nadaljnje informaci-je:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
8	**ZRCALJENJE** ■ Zrcaljenje kontur	**DEF**-aktivno	Stran 225
10	**VRTENJE** ■ Rotacija kontur v obdelovalni ravnini	**DEF**-aktivno	Stran 226
11	**FAKTOR DIMENZ.** ■ Pomanjševanje ali povečevanje kontur	**DEF**-aktivno	Stran 227
26	**FAKT.DIM.OSNO SP.** ■ Pomanjševanje ali povečevanje kontur glede na os	**DEF**-aktivno	Stran 228
19	**ODBDELOVALNI NIVO** (možnost št. 8) ■ Izvedba obdelav v zavrtenem koordinatnem sistemu ■ Za stroje z vrtljivimi glavami in/ali vrtljivimi mizami	**DEF**-aktivno	Stran 229
247	**POSTAVLJ.NAVEZ.TOCKE** ■ Določitev referenčne točke med programskim tekom	**DEF**-aktivno	Stran 234

7.1.2 Učinkovitost preračunavanja koordinat

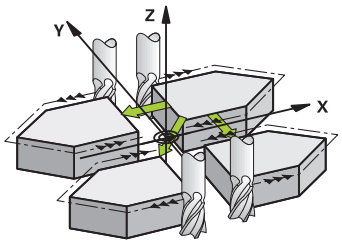
Začetek delovanja: preračunavanje koordinat začne vplivati od svoje definicije dalje, kar pomeni, da je ne prikličete. Vpliva, dokler je ne ponastavite ali znova definirate.

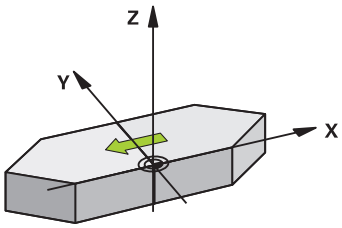
Ponastavitev preračunavanja koordinat:

- 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 Cikel 8 ZRCALJENJE

Uporaba





Krmiljenje lahko obdelovanje v obdelovalni ravnini izvaja zrcalno.

Zrcaljenje učinkuje od svoje definicije v NC-programu dalje. Deluje tudi v načinu delovanja **Ročno** ob uporabi **MDI**. Krmiljenje prikazuje aktivne zrcaljene osi na dodatnem prikazu stanja.

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

Rezultat zrcaljenja je odvisen od položaja ničelne točke:

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

Ponastavitev

Znova programirajte cikel **8 ZRCALJENJE** z vnosom **NO ENT**

Napotki

- 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**!

7.2.1 Parameter cikla

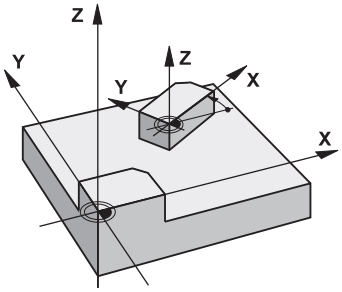
Pomožna slika	Parameter
	Zrcalna os? Navedite osi, ki naj se zrcalijo; zrcalite lahko vse osi- vklj. rotacijske osi – z izjemo osi vretena in pripadajoče stranske osi. Vnesete lahko največ tri osi. Možne so do 3 NC-osi. Vnos: **X**, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**, **A**, **B**, **C**

Primer

```
11 CYCL DEF 8.0 ZRCALJENJE
12 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```

7.3 Cikel 10 VRTENJE

Uporaba



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

ROTACIJA učinkuje od svoje definicije v NC-programu dalje. Deluje tudi v v načinu delovanja **Ročno** ob uporabi **MDI**. Krmiljenje prikazuje aktivni rotacijski kot na dodatnem prikazu stanja.

Referenčna os za rotacijski kot:

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

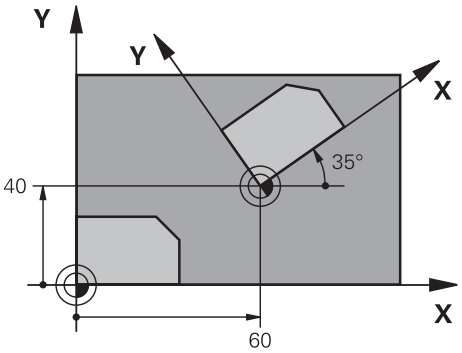
Ponastavitev

Cikel **10 VRTENJE** znova programirajte z rotacijskim kotom 0°.

Napotki

- 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.

7.3.1 Parameter cikla

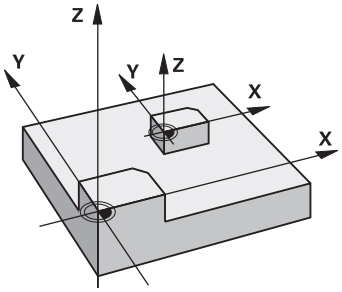
Pomožna slika	Parameter
	**Vrtilni kot?** Kot vrtenja navedite v stopinjah (°). Vnesite absolutno ali inkrementalno vrednost. Vnos: **-360.000...+360.000**

Primer

```
11 CYCL DEF 10.0 VRTENJE
12 CYCL DEF 10.1  ROT+35
```

7.4 Cikel 11 FAKTOR DIMENZ.

Uporaba



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

Faktor merila deluje od svoje definicije v NC-programu dalje. Deluje tudi v v načinu delovanja **Ročno** ob uporabi **MDI**. 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

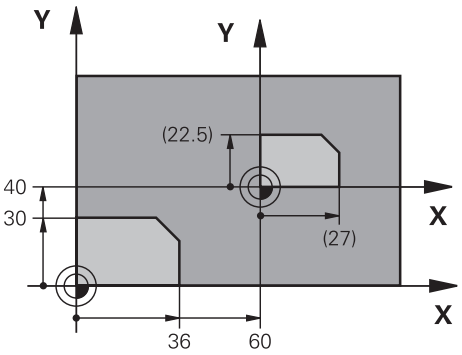
Pomanjšanje: SCL manjši od 1 do 0,000 001

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

Ponastavitev

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

7.4.1 Parameter cikla

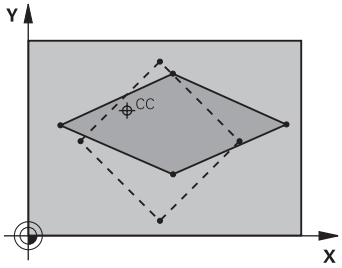
Pomožna slika	Parameter
	**Faktor?** Vnesite faktor SCL (ang.: scaling); krmiljenje pomnoži koordinate in polmere s faktorjem SCL (kot je opisano pod odsekom "Delovanje"). Vnos: **0.000001...99.999999**

Primer

```
11 CYCL DEF 11.0 FAKTOR DIMENZ.
12 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
```

7.5 Cikel 26 FAKT.DIM.OSNO SP.

Uporaba



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 v načinu delovanja **Ročno** ob uporabi **MDI**. Krmiljenje prikazuje aktivni faktor merila na dodatnem prikazu stanja.

Ponastavitev

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

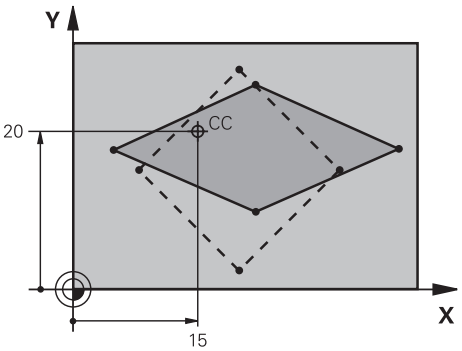
Napotki

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

Napotki za programiranje

- 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.

7.5.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Os in faktor?** Koordinatno os/osi prek možnosti izbire izberite iz vrstice ukrepov. Vnesite faktorje osno specifičnega raztezanja ali krčenja. Vnos: **0.000001...99.999999** **Raztezanje koordinate središča?** Center osno specifičnega raztezanja ali krčenja Vnos: **-999999999...+999999999**

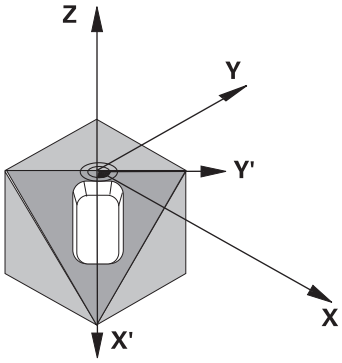
Primer

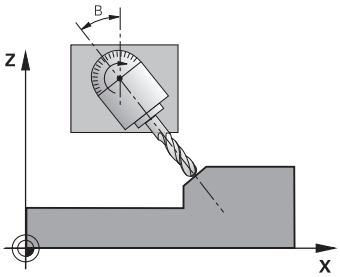
```
11 CYCL DEF 26.0 FAKT.DIM.OSNO SP.
12 CYCL DEF 26.1 X1.4 Y0.6 CCX+15 CCY+20
```

7.6 Cikel 19 ODBDELOVALNI NIVO (možnost št. 8)

Uporaba

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





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

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

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

Upoštevajte, da je položaj zavrtenega koordinatnega sistema in s tem tudi premikanja v 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 aktivirali stikalo **Programski tek** v meniju **3D ROT** (način delovanja **Ročno delovanje** / Uporaba **Ročno delovanje**), bo v tem meniju vnesena vrednost kota cikla **19 ODBDELOVALNI NIVO** prepisana.

Napotki

- Ta cikel lahko izvedete v načinu obdelovanja **FUNCTION MODE MILL**.
- Če je ta cikel izveden s kinematiko čelnega drsnika, je mogoče ta cikel uporabljati tudi v načinu obdelave **FUNCTION MODE TURN**.
- Obdelovalna ravnina se vedno zavrti okoli aktivne ničelne točke.
- Če uporabljate cikel **19** pri aktivni funkciji **M120**, krmiljenje prekliče popravek polmera in s tem samodejno tudi funkcijo **M120**.

Napotki za programiranje

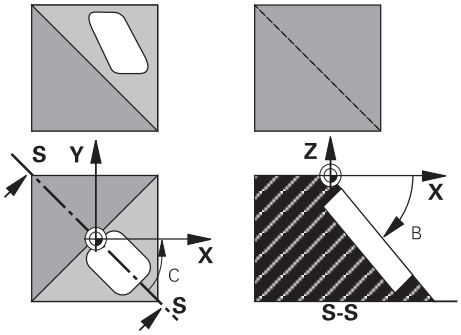
- Obdelavo programirajte tako, kot da bi jo izvedli v nezavrteni ravnini.
- Če znova prikličete cikel za druge kote, vam ni treba ponastavljati obdelave.

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

Napotki v povezavi s strojnimi parametri

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

7.6.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Vrtilna os in kot?** Vnesite rotacijsko os s pripadajočim rotacijskim kotom. Rotacijske osi A, B in C programirajte prek vrstice ukrepov. Vnos: **-360.000...+360.000**

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

Pomožna slika	Parameter
	Pomik? F= Hitrost premika rotacije osi pri samodejnem pozicioniranju Vnos: **0...300000**
	Varnostna razdalja? krmiljenje pozicionira vrtljivo glavo tako, da se položaj, ki je rezultat podaljška orodja za varnostno razdaljo, glede na obdelovanec ne spremeni. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...999999999**

7.6.2 Ponastavitev

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

7.6.3 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

11 L Z+100 R0 FMAX	
12 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
* - ...	; definiranje prostorskega kota za izračun popravka
13 CYCL DEF 19.0 ODBDELOVALNI NIVO	
14 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
15 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	; pozicioniranje rotacijskih osi z vrednostmi, ki jih je izračunal cikel 19
16 L Z+80 R0 FMAX	; popravek aktivirane osi vretena
17 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

11 L Z+100 R0 FMAX	
12 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
* - ...	; določanje izračuna konture, pomika in razdalje
13 CYCL DEF 19.0 ODBDELOVALNI NIVO	
14 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	
15 L Z+80 R0 FMAX	; popravek aktivirane osi vretena
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	; popravek aktivirane obdelovalne ravnine

7.6.4 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 zavrteni koordinatni sistem. Prikazan položaj se neposredno po definiciji cikla morda ne bo več ujemal s koordinatami položaja, ki je bil nazadnje programiran v ciklu **19**.

7.6.5 Nadzor delovnega prostora

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

7.6.6 Pozicioniranje v zavrtenem sistemu

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

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

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

7.6.7 Kombinacija z drugimi cikli za preračunavanje koordinat

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

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

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

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

...

Obdelava obdelovanca

...

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

7.6.8 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.
- Definirajte cikel **19 ODBDELOVALNI NIVO**
- Premaknite vse glavne osi (X, Y, Z), da aktivirate popravek.
- Po potrebi definirajte cikel **19** z drugimi koti.
- Ponastavite cikla **19**, za vse rotacijske osi programirajte 0°.
- Ponovno definirajte cikel **19** za deaktiviranje obdelovalne ravnine.
- Po potrebi ponastavite zamik ničelne točke.
- Po potrebi pozicionirajte rotacijske osi na položaj 0°.

Omogočeno vam je določanje referenčne točke:

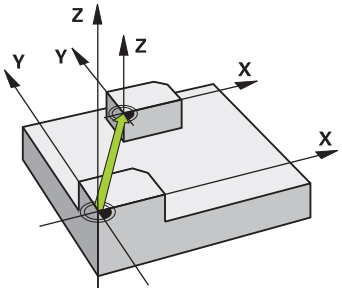
- Ročno z vpraskanjem
- Krmiljeno s 3D-tipalnim sistemom HEIDENHAIN
- Samodejno s 3D-tipalnim sistemom HEIDENHAIN

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovance in orodja

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje in testiranje

7.7 Cikel 247 POSTAVLJ.NAVEZ.TOCKE

Uporaba



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

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

Prikaz stanja

V možnosti **Programski tek** krmiljenje v delovnem območju **Položaji** aktivno številko referenčne točke prikazuje za simbolom referenčne točke

Napotki

- Ta cikel lahko izvedete v načinih obdelovanja **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** in **FUNCTION DRESS**.
- 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 delovanja **Ročno delovanje**.
- Cikel **247** deluje tudi v Simulacija.

7.7.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Številka za navezno točko? Vnesite številko želene referenčne točke iz preglednice referenčnih točk. Želeno referenčno točko lahko izberete tudi , gumbom s simbolom referenčne točke v vrstici ukazov, neposredno v preglednici referenčnih točk. Vnos: **0...65535**

Primer

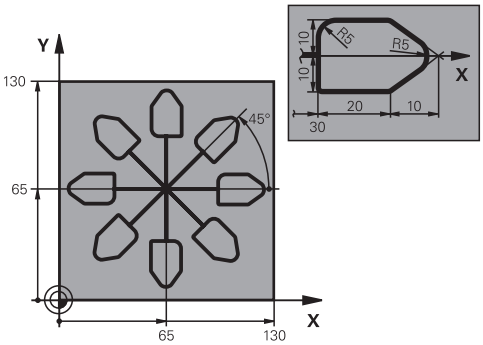
```
11 CYCL DEF 247 POSTAVLJ.NAVEZ.TOCKE ~
    Q339=+4                    ;ST NAVEZ.TOCKE
```

7.8 Primeri programiranja

7.8.1 Primer: cikli za preračunavanje koordinat

Tek programa

- Preračunavanje koordinat v glavnem programu
- Obdelava v podprogramu



0 BEGIN PGM C220 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	; priklic orodja
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; odmik orodja
5 TRANS DATUM AXIS X+65 Y+65	; zamik ničelne točke v središče
6 CALL LBL 1	; priklic rezkalne obdelave
7 LBL 10	; določitev oznake za ponovitev dela programa
8 CYCL DEF 10.0 VRTENJE	
9 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
10 CALL LBL 1	; priklic rezkalne obdelave
11 CALL LBL 10 REP6	; vrnitev na niz LBL 10; skupno šestkrat
12 CYCL DEF 10.0 VRTENJE	
13 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
14 TRANS DATUM RESET	; ponastavitev zamika ničelne točke
15 L Z+250 R0 FMAX	; odmik orodja
16 M30	; konec programa
17 LBL 1	; podprogram 1
18 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; določitev rezkalne obdelave
19 L Z+2 R0 FMAX	
20 L Z-5 R0 F200	
21 L X+30 RL	
22 L IY+10	
23 RND R5	
24 L IX+20	
25 L IX+10 IY-10	
26 RND R5	
27 L IX-10 IY-10	

28 L IX-10 IY-10	
29 L IX-20	
30 L IY+10	
31 L X+0 Y+0 R0 F5000	
32 L Z+20 R0 FMAX	
33 LBL 0	
34 END PGM C220 MM	

8

SL-cikli

8.1 Osnove

8.1.1 Splošno

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 (številk podprogramov), ki jih vnesete v ciklu **14 KONTURA**, krmiljenje izračuna skupno konturo.

Napotki za programiranje in upravljanje:

- Pomnilnik za SL-cikel je omejen. V enem SL-ciklu lahko programirate največ 16384 konturnih elementov.
- SL-cikli notranje izvedejo obsežne in zapletene izračune in obdelave, ki iz njih izhajajo. Iz varnostnih razlogov v vsakem primeru pred obdelovanjem izvedite simulacijo! 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

- Zaprte konture brez primika in odmika
- 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.
- Brez obdelovalnih ciklov, pomikov in M-funkcij

Lastnosti 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 KONTURNI PODATKI**.

Vzorec: obdelovanje s SL-cikli

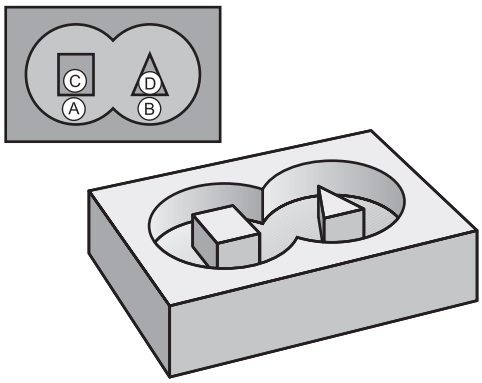
```
0 BEGIN SL 2 MM
...
12 CYCL DEF 14 KONTURA
...
13 CYCL DEF 20 KONTURNI PODATKI
...
16 CYCL DEF 21 PREDVRTANJE
...
17 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 GLOBINSKO RAVNANJE
...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 RAVNANJE STRANSKO
...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM
```

8.1.2 Pregled

Cikel		Priklic	Dodatne informacije
14	**KONTURA** ■ Navajanje konturnih podprogramov	**DEF**-aktivno	Stran 241
20	**KONTURNI PODATKI** ■ Vnos informacij o obdelavi	**DEF**-aktivno	Stran 256
21	**PREDVRTANJE** ■ Izdelava izvrtine za orodja, ki ne režejo čez sredino	**CALL**-aktivno	Stran 258
22	**PRAZNJENJE** ■ Izvrtanje ali dodatno vrtanje konture ■ Upošteva vbodne točke orodja za izvrtanje	**CALL**-aktivno	Stran 260
23	**GLOBINSKO RAVNANJE** ■ Fino rezkanje nadmere globine iz cikla **20**	**CALL**-aktivno	Stran 263
24	**RAVNANJE STRANSKO** ■ Fino rezkanje nadmere strani iz cikla **20**	**CALL**-aktivno	Stran 266
270	**VLEKA KONTURE-PODAT.** ■ Vnos podatkov konture iz cikla **25** ali **276**	**DEF**-aktivno	Stran 269
25	**POTEG KONTURE** ■ Obdelava odprtih in zaprtih kontur ■ Nadzor glede spodrezovanja in poškodb kontur	**CALL**-aktivno	Stran 271
275	**BREZVRT. KONT. UTOR** ■ Izdelava odprtih in zaprtih utorov s spiralnim rezkanjem	**CALL**-aktivno	Stran 275
276	**KONTURNI SEGMENT 3D** ■ Obdelava odprtih in zaprtih kontur ■ Zaznavanje odvečnega materiala ■ 3-dimenzionalne konture - obdela dodatne koordinate iz orodne osi	**CALL**-aktivno	Stran 281

8.2 Cikel 14 KONTURA

Uporaba



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

Napotki

- 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).

8.2.1 Parameter cikla

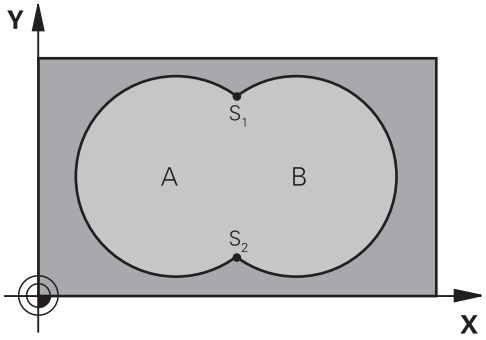
Pomožna slika	Parameter
	Label številke za konturo? Navedite vse številke oznak posameznih podprogramov, ki naj se prenesejo v konturo. Vsako številko potrdite s tipko ENT. Vnos zaključite s tipko **END**. Možnih je do 12 številk podprogramov. Vnos: **0...65535**

Primer

```
11 CYCL DEF 14.0 KONTURA
12 CYCL DEF 14.1 KONTUR. LABEL1 /2
```

8.3 Prekrite konture

8.3.1 Osnove



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

8.3.2 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.

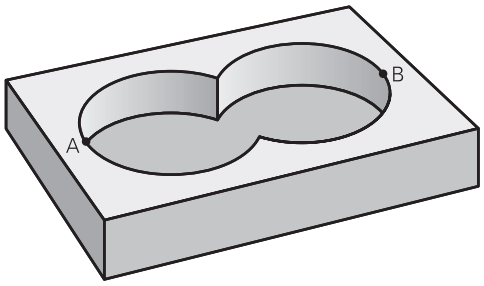
Podprogram 1: žep A

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+10 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

Podprogram 2: žep B

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

8.3.3 Površina iz 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.

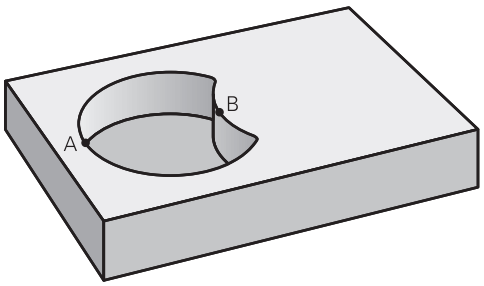
Površina A:

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

Površina B:

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

8.3.4 Površina iz razlike



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

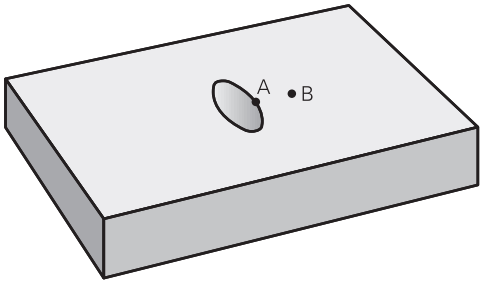
Površina A:

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

Površina B:

```
16 LBL 2
17 L  X+40  Y+50 RL
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+40  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

8.3.5 Površina iz reza



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:

```
11 LBL 1
12 L  X+60  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+60  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

Površina B:

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

8.4 Enostavna konturna formula

8.4.1 Osnove

Vzorec: obdelovanje s SL-cikli in enostavno konturno formulo

```
0 BEGIN CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF
...
6 CYCL DEF 20 KONTURNI PODATKI
...
8 CYCL DEF 21 PRAZNJENJE
...
9 CYCL CALL
...
13 CYCL DEF 23 GLOBINSKO RAVNANJE
...
14 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 RAVNANJE STRANSKO
...
17 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 END PGM CONTDEF MM
```

S preprostimi konturnimi formulami lahko na preprost način sestavljate konture, sestavljene iz največ devet delnih kontur (žepov ali otokov). Krmiljenje izračuna skupno konturo iz izbranih delnih kontur.

Pomnilnik za SL-cikel (vsi programi za opis kontur) je omejen na največ **128 kontur**. Število možnih konturnih elementov je odvisno od vrste konture (notranja ali zunanja kontura) in števila opisov kontur ter znaša največ **16384** konturnih elementov.

Prazna območja

S pomočjo izbirnih praznih območij **V** (**void**) lahko območja izključite iz obdelave. Ta območja so lahko npr. konture v litih delih ali iz predhodnih obdelav. Določite lahko do pet praznih območij.

Če uporabljate OCM-cikle, se krmiljenje znotraj praznih območij spusti navpično.

Če uporabite SL-cikle s številkami **22** do **24**, potem krmiljenje določi položaj spuščanja neodvisno od določenih praznih območij.

Vedenje preverite s pomočjo simulacije.

Lastnosti delnih kontur

- Ne programirajte popravka polmera.
- Krmiljenje prezre pomike F in dodatne funkcije M.
- Preračuni koordinat so dovoljeni, če so programirani znotraj delnih kontur, delujejo tudi v naslednjih podprogramih, vendar jih po priklicu cikla ni treba ponastaviti.
- Podprogrami smejo vsebovati tudi koordinate na osi vretena, vendar se te prezrejo.
- V prvem koordinatnem nizu podprograma določite obdelovalno ravnino.

Lastnosti ciklov

- Krmiljenje pred vsakim 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 KONTURNI PODATKI** oz. pri OCM v ciklu **271 OCM PODAT. KONTURE**.

8.4.2 Vnos enostavnih konturnih formul

Prek možnosti izbire v vrstici ukrepov ali v obrazcu lahko različne konture povežete matematični formuli.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

Vstavljanje NC-funkcije

- ▶ Izberite možnost **Vstavljanje NC-funkcije**
- > Krmiljenje odpre okno **Vstavljanje NC-funkcije**.
- ▶ Izberite možnost **CONTOUR DEF**
- > Krmiljenje nato znova zažene vnos konturne formule.
- ▶ Vnesite prvo delno konturo **P1**
- ▶ Izberite možnost izbire Žep **P2** ali Otok **I2**
- ▶ Vnesite drugo delno konturo
- ▶ Po potrebi vnesite globino druge delne konture.
- > Pogovorno okno nadaljujte kot je opisano, dokler ne vnesete vseh delnih kontur.
- ▶ Po potrebi definirajte prazna območja **V**

> Globina praznih območij je skladna s skupno globino, ki jo definirate v obdelovalnem ciklu.

Za vnos konture nudi krmiljenje naslednje možnosti:

Možnost na izbiro		Funkcija
Datoteka	■ Vnos ■ Izbira datoteke	Definiranje imena konture ali izbira možnosti Izbira datoteke
QS		Definiranje številke parametra QS
LBL	■ Štev. ■ Ime ■ QS	Definiranje številke, imena ali parametra QA oznake

Primer:

```
11 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 DEPTH5 V1 = LBL 3
```

Napotki za programiranje:

- Prva globina delne konture je globina cikla. Na to globino je omejena programirana kontura. Nadaljnje delne konture ne more biti globlje od globine cikla. Zato v osnovi vedno začnite z najglobljim žepom.
- Če je kontura definirana kot otok, krmiljenje interpretira vneseno globino kot višino otoka. Vnesena vrednost brez predznaka se nato nanaša na površino obdelovanca!
- Če je globina nastavljena na 0, potem na žepe vpliva globina, določena v ciklu **20**. Otoki potem segajo do površine obdelovanca!
- Če se priklicana datoteka nahaja v istem imeniku kot datoteka, ki izvaja priklic, lahko povežete tudi ime datoteke brez poti.

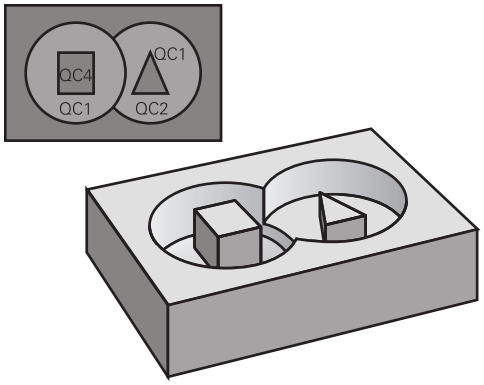
8.4.3 Obdelovanje konture s SL- ali OCM-cikli

Obdelovanje definirane skupne konture se izvede s SL-cikli (Glej "Pregled", Stran 240) ali OCM-cikli (Glej "Pregled", Stran 314).

8.5 Kompleksna konturna formula

8.5.1 Osnove

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



Vzorec: obdelovanje s SL-cikli in zapleteno konturno formulo

```
0 BEGIN CONT MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 KONTURNI PODATKI
...
8 CYCL DEF 21 PRAZNJENJE
...
9 CYCL CALL
...
13 CYCL DEF 23 GLOBINSKO RAVNANJE
...
14 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 RAVNANJE STRANSKO
...
17 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 END PGM CONT MM
```

Napotki za programiranje:

- Pomnilnik za SL-cikel (vsi programi za opis kontur) je omejen na največ **128 kontur**. Število možnih konturnih elementov je odvisno od vrste konture (notranja ali 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.

Lastnosti delnih kontur

- Krmiljenje vse konture prepozna kot žep, ne programirajte korekture polmera
- Krmiljenje prezre pomike F in dodatne funkcije M.
- Preračuni koordinat so dovoljeni, če so programirani znotraj delnih kontur, delujejo tudi v naslednjih priklicanih NC-programih, vendar jih po priklicu cikla ni treba ponastaviti.
- Priklicani NC-programi smejo vsebovati tudi koordinate na osi vretena, vendar se te prezrejo
- V prvem koordinatnem nizu priklicanega NC-programa določite obdelovalno ravnino.
- Delne konture lahko, če je potrebno, definirate z različnimi globinami

Lastnosti ciklov

- Krmiljenje pred vsakim ciklom samodejno pozicionira varnostno razdaljo
- Vsak globinski nivo se rezka brez dviga orodja; otoki se transko 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 KONTURNI PODATKI** ali **271 OCM PODAT. KONTURE**.

Vzorec: izračun delnih kontur s konturno formulo

```
0 BEGIN MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "120"
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "121" DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 = "122" DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR QC4 = "123" DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM

0 BEGIN PGM 120 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM 120 MM

0 BEGIN PGM 121 MM
...
```

8.5.2 Izbor NC-programa z definicijo konture

S funkcijo **SEL CONTOUR** izberete NC-program z definicijami kontur, iz katerih krmiljenje razbere opise kontur:

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Izberite možnost **Vstavljanje NC-funkcije**
- > Krmiljenje odpre okno **Vstavljanje NC-funkcije**.
- ▶ Izberite možnost **SEL CONTOUR**
- > Krmiljenje nato znova zažene vnos konturne formule.
- ▶ Definicija konture

Za vnos konture nudi krmiljenje naslednje možnosti:

Možnost na izbiro		Funkcija
Datoteka	■ Vnos ■ Izbira datoteke	Definiranje imena konture ali izbira možnosti Izbira datoteke
QS		Definiranje številke parametra niza

Napotki za programiranje:

- Če se priklicana datoteka nahaja v istem imeniku kot datoteka, ki izvaja priklic, lahko povežete tudi ime datoteke brez poti.
- Niz **SEL CONTOUR** programirajte pred cikli SL. Če je v uporabi **SEL CONTUR**, cikel **14 KONTURA** ni več potreben.

8.5.3 Definiranje opisa kontur

S funkcijo **DECLARE CONTOUR** vnesite v NC-program pot za NC-programe, iz katerih krmiljenje prevzema opise konture. Poleg tega lahko za ta opis konture izberete posebno globino.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

Vstavljanje NC-funkcije

- ▶ Izberite možnost **Vstavljanje NC-funkcije**
- > Krmiljenje odpre okno **Vstavljanje NC-funkcije**.
- ▶ Izberite možnost **DECLARE CONTOUR**
- > Krmiljenje nato znova zažene vnos konturne formule.
- ▶ Vnesite številko konturne oznake **QC**
- ▶ Definiranje opisa kontur

Za vnos konture nudi krmiljenje naslednje možnosti:

Možnost na izbiro		Funkcija
Datoteka	■ Vnos ■ Izbira datoteke	Definiranje imena konture ali izbira možnosti Izbira datoteke
QS		Definiranje številke parametra niza

Napotki za programiranje:

- Z vnesenimi konturnimi oznakami **QC** lahko v konturni formuli obračunavate različne konture eno z drugo.
- Če se priklicana datoteka nahaja v istem imeniku kot datoteka, ki izvaja priklic, lahko povežete tudi ime datoteke brez poti.
- 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.

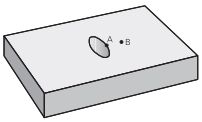
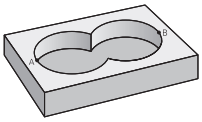
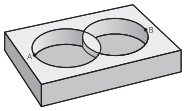
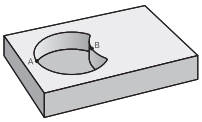
  Dodatne informacije: "Enostavna konturna formula", Stran 245

8.5.4 Vnos zapletenih konturnih formul

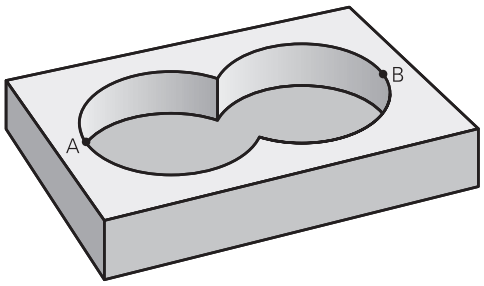
S funkcijo konturne formule lahko različne konture povežete matematični formuli:

Vstavljanje NC-funkcije

- ▶ Izberite možnost **Vstavljanje NC-funkcije**
- > Krmiljenje odpre okno **Vstavljanje NC-funkcije**.
- ▶ Izberite možnost **Konturna formula QC**
- > Krmiljenje nato znova zažene vnos konturne formule.
- ▶ Vnesite številko konturne oznake **QC**
- ▶ Navedba konturne formule

Pomožna slika	Vnos	Logična funkcija	Primer
	**&**	Rezano s/z	**QC10 = QC1 & QC5**
	**|**	Povezano s/z	**QC25 = QC7 | QC18**
	**^**	Povezano s/z, vendar brez reza	**QC12 = QC5 ^ QC25**
	****	Brez	**QC25 = QC1 \ QC2**
	(	Oklepaj	**QC12 = QC1 & (QC2 | QC3)**
	)	Zaklepaj	**QC12 = QC1 & (QC2 | QC3)**
		Definiranje posamezne konture	**QC12 = QC1**

8.5.5 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.

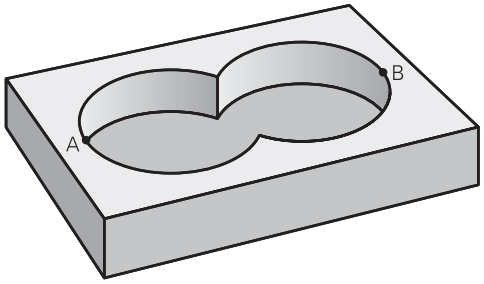
Program za opisovanje konture 1: žep A

```
0 BEGIN PGM POCKET MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM POCKET MM
```

Program za opisovanje konture 2: žep B

```
0 BEGIN PGM POCKET2 MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM POCKET2 MM
```

Površina »vsote«



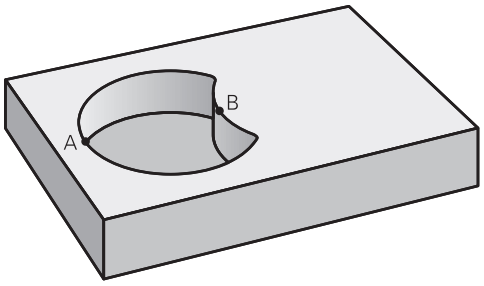
Obdelati želite obe delni površini A in B vključno s skupno prekrito površino:

- 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:

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 | QC2
* - ...
```

Površina »razlika«



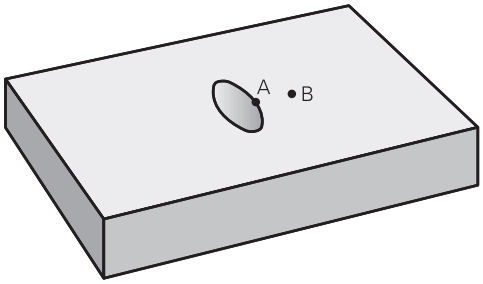
Površino A želite obdelati brez dela, ki ga prekriva B:

- 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:

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 \ QC2
* - ...
```

Površina »prekrivanje«



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

- Površini A in B morata biti programirani v ločenih NC-programih brez popravka polmera.
- V konturni formuli se površini A in B izračunata s funkcijo »presečišče«

Program za opisovanje kontur:

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 & QC2
* - ...
```

8.5.6 Obdelovanje konture s SL- ali OCM-cikli

Obdelovanje definirane skupne konture se izvede s SL-cikli (Glej "Pregled", Stran 240) ali OCM-cikli (Glej "Pregled", Stran 314).

8.6 Cikel 20 KONTURNI PODATKI

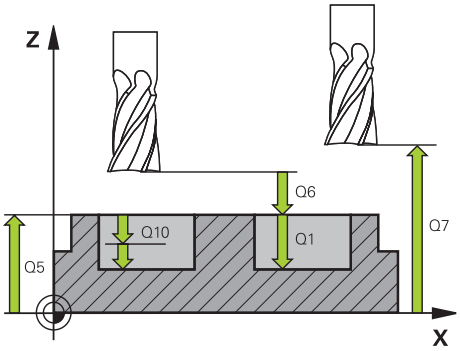
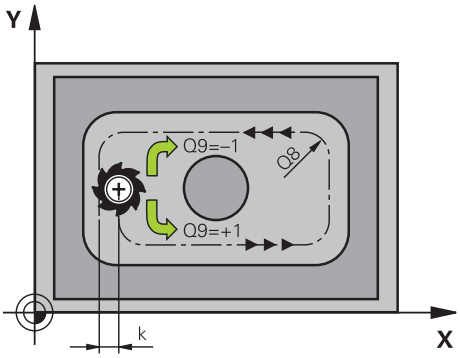
Uporaba

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

Napotki

- 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**.
- Če SL-cikle uporabljate v programih s **Q**-parametri, potem parametrov **Q1** do **Q20** ne smete uporabiti kot programskih parametrov.
- Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino programirate na 0, krmiljenje ta cikel izvede na globini = 0.

8.6.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q1 Globina rezkanja?** Razdalja površina obdelovanca – dno žepa. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q2 Faktor prekrivanja proge? **Q2** x-orodni polmer privede do stranskega primika k. Vnos: **0.0001...1.9999**
	Q3 Stranska predizmera ravnanja? Nadmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q4 Globinska predizmera ravnanja? Nadmera finega rezkanja na globini. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q5 Koord. povrsina obdel. kosa? Absolutna koordinata površine obdelovanca Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q6 Varnostna razdalja? Razmak med čelno površino orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q7 Varna visina Absolutna višina, pri kateri ne more priti do trka z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in odmik ob koncu cikla). Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	**Q8 Notranji zaokrozevalni 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!** Vnos: **0...99999.9999**
	Q9 Smer vrtenja?Smer ur.kaz.=-1 Smer obdelave za žepe **Q9** = -1 protitek za žep in otok **Q9** = +1 sotek za žep in otok Vnos: **-1**, **0**, **+1**

Primer

11 CYCL DEF 20 KONTURNI PODATKI ~	
Q1=-20	;GLOBINA REZKANJA ~
Q2=+1	;PREKRIVANJE PROGE ~
Q3=+0.2	;PREDIZMERA STRANSKO ~
Q4=+0.1	;PREDIZMERA GLOBINA ~
Q5=+0	;KOORD. POVRSINA ~
Q6=+2	;VARNOSTNA RAZDALJA ~
Q7=+50	;VARNA VISINA ~
Q8=+0	;ZAOKROEVALNI RADIJ ~
Q9=+1	;SMER VRTENJA

8.7 Cikel 21 PREDVRTANJE

Uporaba

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 izdela vrtino na območju, ki je pozneje na primer izvrtano s ciklom **22**. Cikel **21** pri določanju vbodnih točk upošteva nadmero stranskega finega rezkanja in nadmero globinskega finega rezkanja, kot tudi polmer orodja za izvrtanje. Vbodne točke so obenem tudi začetne točke za vrtanje.

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

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

Potek cikla

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

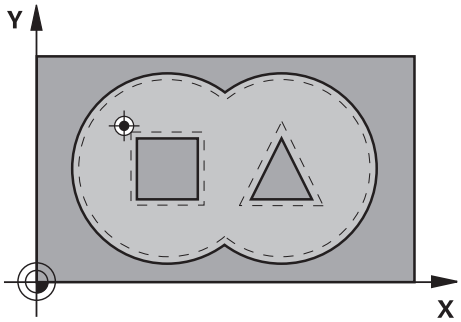
Napotki

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Krmiljenje za izračun vbodnih točk ne upošteva Delta vrednosti **DR**, programirane v nizu **TOOL CALL**.
- Na ozkih mestih krmiljenje morda ne bo moglo predvrtati z orodjem, ki je večje od orodja za grobo rezkanje.
- Če je **Q13**=0, se uporabljajo podatki orodja, ki je takrat nameščeno na vreteno.

Napotek v povezavi s strojnimi parametri

- S strojnim parametrom **posAfterContPocket** (št. 201007) določite premik po obdelavi. Če ste programirali **ToolAxClearanceHeight**, potem vaše orodje po zaključku cikla v ravnino ne pozicionirajte inkrementalno, ampak na absolutni položaj.

8.7.1 Parameter cikla

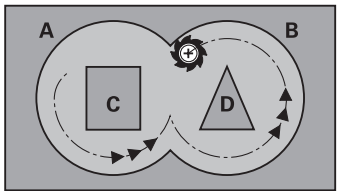
Pomožna slika	Parameter
	**Q10 Globina podajanja?** Mera, za katero se orodje posamično primakne (predznak pri negativni delovni smeri –"). Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Pomik naprej globinsko dodaj.? Hitrost premika orodja pri potapljanju v mm/min. Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q13 oz. **QS13 St./ime orodja za praznjenje?** Številka ali ime orodja za izvrtavanje. Imate možnost, da prek možnosti izbire v vrstici ukrepov orodje prevzamete neposredno iz preglednice orodij. Vnos: **0...999999.9** oz. največ **255** znakov

Primer

```
11 CYCL DEF 21 PREDVRTANJE ~
    Q10=-5              ;DOVAJALNA GLOBINA ~
    Q11=+150            ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~
    Q13=+0              ;ORODJE ZA PRAZNJENJE
```

8.8 Cikel 22 PRAZNJENJE

Uporaba



S ciklom **22 PRAZNJENJE** določite tehnološke podatke za izvrtanje.

Pred priklicem cikla **22** morate programirati naslednje cikle:

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

Potek cikla

1 Krmiljenje pozicionira orodje nad vbodno točko in pri tem upošteva 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: C/D) 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. To vedenje je odvisno od strojnega parametra **posAfterContPocket** (št. 201007).

Napotki

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 absoluten položaj brez inkrementalnega premika

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- 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.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q1**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

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

Napotki za programiranje

- 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.
- 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**))

Napotek v povezavi s strojnimi parametri

- S strojnim parametrom **posAfterContPocket** (št. 201007) določite vedenje po obdelavi konturnega žepa.
  - **PosBeforeMachining**: vrnitev na začetni položaj
  - **ToolAxClearanceHeight**: pozicioniranje orodne osi na varno višino.

8.8.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q10 Globina podajanja? Mera, za katero orodje vsakič primakne. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Pomik naprej globinsko dodaj.? Potisk naprej pri premičnih gibih v osi vretena Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Potisk naprej praznjenje? Potisk naprej pri premičnih gibih v obratovalnem nivoju Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q18 oz. **QS18 Predpr. orodje?** Številka ali ime orodja, s katerim je krmiljenje že opravljalo predvrtanje. Imate možnost, da prek možnosti izbire v vrstici ukrepov orodje za predvrtanje prevzamete neposredno iz preglednice orodij. Poleg tega lahko z možnostjo izbire Ime v vrstici ukrepov 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**. Vnos: **0...99999.9** ali največ **255** znakov
	Q19 Potisk naprej nihanje? Potisk naprej pri nihanju v mm/min Vnos: **0...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**. Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Pomožna slika	Parameter
	Q401 Faktor potiska naprej v %? Odstotkovni faktor, za katerega krmiljenje zmanjša obdelovalni pomik (**Q12**), takoj ko orodje pri izvrtanju v polnem obsegu pomakne 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. Vnos: **0.0001...100**
	Q404 Strategija nakn.praznj. (0/1)? Določite, kako naj krmiljenje deluje pri povrtanju, če je polmer orodja za povrtanje enak ali večji od polovice polmera orodja za predvrtanje. **0**: krmiljenje orodje med območji, kjer je treba povrtavati, premakne na trenutno globino vzdolž konture **1**: krmiljenje orodje med območji za povrtanje povleče nazaj na varnostno razdaljo in se potem premakne na začetno točko naslednjega območja za izvrtanje Vnos: **0**, **1**

Primer

```
11 CYCL DEF 22 PRAZNJENJE ~
    Q10=-5                  ;DOVAJALNA GLOBINA ~
    Q11=+150                ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~
    Q12=+500                ;POTISK NAPREJ PRAZN. ~
    Q18=+0                  ;ORODJE ZA PREDPRAZN. ~
    Q19=+0                  ;POTISK NAPR. NIHANJE ~
    Q208=+99999             ;POTISK NAPR. POVRAT. ~
    Q401=+100               ;FAKTOR POTISKA NAPR. ~
    Q404=+0                 ;STRATEG.NAKN.PRAZ.
```

8.9 Cikel 23 GLOBINSKO RAVNANJE

Uporaba

S ciklom **23 GLOBINSKO RAVNANJE** se globinsko fino rezka nadmera, ki je definirana v ciklu **20**. Če je na voljo dovolj prostora, krmiljenje orodje previdno (navpični tangencialni krog) premakne na obdelovalno površino. Če je prostora premalo, krmiljenje premakne orodje navpično v globino. Nato se pri izvrtanju izrezka preostala nadmera finega rezkanja.

Pred priklicem cikla **23** morate programirati naslednje cikle:

- cikel **14 KONTURA** ali **SEL CONTOUR**
- Cikel **20 KONTURNI PODATKI**
- po potrebi cikel **21 PREDVRTANJE**
- po potrebi cikel **22 PRAZNJENJE**

Potek cikla

1 Krmiljenje pozicionira orodje na varno višino v hitrem teku FMAX.
2 Nato po orodni osi izvede pomik **Q11**.
3 Če je na voljo dovolj prostora, krmiljenje orodje previdno (navpični tangencialni krog) premakne na obdelovalno površino. Če je prostora premalo, krmiljenje premakne orodje navpično v globino.
4 Nadmera finega rezkanja, ki ostane po izvrtanju, se izrezka.
5 Nato se orodje vrne po orodni osi na varno višino ali na zadnji programirani položaj pred ciklom. To vedenje je odvisno od strojnega parametra **posAfterContPocket** (št. 201007).

Napotki

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.

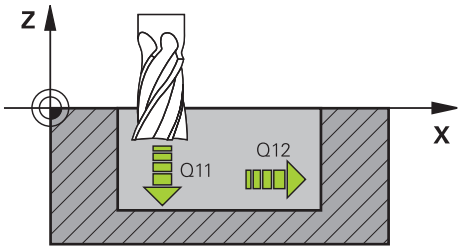
- Orodje po koncu cikla pozicionirajte z vsemi koordinatami obdelovalne ravni npr. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.
- Po ciklu programirajte absoluten položaj brez inkrementalnega premika

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Krmiljenje samodejno ugotovi začetno točko za globinsko fino rezkanje. Začetna točka je odvisna od prostorskih razmer v žepu.
- Vstopni polmer za pozicioniranje na končno globino je notranje točno definiran in ni odvisen od kota spusta orodja.
- Če je med obdelavo aktivna funkcija **M110**, se pomik pri notranje popravljenem krožnem loku ustrezno zmanjša.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q15**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Napotek v povezavi s strojnimi parametri

- S strojnim parametrom **posAfterContPocket** (št. 201007) določite vedenje po obdelavi konturnega žepa.
  - **PosBeforeMachining**: vrnitev na začetni položaj
  - **ToolAxClearanceHeight**: pozicioniranje orodne osi na varno višino.

8.9.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q11 Pomik naprej globinsko dodaj.?** Hitrost premika orodja pri potapljanju v mm/min. Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Potisk naprej praznjenje? Potisk naprej pri premičnih gibih v obratovalnem nivoju Vnos: **0...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**. Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Primer

```
11 CYCL DEF 23 GLOBINSKO RAVNANJE ~
    Q11=+150            ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~
    Q12=+500            ;POTISK NAPREJ PRAZN. ~
    Q208=+99999         ;POTISK NAPR. POVRAT.
```

8.10 Cikel 24 RAVNANJE STRANSKO

Uporaba

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 KONTURNI PODATKI**
- po potrebi cikel **21 PREDVRTANJE**
- po potrebi cikel **22 PRAZNJENJE**

Potek cikla

1 Krmiljenje pozicionira orodje prek sestavnega dela na začetno točko obdelave. Ta položaj na ravnini se ugotovi s pomočjo tangencialne krožnice, po kateri krmiljenje z orodjem izdeluje konturo.

2 Krmiljenje orodje nato premakne na prvo globino primika v globinskem primiku.

3 Krmiljenje narahlo izdeluje konturo, dokler fino ne izrezka celotne konture. Pri tem ločeno fino rezka vsako delno konturo.

4 Krmiljenje se v enem delovnem koraku tangencialno po vijačnici pomakne k končani konturi ali stran od nje. Začetna višina vijačnice je 1/25 od varnostne razdalje **Q6**, vendar največ preostala zadnja globina pomika nad končno globino.

5 Nato se orodje vrne po orodni osi na varno višino ali na zadnji programirani položaj pred ciklom. To vedenje je odvisno od strojnega parametra **posAfterContPocket** (št. 201007).

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.

Napotki

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 absoluten položaj brez inkrementalnega premika

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Če v ciklu **20** ni definirana nobena nadmera, krmilni sistem prikaže sporočilo o napaki: "Polmer orodja je prevelik".
- Če obdelate cikel **24** brez predhodnega izvrtanja s ciklom **22**, se polmer orodja za izvrtanje nahaja pri vrednosti "0".
- Krmiljenje samodejno ugotovi začetno točko za fino rezkanje. Začetna točka je odvisna od prostorskih razmer v žepu in nadmere, programirane v ciklu **20**.
- Če je med obdelavo aktivna funkcija **M110**, se pomik pri notranje popravljenem krožnem loku ustrezno zmanjša.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q15**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.
- Cikel lahko izvedete z brusilnim orodjem.

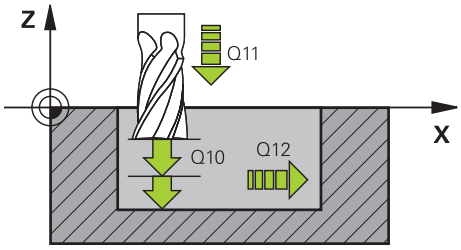
Napotki za programiranje

- 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.
- Stranska nadmera **Q14** se ohrani po finem rezkanju, zato mora biti manjša od nadmere v ciklu **20**.
- 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

Napotek v povezavi s strojnimi parametri

- S strojnim parametrom **posAfterContPocket** (št. 201007) določite vedenje po obdelavi konturnega žepa:
  - **PosBeforeMachining**: vrnitev na začetni položaj.
  - **ToolAxClearanceHeight**: pozicioniranje orodne osi na varno višino.

8.10.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q9 Smer vrtenja?Smer ur.kaz.=-1 Smer obdelave: **+1**: vrtenje v nasprotni smeri urinega kazalca **−1**: vrtenje v smeri urinega kazalca Vnos: **-1**, **+1**
	**Q10 Globina podajanja?** Mera, za katero orodje vsakič primakne. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Pomik naprej globinsko dodaj.? Hitrost premika orodja pri potapljanju v mm/min. Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Potisk naprej praznjenje? Potisk naprej pri premičnih gibih v obratovalnem nivoju Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q14 Stranska predizmera ravnanja? Stranska nadmera **Q14** ostane po finem rezkanju. Ta nadmera mora biti manjša od nadmere v ciklu **20**. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q438 oz. **QS438 Številka/ime izvrtalnega svedra?** Številka ali ime orodja, s katerim krmiljenje izvrta konturni žep. Imate možnost, da prek možnosti izbire v vrstici ukrepov orodje za predvrtanje prevzamete neposredno iz preglednice orodij. Poleg tega lahko z , možnostjo izbire Ime v vrstici ukrepov sami vnesete ime orodja. Ko zapustite polje za vnos, krmiljenje samodejno vstavi narekovaj zgoraj. **Q438=-1**: nazadnje uporabljeno orodje je prevzeto kot orodje za izvrtanje (standardno delovanje) **Q438=0:** če predvrtanje ni bilo opravljeno, vnesite številko orodja s polmerom 0. To je običajno orodje s številko 0. Vnos: **-1...+32767.9** ali **255** znakov

Primer

```
11 CYCL DEF 24 RAVNANJE STRANSKO ~
    Q9=+1                    ;SMER VRTENJA ~
    Q10=+5                   ;DOVAJALNA GLOBINA ~
    Q11=+150                 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~
    Q12=+500                 ;POTISK NAPREJ PRAZN. ~
    Q14=+0                   ;PREDIZMERA STRANSKO ~
    Q438=-1                  ;ORODJE ZA PRAZNJENJE
```

8.11 Cikel 270 VLEKA KONTURE-PODAT.

Uporaba

S tem ciklom lahko določate različne lastnosti cikla **25 POTEG KONTURE**.

Napotki

- 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**.

8.11.1 Parameter cikla

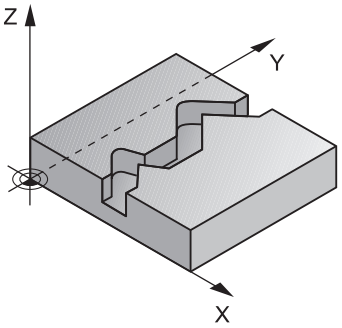
Pomožna slika	Parameter
	Q390 Type of approach/departure? Definicija načina primika/odmika: **1**: primik na konturo tangencialno na krožnem lok **2**: tangencialen primik na konturo po premici **3**: navpičen primik na konturo **0** in **4**: ne izvede se noben primik ali odmik. Vnos: **1**, **2**, **3**
	Q391 Radius korek. (0=R0/1=RL/2=RR)? Definicija popravka polmera: **0**: obdelava definirane konture brez popravka polmera **1**: obdelava definirane konture s popravkom na levi strani **2**: obdelava definirane konture s popravkom na desni strani Vnos: **0**, **1**, **2**
	Q392 Dovozni radij / odvozni radij? Učinkuje samo, če je izbran tangencialni primik v krožnem loku (**Q390**=1). Polmer krožnice primika/odmika Vnos: **0...99999.9999**
	Q393 Središčni kot Učinkuje samo, če je izbran tangencialni primik v krožnem loku (**Q390**=1). Izstopni kot krožnega primika Vnos: **0...99999.9999**
	Q394 Razmak pomožna točka? Učinkuje samo, če je bil izbran tangencialni primik po premici ali navpični primik (**Q390**=2 ali **Q390**=3). Razdalja pomožne točke, s katere naj krmiljenje opravi primik h konturi. Vnos: **0...99999.9999**

Primer

```
11 CYCL DEF 270 VLEKA KONTURE-PODAT. ~
    Q390=+1                ;DOVOZ ~
    Q391=+1                ;KOREKTURA RADIJA ~
    Q392=+5                ;RADIJ ~
    Q393=+90               ;SREDISCNI KOT ~
    Q394=+0                ;RAZMAK
```

8.12 Cikel 25 POTEG KONTURE

Uporaba



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

Cikel **25 POTEG KONTURE** ima za razliko od obdelave konture s pozicionirnimi nizi občutne prednosti:

- Krmiljenje nadzoruje obdelavo na zadnjih rezih in poškodbe kontur (konturo preverite s testno grafiko)
- Če je polmer orodja prevelik, je treba konturo na notranjih kotih po potrebi obdelati naknadno
- Obdelava lahko neprekinjeno poteka v soteku ali protiteku, če so konture zrcaljene, vrsta rezkanja ostane enaka
- Pri več pomikih krmiljenje lahko pomika orodje naprej in nazaj: tako se skrajša čas obdelave
- Vnesete lahko nadmere, s čimer omogočite grobo rezkanje in fino rezkanje v več delovnih korakih

Napotki

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 absoluten položaj brez inkrementalnega premika

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Krmiljenje upošteva samo prvo oznako iz cikla **14 KONTURA**.
- 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.
- Cikel lahko izvedete z brusilnim orodjem.

Napotki za programiranje

- Cikel **20 KONTURNI PODATKI** ni potreben.
- Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.
- Če uporabite lokalne Q-parametre **QL** v konturnem podprogramu, jih morate v konturnem podprogramu tudi dodeliti ali izračunati.

8.12.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q1 Globina rezkanja? Razdalja med površino obdelovanca in dnom konture. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 Stranska predizmera ravnanja? Nadmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q5 Koord. povrsina obdel. kosa? Absolutna koordinata površine obdelovanca Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q7 Varna visina Absolutna višina, pri kateri ne more priti do trka z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in odmik ob koncu cikla). Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q10 Globina podajanja? Mera, za katero orodje vsakič primakne. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Pomik naprej globinsko dodaj.? Potisk naprej pri premičnih gibih v osi vretena Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Potisk naprej praznjenje? Potisk naprej pri premičnih gibih v obratovalnem nivoju Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q15 Nain rezkanja? Nasprotni tek =-1 **+1**: rezkanje v enosmernem teku **-1**: rezkanje v protiteku **0**: rezkanje izmenično v enosmernem in nasprotnem teku pri več dostavah Vnos: **-1**, **0**, **+1**

Pomožna slika	Parameter
	Q18 oz. **QS18 Predpr. orodje?** Številka ali ime orodja, s katerim je krmiljenje že opravljalo predvrtanje. Imate možnost, da prek možnosti izbire v vrstici ukrepov orodje za predvrtanje prevzamete neposredno iz preglednice orodij. Poleg tega lahko z možnostjo izbire Ime v vrstici ukrepov 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**. Vnos: **0...99999.9** ali največ **255** znakov
	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. Vnos: **0.001...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. Vnos: **0...999.999**
	Q448 Podaljš. poti? Znesek za podaljšek poti orodja na začetku in koncu konturnega območja. Krmiljenje podaljša pot orodja vedno vzporedno s konturo. Vnos: **0...99.999**

Primer

```
11 CYCL DEF 25 POTEG KONTURE ~
    Q1=-20                  ;GLOBINA REZKANJA ~
    Q3=+0                   ;PREDIZMERA STRANSKO ~
    Q5=+0                   ;KOORD. POVRSINA ~
    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
```

8.13 Cikel 275 BREZVRT. KONT. UTOR

Uporaba

S tem ciklom lahko skupaj s ciklom **14 KONTUR** s spiralnim rezkanjem popolnoma obdelate odprte in zaprte utore ter konturne utore.

Pri spiralnem rezkanju se lahko pomikate z veliko globino in visoko hitrostjo reza, saj tako enakomerni pogoji za reze ne povečujejo obrabe orodja. Pri uporabi plošč za rezanje lahko uporabljate celotno dolžino rezanja in tako povečate dosegljiv volumen ostružkov na zob. Prav tako spiralno rezkanje ohranja strojno mehaniko. Če poleg te metode rezkanja uporabljate še vgrajeno prilagodljivo uravnavanje pomika **AFC** (možnost št. 45), lahko prihranite veliko časa.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje in testiranje

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

Vzorec: obdelovanje s SL-cikli

```
0 BEGIN CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14 KONTURA
...
13 CYCL DEF 275 BREZVRT. KONT. UTOR
...
14 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM
```

Potek cikla

Grobo rezkanje pri zaprtem utoru

Opis konture zaprtega utora se mora vedno začeti z ravnim nizom (niz **L**).

1 Orodje se s pozicionirno logiko pomakne na začetno točko opisa konture in pod kotom spuščanja, določenim v preglednici orodij, niha na prvo globino primika. Strategijo spuščanja določite v parametru **Q366**
2 Krmiljenje s krožnimi premiki vrta utor do končne točke konture. Med krožnim premikanjem krmiljenje premakne orodje v smeri obdelave za primik, ki ste ga določili (**Q436**). Sotek ali protitek krožnega premikanja določite s parametrom **Q351**
3 Krmiljenje na končni točki konture orodje premakne na varno višino in ga nastavi nazaj na začetno točko opisa konture
4 Ta postopek se ponavlja, dokler ni dosežena programirana globina utora

Fino rezkanje pri zaprtem utoru

5 Če je definirana 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

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

Napotki

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.

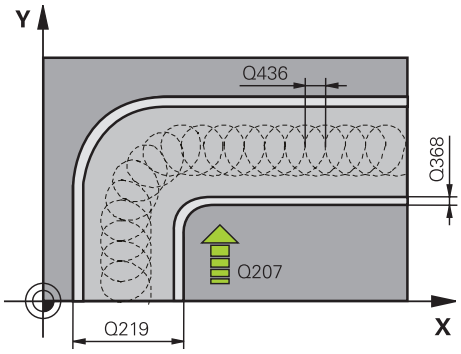
- Orodje po koncu cikla pozicionirajte z vsemi koordinatami obdelovalne ravni npr. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.
- Po ciklu programirajte absoluten položaj brez inkrementalnega premika

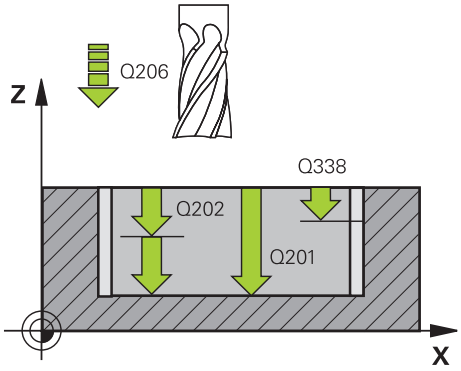
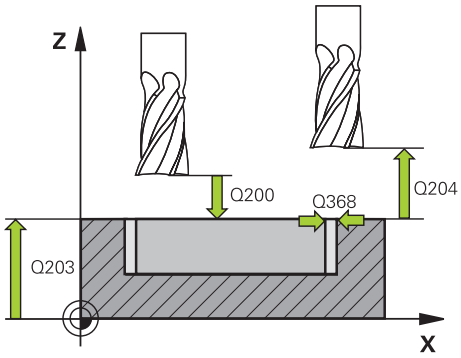
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Pomnilnik za SL-cikel je omejen. V enem SL-ciklu lahko programirate največ 16384 konturnih elementov.
- Krmiljenje v povezavi s ciklom **275** ne potrebuje cikla **20 KONTURNI PODATKI**.

Napotki za programiranje

- Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, krmiljenje cikla ne izvede.
- Pri uporabi cikla **275 BREZVRT. KONT. UTOR** lahko v ciklu **14 KONTURA** določite samo en konturni podprogram.
- V konturnem podprogramu srednjo linijo utora definirate z vsemi funkcijami podajanja, ki so na voljo.
- Začetna točka pri zaprtem utoru ne sme biti v kotu konture.

8.13.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q215 Obseg obdelave (0/1/2)? Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje Stransko in globinsko fino rezkanje se izvedeta samo, če je določena ustrezna nadmera finega rezkanja (**Q368**, **Q369**) Vnos: **0**, **1**, **2**
	**Q219 Širina utora?** Vnesite širino utora. Ta je vzporedna s stransko osjo obdelovalne ravnine. Še je vnesena širina utora, ki je enaka premeru orodja, pot krmiljenje izvede le grobo rezkanje (rezkanje dolgih lukenj) Največja širina utora pri grobem rezkanju: dvojni premer orodja Vnos: **0...99999.9999**
	Q368 Stranska predizmera ravnanja? Nadmera za fino rezkanje v obdelovalni ravnini. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q436 Primik na obhod? Vrednost, za katero krmiljenje na posameznem obhodu premakne orodje v smer obdelave. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q207 Potisk naprej rezkanje? Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr,=-1 Vrsta rezkanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena: **+1** = rezkanje v soteku **-1** = rezkanje v protiteku **PREDEF**: krmiljenje prevzame vrednost niza **GLOBAL DEF** (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku) Vnos: **-1**, **0**, **+1** ali **PREDEF**

Pomožna slika	Parameter
	**Q201 Globina?** Razdalja površina obdelovanca – dno utora. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 Globina podajanja? Mera, za katero orodje vsakič dodaja. Vnesite vrednost, večjo od 0. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.? Hitrost premika orodja pri premiku v globino v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q338 Poravnavanje dovoda? mera, za katero se primakne orodje pri rezkanju v osi vretena. **Q338**=0: fino rezkanje z enim primikom Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q385 Poravnanje dovoda? Hitrost premika orodja pri stranskem in globinskem ravnanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	**Q200 Varnostna razdalja?** Razmak med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q203 Koord. povrsina obdel. kosa? Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. varnostni razmak? Razdalja v orodni osi med orodjem in obdelovancem (vpenjalno sredstvo), pri kateri ne more priti do trka. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** 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** = 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 Vnos: **0**, **1**, **2** ali **PREDEF**

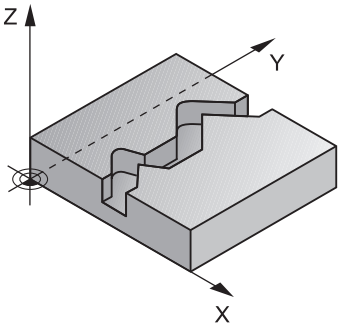
Pomožna slika	Parameter
	Q369 Globinska predizmera ravnanja? Nadmera finega rezkanja na globini. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q439 Ref. pomik (0-3)? Določite, na kaj se nanaša programiran pomik: **0** = pomik se nanaša na pot središča orodja **1**: pomik se nanaša samo na stran finega rezkanja na rezilu orodja, v nasprotnem primeru na pot središča **2**: pomik se nanaša samo na stran finega rezkanja **in** globino finega rezkanja na rezilu orodja, v nasprotnem primeru na pot središča **3** = pomik se vedno nanaša na rezilo orodja Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**

Primer

```
11 CYCL DEF 275 BREZVRT. KONT. UTOR ~
    Q215=+0              ;OBSEG OBDELAVE ~
    Q219=+10             ;SIRINA UTORA ~
    Q368=+0              ;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=+0              ;PORAVN.DOVODA ~
    Q385=+500            ;PORAVN. DOVODA ~
    Q200=+2              ;VARNOSTNA RAZDALJA ~
    Q203=+0              ;KOORD. POVRSINA ~
    Q204=+50             ;2. VARNOST. RAZMAK ~
    Q366=+2              ;POTAPLJANJE ~
    Q369=+0              ;PREDIZMERA GLOBINA ~
    Q439=+0              ;REFEREN. POMIK
12 CYCL CALL
```

8.14 Cikel 276 KONTURNI SEGMENT 3D

Uporaba



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

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

Potek cikla

Obdelava konture brez primika: globina rezkanja Q1=0

1 Orodje se premakne na začetno točko obdelave. Ta začetna točka je ugotovljena na podlagi prve konturne točke, izbranega načina rezkanja in parametrov iz predhodno definiranega cikla **270 VLEKA KONTURE-PODAT.**, kot je npr. Vrsta primika. Pri tem krmiljenje premakne orodje na prvo globino primika
2 Krmiljenje se v skladu s predhodno definiranim ciklom 270 **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

Napotki

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 absoluten 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**.
- Če za primik in odmik uporabljate nize **APPR** in **DEP**, krmiljenje preveri, ali lahko ti primiki in odmiki poškodujejo konturo.
- Če uporabite cikel **25 POTEG KONTURE**, lahko **14 KONTURA** definirate v podprogramu.
- V zvezi s ciklom **276** je priporočljivo uporabiti cikel **270 VLEKA KONTURE-PODAT.**. Cikel **20 KONTURNI PODATKI** ni potreben.
- 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.

Napotki za programiranje

- Prvi NC-niz konturnega podprograma mora vsebovati vrednosti v oseh X, Y in Z.
- Smer obdelave določa predznak parametra globine. Če programirate, da je globina enaka 0, krmiljenje uporabi v konturnem podprogramu navedene koordinate orodne osi.
- Če uporabite lokalne Q-parametre **QL** v konturnem podprogramu, jih morate v konturnem podprogramu tudi dodeliti ali izračunati.

8.14.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q1 Globina rezkanja? Razdalja med površino obdelovanca in dnom konture. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 Stranska predizmera ravnanja? Nadmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q7 Varna visina Absolutna višina, pri kateri ne more priti do trka z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in odmik ob koncu cikla). Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q10 Globina podajanja? Mera, za katero orodje vsakič primakne. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Pomik naprej globinsko dodaj.? Potisk naprej pri premičnih gibih v osi vretena Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Potisk naprej praznjenje? Potisk naprej pri premičnih gibih v obratovalnem nivoju Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q15 Nain rezkanja? Nasprotni tek =-1 **+1**: rezkanje v enosmernem teku **-1**: rezkanje v protiteku **0**: rezkanje izmenično v enosmernem in nasprotnem teku pri več dostavah Vnos: **-1**, **0**, **+1**
	Q18 oz. **QS18 Predpr. orodje?** Številka ali ime orodja, s katerim je krmiljenje že opravljalo predvrtanje. Imate možnost, da prek možnosti izbire v vrstici ukrepov orodje za predvrtanje prevzamete neposredno iz preglednice orodij. Poleg tega lahko z možnostjo izbire Ime v vrstici ukrepov 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**. Vnos: **0...99999.9** ali največ **255** znakov

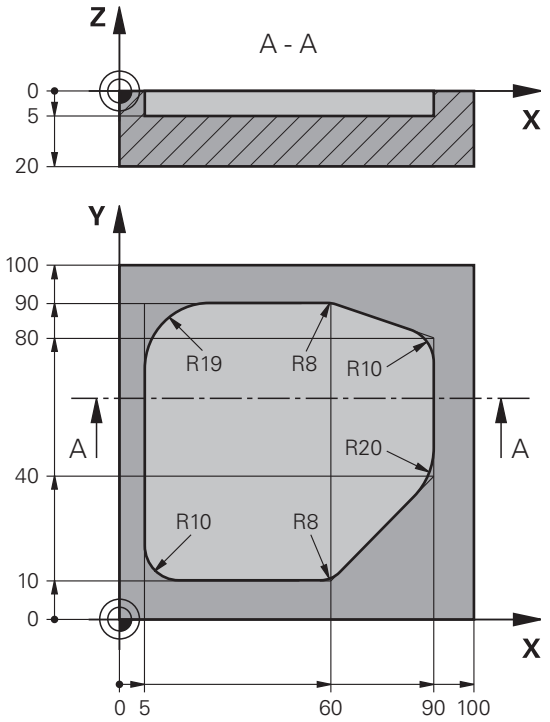
Pomožna slika	Parameter
	Q446 Sprejet odvečen material? Vnesite, do katere vrednosti v mm je sprejemljiv odvečni material na konturi. Če vnesete npr. 0,01 mm, krmiljenje od debeline odvečnega materiala 0,01 mm ne izvede več nobene obdelave odvečnega materiala. Vnos: **0.001...9.999**
	Q447 Najv. povezov. odmik Največja razdalja med dvema območjema za povrtavanje. Krmiljenje se v okviru te razdalje pomika brez dvižnega premika na globini obdelave vzdolž konture. Vnos: **0...999.999**
	Q448 Podaljš. poti? Znesek za podaljšek poti orodja na začetku in koncu konturnega območja. Krmiljenje podaljša pot orodja vedno vzporedno s konturo. Vnos: **0...99.999**

Primer

```
11 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
```

8.15 Primeri programiranja

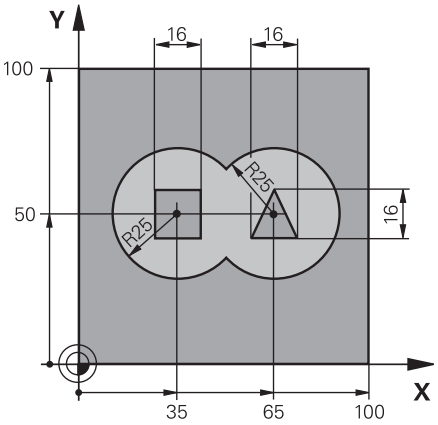
8.15.1 Primer: vrtanje in povrtanje žepa s SL-cikli



0 BEGIN PGM 1078634 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 15 Z S4500	; priklic orodja za predvrtanje, premer 30
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; odmik orodja
5 CYCL DEF 14.0 KONTURA	
6 CYCL DEF 14.1 KONTUR. LABEL 1	
7 CYCL DEF 20 KONTURNI PODATKI ~	
Q1=-5 ;GLOBINA REZKANJA ~	
Q2=+1 ;PREKRIVANJE PROGE ~	
Q3=+0 ;PREDIZMERA STRANSKO ~	
Q4=+0 ;PREDIZMERA GLOBINA ~	
Q5=+0 ;KOORD. POVRSINA ~	
Q6=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA ~	
Q7=+50 ;VARNA VISINA ~	
Q8=+0.2 ;ZAOKROEVALNI RADIJ ~	
Q9=+1 ;SMER VRTENJA	
8 CYCL DEF 22 PRAZNJENJE ~	
Q10=-5 ;DOVAJALNA GLOBINA ~	
Q11=+150 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~	
Q12=+500 ;POTISK NAPREJ PRAZN. ~	

Q18=+0 ;ORODJE ZA PREDPRAZN. ~	
Q19=+200 ;POTISK NAPR. NIHANJE ~	
Q208=+99999 ;POTISK NAPR. POVRAT. ~	
Q401=+90 ;FAKTOR POTISKA NAPR. ~	
Q404=+1 ;STRATEG.NAKN.PRAZ.	
9 CYCL CALL	; priklic cikla za predvrtanje
10 L Z+200 R0 FMAX	; odmik orodja
11 TOOL CALL 4 Z S3000	; priklic orodja za povrtanje, premer 8
12 L Z+100 R0 FMAX M3	
13 CYCL DEF 22 PRAZNJENJE ~	
Q10=-5 ;DOVAJALNA GLOBINA ~	
Q11=+150 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~	
Q12=+500 ;POTISK NAPREJ PRAZN. ~	
Q18=+15 ;ORODJE ZA PREDPRAZN. ~	
Q19=+200 ;POTISK NAPR. NIHANJE ~	
Q208=+99999 ;POTISK NAPR. POVRAT. ~	
Q401=+90 ;FAKTOR POTISKA NAPR. ~	
Q404=+1 ;STRATEG.NAKN.PRAZ.	
14 CYCL CALL	; priklic cikla za povrtanje
15 L Z+200 R0 FMAX	; odmik orodja
16 M30	; konec programa
17 LBL 1	; konturni podprogram
18 L X+5 Y+50 RR	
19 L Y+90	
20 RND R19	
21 L X+60	
22 RND R8	
23 L X+90 Y+80	
24 RND R10	
25 L Y+40	
26 RND R20	
27 L X+60 Y+10	
28 RND R8	
29 L X+5	
30 RND R10	
31 L X+5 Y+50	
32 LBL 0	
33 END PGM 1078634 MM	

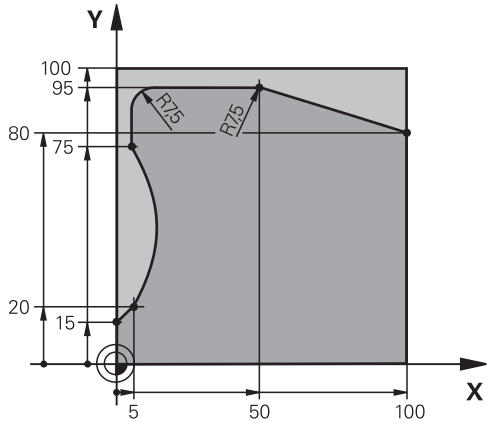
8.15.2 Primer: predvrtanje, grobo rezkanje, fino rezkanje prekritih kontur s SL-cikli



0 BEGIN PGM 2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 204 Z S2500	; priklic orodja za sveder, premer 12
4 L Z+250 R0 FMAX M3	; odmik orodja
5 CYCL DEF 14.0 KONTURA	
6 CYCL DEF 14.1 KONTUR. LABEL1 /2 /3 /4	
7 CYCL DEF 20 KONTURNI PODATKI ~	
Q1=-20 ;GLOBINA REZKANJA ~	
Q2=+1 ;PREKRIVANJE PROGE ~	
Q3=+0.5 ;PREDIZMERA STRANSKO ~	
Q4=+0.5 ;PREDIZMERA GLOBINA ~	
Q5=+0 ;KOORD. POVRSINA ~	
Q6=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA ~	
Q7=+100 ;VARNA VISINA ~	
Q8=+0.1 ;ZAOKROEVALNI RADIJ ~	
Q9=-1 ;SMER VRTENJA	
8 CYCL DEF 21 PREDVRTANJE ~	
Q10=-5 ;DOVAJALNA GLOBINA ~	
Q11=+150 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~	
Q13=+0 ;ORODJE ZA PRAZNJENJE	
9 CYCL CALL	; priklic cikla za predvrtanje
10 L Z+100 R0 FMAX	; odmik orodja
11 TOOL CALL 6 Z S3000	; priklic orodja za grobo rezkanje/fino rezkanje, D12
12 CYCL DEF 22 PRAZNJENJE ~	
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.	
13 CYCL CALL	; priklic cikla za izvrtanje
14 CYCL DEF 23 GLOBINSKO RAVNANJE ~	
Q11=+100 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~	
Q12=+200 ;POTISK NAPREJ PRAZN. ~	
Q208=+99999 ;POTISK NAPR. POVRAT.	
15 CYCL CALL	; priklic cikla globinsko fino rezkanje
16 CYCL DEF 24 RAVNANJE STRANSKO ~	
Q9=+1 ;SMER VRTENJA ~	
Q10=-5 ;DOVAJALNA GLOBINA ~	
Q11=+100 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~	
Q12=+400 ;POTISK NAPREJ PRAZN. ~	
Q14=+0 ;PREDIZMERA STRANSKO ~	
Q438=-1 ;ORODJE ZA PRAZNJENJE	
17 CYCL CALL	; priklic cikla stransko fino rezkanje
18 L Z+100 R0 FMAX	; odmik orodja
19 M30	; konec programa
20 LBL 1	; konturni podprogram 1: levi žep
21 CC X+35 Y+50	
22 L X+10 Y+50 RR	
23 C X+10 DR-	
24 LBL 0	
25 LBL 2	; konturni podprogram 2: desni žep
26 CC X+65 Y+50	
27 L X+90 Y+50 RR	
28 C X+90 DR-	
29 LBL 0	
30 LBL 3	; konturni podprogram 3: levi štirikoten otok
31 L X+27 Y+50 RL	
32 L Y+58	
33 L X+43	
34 L Y+42	
35 L X+27	
36 LBL 0	
37 LBL 4	; konturni podprogram 4: desni trikoten otok
38 L X+65 Y+42 RL	
39 L X+57	
40 L X+65 Y+58	
41 L X+73 Y+42	
42 LBL 0	
43 END PGM 2 MM	

8.15.3 Primer: konturni segment



0 BEGIN PGM 3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 10 Z S2000	; priklic orodja, premer 20
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; odmik orodja
5 CYCL DEF 14.0 KONTURA	
6 CYCL DEF 14.1 KONTUR. LABEL1	
7 CYCL DEF 25 POTEG KONTURE ~	
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 ~	
Q18=+0 ;ORODJE ZA PREDPRAZN. ~	
Q446=+0.01 ;ODVECEN MATERIAL ~	
Q447=+10 ;POVEZOV. ODMIK ~	
Q448=+2 ;PODALJS. POTI	
8 CYCL CALL	; priklic cikla
9 L Z+250 R0 FMAX	; odmik orodja, konec programa
10 M30	
11 LBL 1	; konturni podprogram
12 L X+0 Y+15 RL	
13 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 CT X+5 Y+75	
15 L Y+95	
16 RND R7.5	

17 L X+50	
18 RND R7.5	
19 L X+100 Y+80	
20 LBL 0	
21 END PGM 3 MM	

9

Cikli za obdelovanje plašča valja

9.1 Osnove

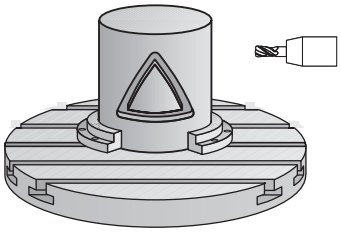
9.1.1 Pregled

Cikel		Priklic	Dodatne informacije
27	**CILINDRSKI PLASC** (možnost št. 8) ■ Rezkanje vodilnih utorov na plašču valja ■ Širina utora se sklada s polmerom orodja	**CALL**-aktivno	Stran 292
28	**REZKANJE UTOROV V PLASC VALJA** (možnost št. 8) ■ Rezkanje vodilnih utorov na plašču valja ■ Vnos širine utora	**CALL**-aktivno	Stran 295
29	**CILIND-PLASCNI MOST** (možnost št. 8) ■ Rezkanje stojine na plašču valja ■ Vnos širine stojine	**CALL**-aktivno	Stran 299
39	**CILINDER-ROCNA KOR.** (možnost št. 8) ■ Rezkanje konture na plašču valja	**CALL**-aktivno	Stran 302

9.2 Cikel 27 CILINDRSKI PLASC (možnost št. 8)

Uporaba

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



S tem ciklom lahko konturo, definirano za odvoj, prenesete na plašč valja. Cikel **28** uporabite za rezkanje vodilnih utorov na valju.

Konturo opišite v podprogramu, ki ga določite s ciklom **14 KONTURA**.

Konturo v podprogramu vedno opišite s koordinatama X in Y, neodvisno od vrste rotacijskih osi na stroju. Opisi kontur so s tem neodvisni od strojne konfiguracije. Za pot orodja so na voljo funkcije **L**, **CHF**, **CR**, **RND** in **CT**.

Podatke za kotno os (koordinate X) lahko poljubno vnesete v stopinjah ali v milimetrih (palcih) (pri definiciji cikla jo določite s **Q17**).

Potek cikla

1 Krmiljenje pozicionira orodje nad vbodno točko in pri tem upošteva 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.

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

Napotki

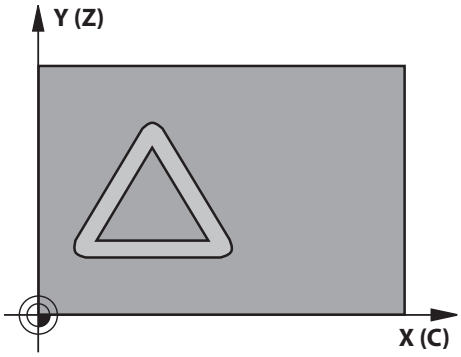
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Pomnilnik za SL-cikel je omejen. V enem SL-ciklu lahko programirate največ 16384 konturnih elementov.
- Uporabite rezkar s čelnim zobom, ki reže preko sredine (DIN 844).
- Os vretena mora biti pri priklicu cikla pravokotna na os vrtljive mize. V nasprotnem primeru krmiljenje sporoči napako. Po potrebi spremenite kinematiko.
- Ta cikel lahko uporabite tudi pri zavrteni obdelovalni ravnini.

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

Napotki za programiranje

- 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.
- 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.

9.2.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q1 Globina rezkanja?** Razdalja med plaščem valja in dnom konture. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 Stranska predizmera ravnanja? Nadmera finega rezkanja v ravnini obdelave plašča. Nadmera učinkuje na smer popravka polmera. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q6 Varnostna razdalja? Razdalja med čelno površino orodja in površino plašča valja. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** ali **PREDEF**
	Q10 Globina podajanja? Mera, za katero orodje vsakič primakne. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Pomik naprej globinsko dodaj.? Potisk naprej pri premičnih gibih v osi vretena Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Potisk naprej praznjenje? Potisk naprej pri premičnih gibih v obratovalnem nivoju Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q16 Radij cilindra? Polmer valja, na katerem naj se obdeluje kontura. Vnos: **0...99999.9999**
	Q17 Nac.dimenz? Stopinje=0 MM/INCH=1 Koordinate rotacijske osi programirajte v podprogramu v stopinjah ali v mm (palcih). Vnos: **0**, **1**

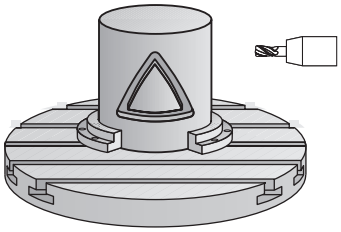
Primer

```
11 CYCL DEF 27 CILINDRSKI PLASC ~
    Q1=-20              ;GLOBINA REZKANJA ~
    Q3=+0               ;PREDIZMERA STRANSKO ~
    Q6=+0               ;VARNOSTNA RAZDALJA ~
    Q10=-5              ;DOVAJALNA GLOBINA ~
    Q11=+150            ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~
    Q12=+500            ;POTISK NAPREJ PRAZN. ~
    Q16=+0              ;RADIJ ~
    Q17=+0              ;NACIN DIMENZ.
```

9.3 Cikel 28 REZKANJE UTOROV V PLASC VALJA (možnost št. 8)

Uporaba

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



S tem ciklom lahko na odvoju definirani vodilni utor prenesete na plašč valja. V nasprotju s ciklom **27** krmiljenje orodje v tem ciklu postavi tako, da so stene pri aktivnem popravku polmera skoraj vzporedne med seboj. Stene so povsem vzporedne, če uporabljate orodje, ki je točno tako veliko kot širina utora.

Manjše ko je orodje glede na širino utora, toliko večja popačenja nastanejo pri krožnicah in poševnih premicah. Da bi zmanjšali popačenja zaradi postopka, lahko definirate parameter **Q21**. Ta parameter določi toleranco, s katero krmiljenje utor, ki naj se izdela, približa utoru, ki je bil izdelan z orodjem, katerega premer ustreza širini utora.

Pot središčne točke konture programirajte tako, da vnesete popravek polmera orodja. S popravkom polmera določite, ali naj krmiljenje utor izdela v soteku ali protiteku.

Potek cikla

1 Krmiljenje pozicionira orodje nad vbodno točko.
2 Krmiljenje premakne orodje nazaj navpično na prvo globino primika. Primik poteka tangencialno ali na premici s pomikom za rezkanje **Q12**. Primik je odvisen od parametra **ConfigDatum CfgGeoCycle** (št. 201000) **apprDepCylWall** (št. 201004)
3 V prvi globini primika rezka orodje s pomikom za rezkanje **Q12** vzdolž stene utora, pri čemer se upošteva nadmera za stransko fino rezkanje.
4 Na koncu konture krmiljenje premakne orodje na nasprotno steno utora in se premakne nazaj na vbodno točko.
5 Koraka 2 in 3 se 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.

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

Napotki

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

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če vreteno pri priklicu cikla ni vklopljeno, lahko pride do trka.

- S strojnim 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.
- V načinu delovanja **Programiranje** pod delovnim območjem **Simulacija** po ciklu preverite končni položaj orodja
- Po ciklu programirajte absolutne koordinate (ne inkrementalno).

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Uporabite rezkar s čelnim zobom, ki reže preko sredine (DIN 844).
- Os vretena mora biti pri priklicu cikla pravokotna na os vrtljive mize.
- Ta cikel lahko uporabite tudi pri zavrteni obdelovalni ravnini.

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

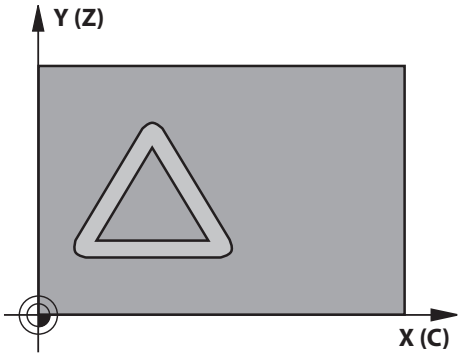
Napotki za programiranje

- 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.
- 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.

Napotek v povezavi s strojnimi parametri

- S strojnim parametrom **apprDepCylWall** (št. 201004) določite primik:
  - **CircleTangential**: izvedba tangencialnega primika in odmika
  - **LineNormal**: premik k začetni točki konture poteka po premici

9.3.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q1 Globina rezkanja?** Razdalja med plaščem valja in dnom konture. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 Stranska predizmera ravnanja? Nadmera ravnanja na steni utora. Nadmera finega rezkanja zmanjša širino utora za dvakratno vneseno vrednost. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q6 Varnostna razdalja? Razdalja med čelno površino orodja in površino plašča valja. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** ali **PREDEF**
	Q10 Globina podajanja? Mera, za katero orodje vsakič primakne. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Pomik naprej globinsko dodaj.? Potisk naprej pri premičnih gibih v osi vretena Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Potisk naprej praznjenje? Potisk naprej pri premičnih gibih v obratovalnem nivoju Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q16 Radij cilindra? Polmer valja, na katerem naj se obdeluje kontura. Vnos: **0...99999.9999**
	Q17 Nac.dimenz? Stopinje=0 MM/INCH=1 Koordinate rotacijske osi programirajte v podprogramu v stopinjah ali v mm (palcih). Vnos: **0**, **1**
	Q20 Širina utora? Širina utora, ki naj se izdela Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**

Pomožna slika	Parameter
	Q21 Toleranca? Če uporabljate orodje, ki je manjše od programirane širine utora **Q20**, glede na postopek nastanejo popačenja na steni utora pri krogih in poševnih ravninah. Če definirate toleranco **Q21**, krmiljenje v naknadno vključenem postopku rezkanja približa utor tako, kot da bi utor rezkali z orodjem, ki je natanko tako veliko kot širina utora. S **Q21** definirate dovoljeno odstopanje od tega idealnega utora. Število korakov naknadne obdelave je odvisno od polmera valja, uporabljenega orodja in globine utora. Manjša kot je definirana toleranca, natančnejši je utor, vendar tudi toliko dlje traja naknadno obdelovanje. **Priporočilo**: uporabite toleranco 0,02 mm. **Neaktivna funkcija**: vnesite 0 (osnovna nastavitev). Vnos: **0...9.9999**

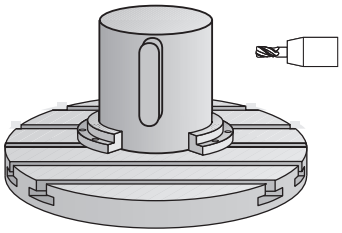
Primer

```
11 CYCL DEF 28 REZKANJE UTOROV V PLASC VALJA ~
    Q1=-20              ;GLOBINA REZKANJA ~
    Q3=+0               ;PREDIZMERA STRANSKO ~
    Q6=+2               ;VARNOSTNA RAZDALJA ~
    Q10=-5              ;DOVAJALNA GLOBINA ~
    Q11=+150            ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~
    Q12=+500            ;POTISK NAPREJ PRAZN. ~
    Q16=+0              ;RADIJ ~
    Q17=+0              ;NACIN DIMENZ. ~
    Q20=+0              ;SIRINA UTORA ~
    Q21=+0              ;TOLERANCA
```

9.4 Cikel 29 CILIND-PLASCNI MOST (možnost št. 8)

Uporaba

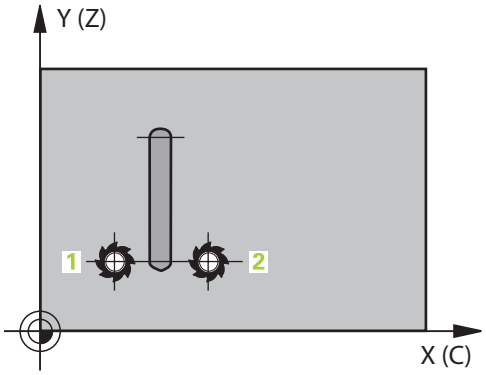
Upoštevajte priročnik za stroj!
To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.



S tem ciklom lahko stojino, definirano na odvoju, prenesete na plašč valja. Krmiljenje postavi orodje v tem ciklu tako, da so stene pri aktivnem popravku polmera vedno vzporedne med seboj. Pot središčne točke stojine programirajte tako, da vnesete popravek polmera orodja. S popravkom polmera določite, ali naj krmiljenje izdela stojino v soteku ali protiteku.

Na koncih stojine krmiljenje vedno doda polkrog, katerega polmer ustreza polovi širini stojine.

Potek cikla



1 Krmiljenje pozicionira orodje nad začetno točko obdelave. Krmiljenje začetno točko izračuna iz širine stojine in premera orodja. Točka je zamaknjena za pol širine stojine in premera orodja ob prvi točki, definirani v konturnem podprogramu. Popravek polmera določa stran zagona na levi (**1**, ST = sotek) ali desni strani stojine (**2**, PT = protitek).
2 Ko krmiljenje opravi primik na prvo globino pomika, se orodje tangencialno v krožnem loku s pomikom za rezkanje **Q12** premakne k steni stojine. Po potrebi TNC upošteva nadmero stranskega finega rezkanja.
3 Na prvi globini pomika orodje s pomikom pri rezkanju **Q12** rezka vzdolž stene stojine, dokler stojina ni v celoti izdelana.
4 Orodje se nato tangencialno odmakne od stene stojine nazaj na začetno točko obdelave.
5 Koraki 2 do 4 se ponavljajo, dokler ni dosežena programirana globina rezkanja **Q1**.
6 Nato se orodje vrne po orodni osi na varno višino.

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

Napotki

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

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če vreteno pri priklicu cikla ni vklopljeno, lahko pride do trka.

- S strojnim parametrom **displaySpindleErr** (št. 201002) vklop/izklop nastavite, ali krmiljenje sporoči napako, če vreteno ni vklopljeno

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Uporabite rezkar s čelnim zobom, ki reže preko sredine (DIN 844).
- Os vretena mora biti pri priklicu cikla pravokotna na os vrtljive mize. V nasprotnem primeru krmiljenje sporoči napako. Po potrebi spremenite kinematiko.

Napotki za programiranje

- 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.
- 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.

9.4.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q1 Globina rezkanja? Razdalja med plaščem valja in dnom konture. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 Stranska predizmera ravnanja? Nadmera ravnanja na steni prečke. Nadmera finega rezkanja poveča širino stojine za dvakratno vneseno vrednost. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q6 Varnostna razdalja? Razdalja med čelno površino orodja in površino plašča valja. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** ali **PREDEF**
	Q10 Globina podajanja? Mera, za katero orodje vsakič primakne. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Pomik naprej globinsko dodaj.? Potisk naprej pri premičnih gibih v osi vretena Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Potisk naprej praznjenje? Potisk naprej pri premičnih gibih v obratovalnem nivoju Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q16 Radij cilindra? Polmer valja, na katerem naj se obdeluje kontura. Vnos: **0...99999.9999**
	Q17 Nac.dimenz? Stopinje=0 MM/INCH=1 Koordinate rotacijske osi programirajte v podprogramu v stopinjah ali v mm (palcih). Vnos: **0**, **1**
	Q20 Širina mostu? Širina stojine, ki naj se izdela Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**

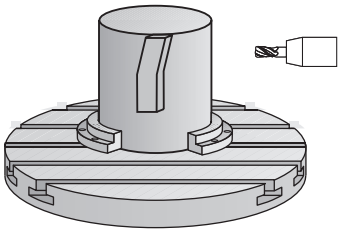
Primer

11 CYCL DEF 29 CILIND-PLASCNI MOST ~	
Q1=-20	;GLOBINA REZKANJA ~
Q3=+0	;PREDIZMERA STRANSKO ~
Q6=+2	;VARNOSTNA RAZDALJA ~
Q10=-5	;DOVAJALNA GLOBINA ~
Q11=+150	;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~
Q12=+500	;POTISK NAPREJ PRAZN. ~
Q16=+0	;RADIJ ~
Q17=+0	;NACIN DIMENZ. ~
Q20=+0	;SIRINA MOSTU

9.5 Cikel 39 CILINDER-ROCNA KOR. (možnost št. 8)

Uporaba

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



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

Konturo opišite v podprogramu, ki ga določite s ciklom **14 KONTURA**.

Konturo v podprogramu vedno opišite s koordinatama X in Y, neodvisno od vrste rotacijskih osi na stroju. Opisi kontur so s tem neodvisni od strojne konfiguracije. Za pot orodja so na voljo funkcije **L**, **CHF**, **CR**, **RND** in **CT**.

V nasprotju s cikloma **28** in **29** v konturnem podprogramu definirate konturo, ki naj se dejansko izdela.

Potek cikla

1 Krmiljenje pozicionira orodje nad začetno točko obdelave. Krmiljenje zamakne začetno točko za polmer orodja ob prvo točko, definirano v konturnem podprogramu.
2 Krmiljenje nato premakne orodje navpično na prvo globino primika. Primik poteka tangencialno ali na premici s pomikom za rezkanje **Q12**. Po potrebi TNC upošteva nadmero stranskega finega rezkanja. (Primik je odvisen od strojnega parametra **apprDepCylWall** (št. 201004))
3 Na prvi globini primika rezka orodje s pomikom za rezkanje **Q12** vzdolž konture, dokler definirana kontura ni izdelana.
4 Zatem se orodje premakne tangencialno vstran od stene stojine na začetno točko obdelave.
5 Koraki 2 do 4 se ponavljajo, dokler ni dosežena programirana globina rezkanja **Q1**.
6 Nato se orodje vrne po orodni osi na varno višino.

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

Napotki

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

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če vreteno pri priklicu cikla ni vklopljeno, lahko pride do trka.

- S strojnim parametrom **displaySpindleErr** (št. 201002) vklop/izklop nastavite, ali krmiljenje sporoči napako, če vreteno ni vklopljeno

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Os vretena mora biti pri priklicu cikla pravokotna na os vrtljive mize.

- Pazite na to, da ima orodje za primik in odmik na straneh dovolj prostora.
- Čas obdelovanja se lahko podaljša, če je kontura sestavljena iz več netangencialnih konturnih elementov.

Napotki za programiranje

- 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.
- 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.

Napotek v povezavi s strojnimi parametri

- S strojnim parametrom **apprDepCylWall** (št. 201004) določite primik:
  - **CircleTangential**: izvedba tangencialnega primika in odmika
  - **LineNormal**: premik k začetni točki konture poteka po premici

9.5.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q1 Globina rezkanja? Razdalja med plaščem valja in dnom konture. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 Stranska predizmera ravnanja? Nadmera finega rezkanja v ravnini obdelave plašča. Nadmera učinkuje na smer popravka polmera. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q6 Varnostna razdalja? Razdalja med čelno površino orodja in površino plašča valja. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** ali **PREDEF**
	Q10 Globina podajanja? Mera, za katero orodje vsakič primakne. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Pomik naprej globinsko dodaj.? Potisk naprej pri premičnih gibih v osi vretena Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Potisk naprej praznjenje? Potisk naprej pri premičnih gibih v obratovalnem nivoju Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q16 Radij cilindra? Polmer valja, na katerem naj se obdeluje kontura. Vnos: **0...99999.9999**
	Q17 Nac.dimenz? Stopinje=0 MM/INCH=1 Koordinate rotacijske osi programirajte v podprogramu v stopinjah ali v mm (palcih). Vnos: **0**, **1**

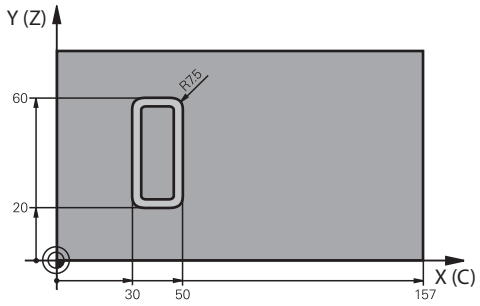
Primer

```
11 CYCL DEF 39 CILINDER-ROCNA KOR. ~
    Q1=-20              ;GLOBINA REZKANJA ~
    Q3=+0               ;PREDIZMERA STRANSKO ~
    Q6=+2               ;VARNOSTNA RAZDALJA ~
    Q10=-5              ;DOVAJALNA GLOBINA ~
    Q11=+150            ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~
    Q12=+500            ;POTISK NAPREJ PRAZN. ~
    Q16=+0              ;RADIJ ~
    Q17=+0              ;NACIN DIMENZ.
```

9.6 Primeri programiranja

9.6.1 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

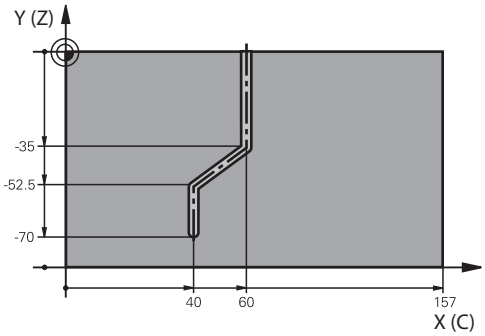


0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L100	
2 TOOL CALL 3 Z S2000	; priklic orodja, premer 7
3 L Z+250 R0 FMAX M3	; odmik orodja
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX	; vrtenje
5 CYCL DEF 14.0 KONTURA	
6 CYCL DEF 14.1 KONTUR. LABEL1	
7 CYCL DEF 27 CILINDRSKI PLASC ~	
Q1=-7 ;GLOBINA 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 M99	; predpozicioniranje okrogle mize, priklic cikla
9 L Z+250 R0 FMAX	; odmik orodja
10 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX	; vrtenje nazaj, deaktivacija funkcije PLANE
11 M30	; 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 RND 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 5 MM	

9.6.2 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 4 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L100	
2 TOOL CALL 3 Z S2000	; priklic orodja, orodna os Z, premer 7
3 L Z+250 R0 FMAX M3	; odmik orodja
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX	; vrtenje
5 CYCL DEF 14.0 KONTURA	
6 CYCL DEF 14.1 KONTUR. LABEL1	
7 CYCL DEF 28 REZKANJE UTOROV V PLASC VALJA ~	
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	
8 L C+0 R0 FMAX M99	; predpozicioniranje okrogle mize, priklic cikla
9 L Z+250 R0 FMAX	; odmik orodja
10 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX	; vrtenje nazaj, deaktivacija funkcije PLANE
11 M30	; konec programa
12 LBL 1	; konturni podprogram, opis poti središča
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 X-70	
17 LBL 0	
18 END PGM 4 MM	

10

Optimirano rezkanje kontur

10.1 Osnove

10.1.1 Cikli OCM

Splošno

Upoštevajte priročnik za stroj!
To funkcijo omogoči proizvajalec stroja.

Z OCM-cikli (**Optimized Contour Milling**) lahko ustvarjate kompleksne konture iz delnih kontur. So zmogljivejši od ciklov **22** do **24**. OCM-cikli nudijo naslednje dodatne funkcije:

- Pri grobem rezkanju se krmiljenje točno drži vnesenega prijemnega kota.
- Poleg žepov lahko urejate tudi otoke in odprte žepe.

Napotki za programiranje in upravljanje:

- V enem OCM-ciklu lahko programirate največ 16 384 konturnih elementov.
- OCM-cikli notranje izvedejo obsežne in zapletene izračune in obdelave, ki iz njih izhajajo. Iz varnostnih razlogov v vsakem primeru pred obdelovanjem izvedite Grafično testiranje! S tam lahko na enostaven način določite, ali obdelava, ki jo je določilo krmiljenje, pravilno poteka.

Prijemni kot

Pri grobem rezkanju se krmiljenje točno drži prijemnega kota. Prijemni kot definirate posredno preko prekrivanja poti. Prekrivanje poti ima lahko največjo vrednost 1,99, kar ustreza kotu skoraj 180°.

Kontura

Konturo definirate s **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** ali cikli figure OCM **127x**.

Zaprte žepe lahko definirate tudi s ciklom **14**.

Mere za obdelavo, na primer globino rezkanja, nadmere in varnostno razdaljo, vnesete centralno v ciklu **271 OCM PODAT. KONTURE** ali ciklih figure **127x**.

CONTOUR DEF / SEL CONTOUR:

V **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** je lahko prva kontura žep ali omejitev. Naslednje konture so programirane kot otoki ali žepi. Odprte žepe morate programirati preko omejitve in otoka.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Programirajte **DEF. KONTURE**.
- Prvo konturo definirajte kot žep, drugo pa kot otok.
- Definirajte cikel **271 OCM PODAT. KONTURE**
- V parametru **Q569** cikla programirajte vrednost 1.
> Krmiljenje si prve konture ne razlaga kot žep, ampak kot odprto omejitev. Tako iz odprte meje in z nato programiranim otokom nastane odprti žep.
- Določite cikel **272 OCM GROBO REZKANJE**

Napotki za programiranje:

- Nadaljnje konture, ki so zunaj prve konture, se ne upoštevajo.
- Prva globina delne konture je globina cikla. Na to globino je omejena programirana kontura. Nadaljnje delne konture ne more biti globlje od globine cikla. Zato v osnovi začni z najglobljim žepom.

OCM-cikli likov:

V OCM-ciklih likov je lahko lik žep, otok ali omejitev. Če programirate otok ali odprt žep, uporabite cikle **128x**.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Lik programirajte s cikli **127x**
- Če je prvi lik otok ali odprti žep, programirajte omejitveni cikel **128x**
- Definirajte cikel **272 OCM GROBO REZKANJE**

Obdelava

Cikli nudijo možnost, da pri grobi obdelavi izvedete predhodno obdelavo z večjimi orodji, z manjšimi orodji pa odstranite preostali material. Tudi pri finem rezkanju se upošteva prej 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 so možni minimalni notranji polmeri v velikosti 5 mm. Tudi cikli finega rezkanja upoštevajo glede na **Q438** predhodno obdelavo, tako da nastanejo med finim rezkanjem najmanjši notranji polmeri v velikosti 10 mm. Na ta način ne pride do preobremenitve finega rezkarja.

Vzorec: obdelovanje s OCM-cikli

```
0 BEGIN OCM MM
...
12 CONTOUR DEF
...
13 CYCL DEF 271 OCM PODAT. KONTURE
...
16 CYCL DEF 272 OCM GROBO REZKANJE
...
17 CYCL CALL
...
20 CYCL DEF 273 OCM GLOB. FINO REZK.
...
21 CYCL CALL
...
24 CYCL DEF 274 OCM STR. FINO REZK.
...
25 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM OCM MM
```

10.1.2 Pregled

OCM-cikli

Cikel		Priklic	Dodatne informacije
271	**OCM PODAT. KONTURE** (možnost št. 167) ■ Določitev informacij obdelave za konturne programe oz. podprograme ■ Vnos omejitvenega okvirja ali bloka	**DEF**-aktivno	Stran 316
272	**OCM GROBO REZKANJE** (možnost št. 167) ■ Tehnološki podatki za grobo rezkanje kontur ■ Uporaba računala rezalnih podatkov OCM ■ Spuščanje navpično, vijačno ali nihajoče ■ Možnost izbire strategije primika	**CALL**-aktivno	Stran 318
273	**OCM GLOB. FINO REZK.** (možnost št. 167) ■ Fino rezkanje nadmere globine iz cikla **271** ■ Strategija obdelave s stalnim prijemnim kotom ali izračunom poti z enako razdaljo (enakomerno)	**CALL**-aktivno	Stran 334
274	**OCM STR. FINO REZK.** (možnost št. 167) ■ Fino rezkanje nadmere strani iz cikla **271**	**CALL**-aktivno	Stran 337

Cikel		Priklic	Dodatne informacije
277	**OCM IZDEL.POSN.ROBA** (možnost št. 167) ■ Postrganje robov ■ Upoštevanje mejnih kontur in sten	**CALL**-aktivno	Stran 339

OCM-LIKI

Cikel		Priklic	Dodatne informacije
1271	**OCM PRAVOKOTNIK** (možnost št. 167) ■ Definicija pravokotnika ■ Vnos stranskih dolžin ■ Definicija kotov	**DEF**-aktivno	Stran 344
1272	**OCM KROG** (možnost št. 167) ■ Definicija kroga ■ Vnos premera kroga	**DEF**-aktivno	Stran 347
1273	**OCM UTOR/BRV** (možnost št. 167) ■ Definicija utor ali stojine ■ Vnos širine in dolžine	**DEF**-aktivno	Stran 349
1278	**OCM VECKOTNIK** (možnost št. 167) ■ Definicija mnogokotnika ■ Vnos referenčnega kroga ■ Definicija kotov	**DEF**-aktivno	Stran 352
1281	**OCM OMEJITEV PRAVOKOTNIKA** (možnost št. 167) ■ Definicija omejitve kot pravokotnik	**DEF**-aktivno	Stran 355
1282	**OCM OMEJITEV KROGA** (možnost št. 167) ■ Definicija omejitve kot krog	**DEF**-aktivno	Stran 357

10.2 Cikel 271 OCM PODAT. KONTURE (možnost št. 167)

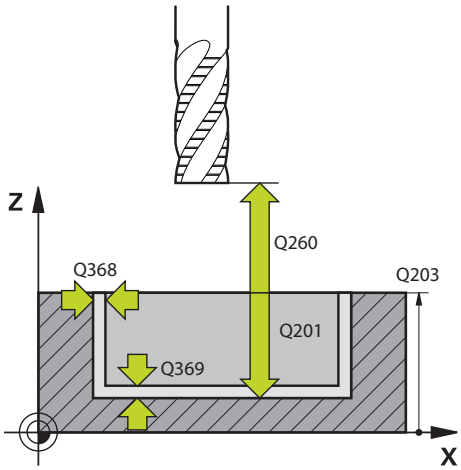
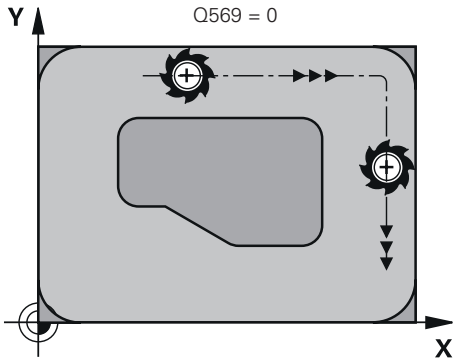
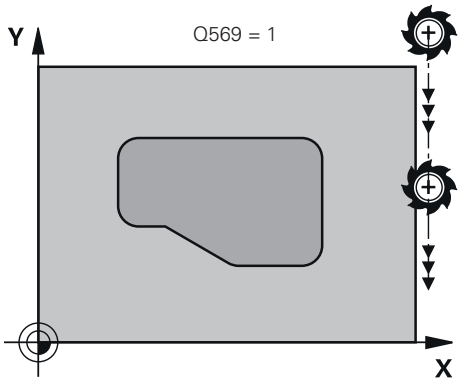
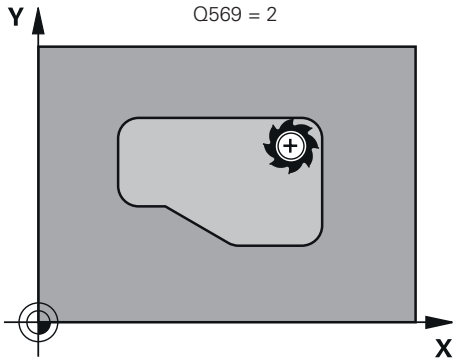
Uporaba

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

Napotki

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Cikel **271** je aktiviran z definicijo, kar pomeni, da cikel **271** deluje od svoje definicije v NC-programu dalje.
- V ciklu **271** vneseni podatki omejitve za obdelavo veljajo za cikle od **272** do **274**.

10.2.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q201 Globina? Razdalja med površino obdelovanca in dnom konture. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+0**
	Q368 Stranska predizmera ravnanja? Nadmera za fino rezkanje v obdelovalni ravnini. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	**Q369 Globinska predizmera ravnanja?** Nadmera finega rezkanja na globini. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q260 Varna visina Koordinata v orodni osi, v kateri ne more priti do trka z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in odmik ob koncu cikla). Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** ali **PREDEF**
	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**. Vnos: **0.05...0.99**
	**Q569 Prvi žep je meja?** Določanje omejitve: **0**: prva kontura v **CONTOUR DEF** je razlagana kot žep. **1**: prva kontura v **CONTOUR DEF** je razlagana kot odprta omejitev. Naslednja kontura mora biti otok **2**: prva kontura v **CONTOUR DEF** je razlagana kot omejitveni blok. Naslednja kontura mora biti žep Vnos: **0**, **1**, **2**
	

Primer

```
11 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 Cikel 272 OCM GROBO REZKANJE (možnost št. 167)

Uporaba

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

Poleg tega imate na izbiro za delo z računalom rezalnih podatkov **OCM**. Z izračunom rezalnih podatkov je mogoče doseči daljše časovno obdobje in s tem višjo produktivnost.

Dodatne informacije: "OCM-računalo rezalnih podatkov (možnost št. 167)", Stran 324

Pogoji

Pred priklicem cikla **272** morate programirati naslednje cikle:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, ali cikel **14 KONTURA**
- Cikel **271 OCM PODAT. KONTURE**

Potek cikla

1. Orodje se premakne s pozicionirno logiko na začetno točko
2. Krmiljenje samodejno določi začetno točko na podlagi predhodnega pozicioniranja in programirane konture
3. Krmiljenje se premakne na prvo globino primika. Globina primika in zaporedje obdelave sta odvisna od strategije primika **Q575**.

   V skladu z definicijo v ciklu **271 OCM PODAT. KONTURE** parameter **Q569 ODPRTA MEJA** se krmiljenje spusti na naslednji način:

   - **Q569=0** ali **2**: orodje se v material spusti vijačno ali nihajoče. Upoštevana je stranska nadmera finega rezkanja.

     Dodatne informacije: "Spuščanje pri Q569=0 ali 2", Stran 319
   - **Q569=1**: orodje se izven odpre omejitve navpično premakne na prvo globino primika
4. Pri prvi globini pomika orodje rezka konturo od zunaj navznoter ali obratno (odvisno od **Q569**) s pomikom pri rezkanju **Q207**
5. V naslednjem koraku krmiljenje pomakne orodje na naslednji pomik in ponavlja postopek grobega rezkanja, dokler ne doseže programirane globine
6. Nato se orodje vrne po orodni osi na varno višino
7. Če so prisotne druge konture, krmiljenje ponovi obdelavo. Krmiljenje se premakne na naslednjo konturi, katere začetna točka se nahaja najbližje trenutnemu položaju orodja (odvisno od strategije primika **Q575**).

Spuščanje pri Q569=0 ali 2

Krmiljenje poskuša spuščanje v osnovi izvesti po vijačni poti. Če to ni možnost, poskusi krmiljenje izvesti nihajoče spuščanje.

Spuščanje je odvisno od:

- **Q207 POMIK PRI REZKANJU**
- **Q568 FAKTOR SPUSCANJA**
- **Q575 STRATEGIJA PRIMIKA**
- **ANGLE**
- **RCUTS**
- $\mathbf{R_{corr}}$ (polmer orodja **R** + nadmera orodja **DR**)

Vijačno:

Vijačna pot nastane na naslednji način:

$$Vijačnipolmer = R_{corr} - RCUTS$$

Ob koncu spuščanja se izvede polkrožni premik, da se ustvari dovolj prostora za končni ostružek.

Nihajoče

Nihajoče premikanje nastane na naslednji način:

$$L = 2*(R_{corr} - RCUTS)$$

Ob koncu spuščanja krmiljenje izvede premočrtni premik, da se ustvari dovolj prostora za končni ostružek.

Napotki

NAPOTEK

Pozor! Nevarnost za orodje in obdelovanec

Cikel pri izračunu rezkalnih poti ne upošteva polmera kota **R2**. Kljub nizkemu prekrivanju poti lahko preostali material ostane na dnu konture. Preostali material lahko pri naslednjih obdelavah privede do poškodb obdelovanca in orodja!

- S pomočjo simulacije preverite potek in konturo
- Če je možno, uporabite orodja brez polmera kota **R2**

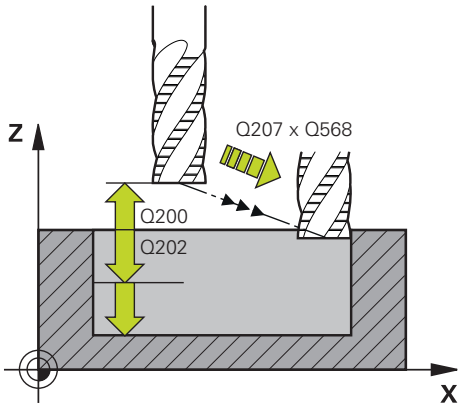
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Če je globina primika večja od **LCUTS**, je ta omejena in krmiljenje prikaže opozorilo.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

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

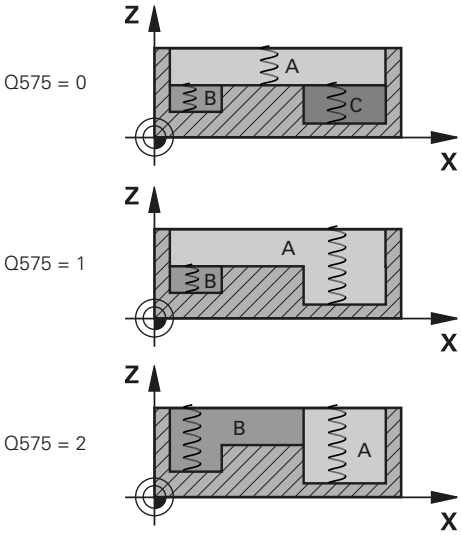
Napotki za programiranje

- **CONTOUR DEF** / **SEL CONTOUR** izvede ponastavitev na nazadnje uporabljen polmer orodja. Če po **CONTOUR DEF** / **SEL CONTOUR** izvedete ta obdelovalni cikel s **Q438**=-1, krmiljenje predvideva, da predhodna obdelava še ni bila izvedena.
- Če je faktor prekrivanja poti **Q370<1**, potem priporočamo, da faktor **Q579** prav tako programirate manjši od 1.

10.3.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q202 Globina podajanja?** Mera, za katero orodje vsakič dodaja. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q370 Faktor prekrivanja proge? **Q370** x polmer orodja, privede do stranskega primika k na premici. Krmiljenje se čim bolj drži te vrednosti. Vnos: **0.04...1.99** ali **PREDEF**
	Q207 Potisk naprej rezkanje? Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min. Vnos: **0...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. Vnos: **0.1...1**
	Q253 Premik naprej predpozicionir. Hitrost premikanja orodja pri premiku na začetni položaj v mm/min. Ta potisk naprej se uporabi pod koordinatno površino, a izven definiranega materiala. Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q200 Varnostna razdalja? Razdalja spodnji rob orodja – površina obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q438 oz. **QS438 Številka/ime izvrtalnega svedra?** Številka ali ime orodja, s katerim krmiljenje izvrta konturni žep. Imate možnost, da prek možnosti izbire v vrstici ukrepov orodje za predvrtanje prevzamete neposredno iz preglednice orodij. Poleg tega lahko z , možnostjo izbire Ime v vrstici ukrepov sami vnesete ime orodja. Ko zapustite polje za vnos, krmiljenje samodejno vstavi narekovaj zgoraj. **-1**: nazadnje v ciklu **272** uporabljeno orodje je prevzeto kot orodje za izvrtanje (standardno vedenje) **0:** če predvrtanje ni bilo opravljeno, vnesite številko orodja s polmerom 0. To je običajno orodje s številko 0. Vnos: **-1...+32767.9** ali največ **255** znakov

Pomožna slika	Parameter
	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. Vnos: **0.15...0.99**
	Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr,=-1 Vrsta rezkanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena: **+1** = rezkanje v soteku **-1** = rezkanje v protiteku **PREDEF**: krmiljenje prevzame vrednost niza **GLOBAL DEF** (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku) Vnos: **-1**, **0**, **+1** ali **PREDEF**
	Q576 Število vrtljajev vretena? Število vrtljajev vretena v vrtljajih na minuto (vrt/min) za orodje za grobo rezkanje. **0**: uporabi se število vrtljajev iz niza **TOOL CALL** **>0**: pri vnosu, večjem od nič, se uporabi to število vrtljajev Vnos: **0...99999**
	Q579 Faktor št. vrt. potapljanja? Faktor, za katerega krmiljenje **ST. VRT. VRETENA Q576** spremeni med globinskim primikom v . Vnos: **0.2...1.5**

Pomožna slika	Parameter
	**Q575 Strategija primika (0/1)?** Vrsta globinskega primika: **0**: krmiljenje konturo obdela od zgoraj navzdol **1**: krmiljenje konturo obdela od spodaj navzgor. Ni nujno, da krmiljenje v vsakem primeru začne z najglobljo konturo. Krmiljenje zaporedje obdelave izračuna samodejno. Celotna pot spuščanja je pogosto manjša kot pri strategiji **2**. **2**: krmiljenje konturo obdela od spodaj navzgor. Ni nujno, da krmiljenje v vsakem primeru začne z najglobljo konturo. Ta strategija zaporedje obdelave izračuna tako, da je dolžina rezanja orodja maksimalno izkoriščena. Zaradi tega pogosto nastane večja skupna pot spuščanja kot pri strategiji **1**. Poleg tega lahko v odvisnosti do **Q568** nastane krajši čas obdelave. Vnos: **0**, **1**, **2** Celotna pot spuščanja je skladna z vsemi premiki spuščanja.

Primer

```
11 CYCL DEF 272 OCM GROBO REZKANJE ~
    Q202=+5              ;DOVAJALNA GLOBINA ~
    Q370=+0.4            ;PREKRIVANJE PROGE ~
    Q207=+500            ;POMIK PRI REZKANJU ~
    Q568=+0.6            ;FAKTOR SPUSCANJA ~
    Q253=+750            ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~
    Q200=+2              ;VARNOSTNI RAZMAK ~
    Q438=-1              ;IZVRTALNI SVEDER ~
    Q577=+0.2            ;FAKT. PRIMIC. POLMERA ~
    Q351=+1              ;NAIN REZKANJA ~
    Q576=+0              ;ST. VRT. VRETENA ~
    Q579=+1              ;FAKTOR POTAPLJANJA S ~
    Q575=+0              ;STRATEGIJA PRIMIKA
```

10.4 OCM-računalo rezalnih podatkov (možnost št. 167)

10.4.1 Osnove OCM-računala rezalnih podatkov

Uvod

OCM-računalo rezal. podatkov je namenjeno za določanje Podatki o rezanju za cikel **272 OCM GROBO REZKANJE**. Ti izvirajo iz lastnosti materiala in orodja. Z izračunom rezalnih podatkov je mogoče doseči daljše časovno obdobje in s tem višjo produktivnost.

Poleg tega imate možnost, da z OCM-računalo rezal. podatkov prek drsnega regulatorja mehanske in termične obremenitve ciljno vplivate na obremenitev orodja. Na ta način lahko optimirate varnost postopka, obrabo in produktivnost.

Pogoji

Upoštevajte priročnik za stroj!
Za izkoristek izračunane možnosti Podatki o rezanju potrebujete zadostno zmogljivo vreteno in stabilen stroj.

- Navedene vrednosti zahtevajo čvrsto vpenjanje obdelovanca.
- Navedene vrednosti zahtevajo orodje, ki se čvrsto nahaja v držalu.
- Uporabljeno orodje mora biti primerno za obdelovan material.

Pri večjih globinah reza in ostrih kotih nastanejo močne vlečne sile v smeri orodne osi. Pazite, da imate v globini dovolj nadmere.

Upoštevanje pogojev rezanja

Rezalne podatke uporabljajte izključno za cikel **272 OCM GROBO REZKANJE**.

Samo ta cikel zagotavlja, da ne bo prišlo do preseganja dovoljenega prijemnega kota za poljubno konturo.

Odvod ostružkov

NAPOTEK

Pozor! Nevarnost za orodje in obdelovanec

Če ostružki niso optimalno odvajani, se lahko pri večjem cepljenju zataknejo v ozkih žepih. Obstaja nevarnost zloma orodja!

- Pazite na optimalen odvod ostružkov, v skladu s priporočili OCM-računala rezalnih podatkov

Procesno hlajenje

OCM-računalo rezal. podatkov pri večini materialov priporoča suho cepljenje s hlajenjem s stisnjenim zrakom. Stisnjen zrak mora biti usmerjen neposredno na mesto ostružka, najboljše na držalo orodja. Če to ni možno, lahko rezkanje izvajate tudi z notranjim dovodom hladilnega sredstva.

Pri uporabi orodij z notranjim dovodom hladilnega sredstva je odvod ostružkov lahko slabši. Pride lahko do skrajšanja življenjske dobe orodja.

10.4.2 Uporaba

Odpiranje računala rezalnih podatkov

- Izberite cikel **272 OCM GROBO REZKANJE**
- V vrstici ukrepov izberite možnost **OCM-računalo rezal. podatkov**

Zapiranje računala rezalnih podatkov

Apply

- Izberite možnost **UPORABI**
- > Krmiljenje določeno možnost Podatki o rezanju prevzame v predvidene parametre cikla.
- > Trenutni vnosi se shranijo in pojavijo ob ponovnem odpiranju računala rezalnih podatkov.

Prekinitev

ali

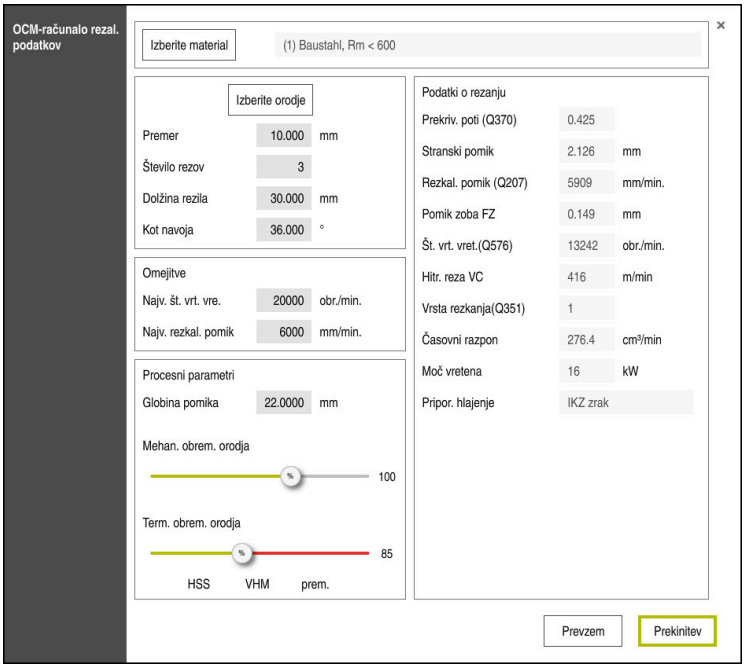
- Izberite možnost **Prekinitev**
- > Trenutni vnosi se ne shranijo.
- > Krmiljenje v cikel ne prevzame nobenih vrednosti.

OCM-računalo rezal. podatkov izračuna povezane vrednosti za te parametre cikla:

- Globina pomika
- Prekriv. poti (Q370)
- Št. vrt. vret.(Q576)
- Vrsta rezkanja(Q351)

Če delate z možnostjo OCM-računalo rezal. podatkov, potem teh parametrov naknadno ne smete urejati v ciklu.

10.4.3 Obrazec

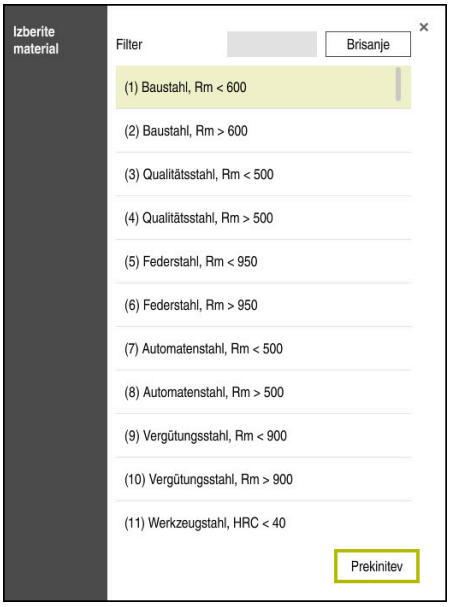


V obrazcu krmiljenje uporablja različne barve in simbole:

- Temno ozadje: potreben je vnos
- Rdeča obroba okvirčka za vnos in simbola za napotke: manjkajoč ali napačen vnos
- Sivo ozadje: vnos ni mogoč

> Polje za vnos materiala obdelovanca je označeno sivo. To lahko spreminjate samo prek izbirnega seznama. Tudi orodje lahko izberete prek preglednice orodij.

Material obdelovanca



Za izbiro materiala obdelovanca sledite naslednjemu postopku:

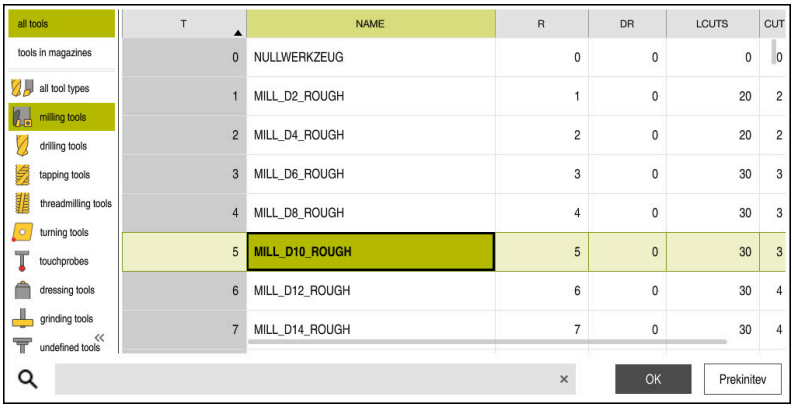
- ▶ Pritisnite gumb **Izberite material**
- > Krmiljenje odpre izbirni seznam z različnimi vrstami jekla, aluminija in titana.
- ▶ Izbira materiala obdelovanca

  ali
- ▶ Vnos iskalnega pojma v masko za filtriranje
- > Krmiljenje vam prikaže iskane materiale oz. skupine materialov. Z gumbom **Brisanje** se vrnete nazaj na izvorni izbirni seznam.

Napotki za programiranje in upravljanje:

- Če se vaš material ne nahaja v preglednici, izberite ustrezno skupino materiala ali material s podobnimi lastnostmi drobljenja
- Preglednico materiala obdelovancev **ocm.xml** najdete v imeniku- **TNC:\system_calcprocess**

Orodje



Imate možnost, da orodje izberete prek preglednice orodij **tool.t** oz. da podatke vtipkate ročno.

Za izbiro materiala orodja sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Pritisnite gumb **Izberite orodje**
- > Krmiljenje odpre aktivno preglednico orodij **tool.t**.
- ▶ Izbira orodja

  ali
- ▶ Vnos imena ali številke orodja v masko za iskanje
- ▶ Prevzemite z možnostjo **V redu**
- > Krmiljenje prevzame **Premer**, **Število rezov** in **Dolžina rezila** iz **tool.t**.
- ▶ Določite **Kot navoja**

Za izbiro materiala orodja sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Vnesite **Premer**
- ▶ Določite **Število rezov**
- ▶ Vnesite **Dolžina rezila**
- ▶ Določite **Kot navoja**

Pogovorno okno za vnos	Opis
Premer	Premer orodja za grobo rezkanje v mm Vrednost bo samodejno prevzeta po izbiri orodja za grobo rezkanje. Vnos: **1...40**
Število rezov	Število rezil orodja za grobo rezkanje Vrednost bo samodejno prevzeta po izbiri orodja za grobo rezkanje. Vnos: **1...10**
Kot navoja	Ostri kot orodja za grobo rezkanje v ° Pri različnih ostrih kotih vnesite povprečno vrednost. Vnos: **0...80**

Napotki za programiranje in upravljanje:

- Vrednosti za **Premer** za **Število rezov** in **Dolžina rezila** lahko kadar koli spremenite. Spremenjena vrednost **ne** bo zapisana v preglednico orodij **tool.t**!
- Možnost Kot navoja najdete v opisu svojega orodja, npr. v katalogu orodij proizvajalca orodja.

Omejitev

Za možnost Omejitve morate definirati najv. število vrtljajev vretena in najv. pomik rezkanja. Izračunana možnost Podatki o rezanju je omejena na te vrednosti.

Pogovorno okno za vnos	Opis
Najv. št. vrt. vre.	Največje število vrtljajev motorja v vrt/min, ki jih dovoljuje stroj in situacija vpenjanja. Vnos: **1...99999**
Najv. rezkal. pomik	Največji pomik rezkanja v mm/min, ki ga dovoljuje stroj in situacija vpenjanja. Vnos: **1...99999**

Procesni parametri

Za možnost Procesni parametri morate določiti možnost Globina pomika in mehansko ter termično obremenitev:

Pogovorno okno za vnos	Opis
Globina pomika	Globina primika (>0 mm do 6-kratnik premera orodja) Vrednost bo pri zagonu OCM-računala rezalnih podatkov prevzamete iz parametrov cikla **Q202**. Vnos: **0.001...99999.999**
Mehan. obrem. orodja	Drsni regulator za izbiro mehanske obremenitve (v normalnem primeru se vrednost nahaja med 70 % in 100 %) Vnos: **0 %...150 %**
Term. obrem. orodja	Drsni regulator za izbiro termične obremenitve Drsni regulator nastavite v skladu s termično odpornostjo na obrabo (premaz) vašega orodja. ■ HSS: nizka termična odpornost na obrabo ■ VHM (Nepremazani ali normalno premazani rezkarji iz polne trde kovine): srednja termična odpornost na obrabo ■ Premaz (Močno premazani rezkarji iz polne trde kovine): visoka termična odpornost na obrabo ■ Drsnik deluje samo v zeleno označenem območju. Ta omejitev je odvisna od največjega števila vrtljajev, največjega pomika in izbranega materiala. ■ Če se drsnik regulator nahaja v rdečem območju, krmiljenje uporabi najvišjo dovoljeno vrednost. Vnos: **0 %...200 %**

Dodatne informacije: "Procesni parametri ", Stran 331

podatke o rezanju

Krmiljenje v razdelku Podatki o rezanju prikaže izračunane vrednosti.

Naslednja možnost Podatki o rezanju bo dodatno z globino primika **Q202** prevzeta v ustrezne parametre cikla:

Podatki o rezanju:	Prevzem v parametre cikla:
Prekriv. poti (Q370)	**Q370** = **PREKRIVANJE PROGE**
Rezkal. pomik (Q207) v mm/min	**Q207** = **POMIK PRI REZKANJU**
Št. vrt. vret.(Q576) v vrt/min	**Q576** = **ST. VRT. VRETENA**
Vrsta rezkanja(Q351)	**Q351**= **NAIN REZKANJA**

Napotki za programiranje in upravljanje:

- OCM-računalo rezal. podatkov izračuna izključno vrednosti za sotek **Q351**=+1. Zaradi tega je **Q351**=+1 vedno prevzet v parametre cikla.
- OCM-računalo rezal. podatkov primerja rezalne podatke z območji vnosa cikla. Če vrednosti v območjih vnosa niso dosežene oz. so presežene, je parameter v OCM-računalo rezal. podatkov označen rdeče. Rezalnih podatkov v tem primeru ni mogoče prevzeti v cikel.

Naslednji rezalni podatki so namenjeni kot informacije in priporočilo:

- Stranski pomik v mm
- Pomik zoba FZ v mm
- Hitr. reza VC v m/min
- Časovni razpon v cm^3/min
- Moč vretena v kW
- Pripor. hlajenje

S pomočjo teh vrednosti lahko ocenite, ali lahko stroj upošteva izbrane pogoje rezanja.

10.4.4 Procesni parametri

Oba drsna regulatorja mehanske in termične obremenitve vplivata na procesne sile oz. temperature , ki delujejo na rezila. Višje vrednosti podaljšujejo časovno obdobje, vendar privedejo tudi do višje obremenitve. Premikanje regulatorja omogoča različne postavitve postopka.

Najdaljše časovno obdobje

Za najdaljše časovno obdobje drsni regulator za mehansko obremenitev nastavite na 100 %, drsni regulator za termično obremenitev pa nastavite v skladu s premazom vašega orodja.

Če definirane omejitve to dovoljujejo, potem rezalni podatki orodje obremenijo do njegove mehanske in termične omejitve obremenitve. Pri večjih premerih orodja (D>=16 mm) bodo morda potrebne zelo visoke zmogljivosti vretena.

Teoretično pričakovana zmogljivost vretena lahko najdete v izdaji rezalnih podatkov.

> Če je dovoljena zmogljivost vretena presežena, lahko najprej zmanjšate drsni regulator mehanske obremenitve in po potrebi globino primika (a_p).
>
> Upoštevajte, da vreteno pod nazivnim številom vrtljajev in pri zelo visokih številih vrtljajev ne dosega nazivne zmogljivosti.
>
> Če želite doseči dolgo časovno obdobje, morate paziti na optimalen odvod ostružkov.

Zmanjšana obremenitev in nizka obraba

Za zmanjšanje mehanske obremenitve in termične obrabe zmanjšajte mehansko obremenitev na 70 %. Termično obremenitev zmanjšajte na vrednost, ki se sklada s 70 % premaza vašega orodja.

Te nastavitve orodje mehansko in termično obremenjujejo v enakomerni meri. Življenjska doba orodja na splošno doseže svojo največjo vrednost. Nižja mehanska obremenitev omogoča mirnejši postopek z malo vibracijami.

10.4.5 Doseganje optimalnega rezultata

Če določena možnost Podatki o rezanju ne privede do zadovoljivega postopka drobljenja, so lahko krivi različni vzroki.

Previsoka mehanska obremenitev

Pri mehanski preobremenitvi morate najprej zmanjšati procesno silo.

Naslednji pojavi kažejo na mehansko obremenitev:

- Zlomi rezalnih robov na orodju
- Zlom gredi orodja
- Previsok moment vretena ali previsoka zmogljivost vretena
- Previsoke aksialne in radialne sile na ležaju vretena
- Neželena nihanja ali ropotanje
- Nihanja zaradi mehkega vpenjanja
- Nihanja zaradi dolgega izbočenega orodja

Previsoka termična obremenitev

Pri termični preobremenitvi morate zmanjšati procesno temperaturo.

Naslednji pojavi kažejo na termično preobremenitev orodja:

- Previsoka obraba spojk na vpenjalni površini
- Orodje žari
- Staljeni rezalni robovi (pri zelo težko drobljivih materialih, npr. titan)

Prekratko časovno obdobje

Če je čas obdelave predolg in ga je potrebno skrajšati, je mogoče s povišanjem obeh regulatorjev podaljšati časovno obdobje.

Če imata tako stroj kot orodje še določen potencial, potem priporočamo, da najprej povišate drsnik procesne temperature. Potem lahko, če je to možno, dvignete tudi drsnik procesnih sil.

Pomoč pri težavah

V naslednji preglednici lahko najdete možne oblike napak in protiukrepe.

Pojav	Drsni regulator Mehan. obrem. orodja	Drsni regulator Term. obrem. orodja	Drugo
Vibracije (npr. premehko vpenjanje ali predolgo izpeta orodja)	Zmanjšajte	Po potrebi povišajte	Preverite vpetje
Neželene vibracije in ropotanje	Zmanjšajte	-	
Zlom orodja na drogu	Zmanjšajte	-	Preverite odvod ostružkov
Zlomi rezil na orodju	Zmanjšajte	-	Preverite odvod ostružkov
Prevelika obraba	Po potrebi povišajte	Zmanjšajte	
Orodje žari	Po potrebi povišajte	Zmanjšajte	Preverite hlajenje
Čas obdelave predolg	Po potrebi povišajte	Najprej povišajte	
Previsoka obremenitev vretena	Zmanjšajte	-	
Previsoka aksialna sila na ležaju vretena	Zmanjšajte	-	■ Zmanjšajte globino primika ■ Uporabite orodje z manj ostrim kotom
Previsoka radialna sila na ležaju vretena	Zmanjšajte	-	

10.5 Cikel 273 OCM GLOB. FINO REZK. (možnost št. 167)

Uporaba

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

Pogoji

Pred priklicem cikla **273** morate programirati naslednje cikle:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, namesto tega cikel **14 KONTURA**
- Cikel **271 OCM PODAT. KONTURE**
- po potrebi cikel **272 OCM GROBO REZKANJE**

Potek cikla

1 Krmiljenje pozicionira orodje na varno višino v hitrem teku **FMAX**.
2 Nato se po orodni osi izvede pomik s **Q385**.
3 Če je na voljo dovolj prostora, krmiljenje orodje previdno (navpični tangencialni krog) premakne na obdelovalno površino. Če je prostora premalo, krmiljenje premakne orodje navpično v globino.
4 Nadmera grobega rezkanja, ki ostane po izvrtanju, se izrezka.
5 Nato se orodje vrne po orodni osi na varno višino.

Napotki

NAPOTEK

Pozor! Nevarnost za orodje in obdelovanec

Cikel pri izračunu rezkalnih poti ne upošteva polmera kota **R2**. Kljub nizkemu prekrivanju poti lahko preostali material ostane na dnu konture. Preostali material lahko pri naslednjih obdelavah privede do poškodb obdelovanca in orodja!

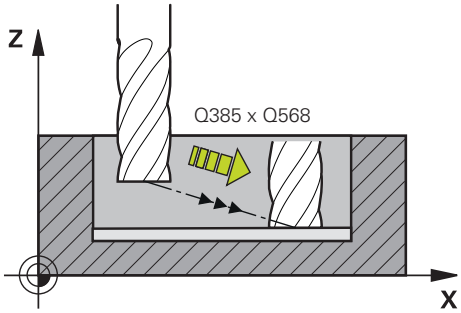
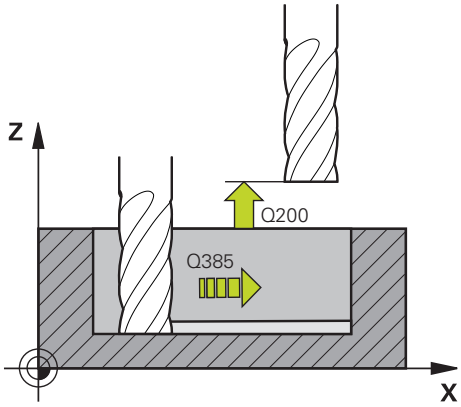
- ▶ S pomočjo simulacije preverite potek in konturo
- ▶ Če je možno, uporabite orodja brez polmera kota **R2**

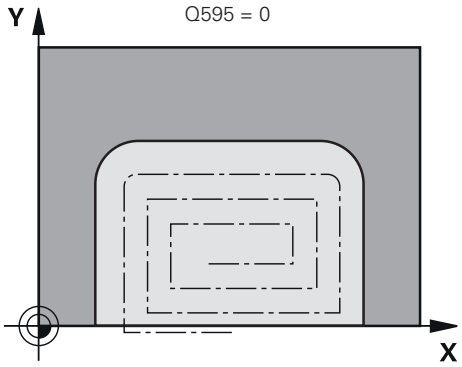
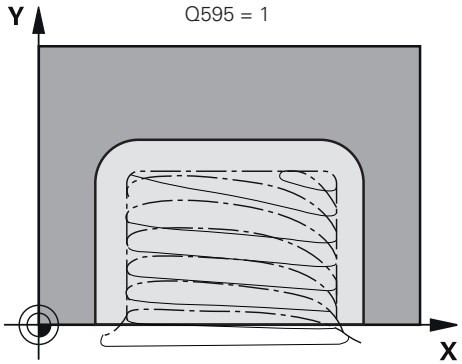
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Krmiljenje samodejno ugotovi začetno točko za globinsko fino rezkanje. Začetna točka je odvisna od prostorskih razmer v konturi.
- Krmiljenje izvaja fino rezkanje s ciklom **273** vedno v soteku.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Napotek za programiranje

- Pri uporabi faktorja prekrivanja poti, ki je večji od ena, lahko pride do zastoja preostalega materiala. Konturi preverite s testno grafiko in po potrebi nekoliko spremenite faktor prekrivanja poti. Tako je mogoče doseči drugačno razporeditev rezov, kar pogosto pripelje do želenega rezultata.

10.5.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	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. Vnos: **0.0001...1.9999** ali **PREDEF**
	**Q385 Poravnanje dovoda?** Hitrost premika orodja pri globinskem finem rezkanju v mm/min. Vnos: **0...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. Vnos: **0.1...1**
	Q253 Premik naprej predpozicionir. Hitrost premikanja orodja pri premiku na začetni položaj v mm/min. Ta potisk naprej se uporabi pod koordinatno površino, a izven definiranega materiala. Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	**Q200 Varnostna razdalja?** Razdalja spodnji rob orodja – površina obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q438 oz. **QS438 Številka/ime izvrtalnega svedra?** Številka ali ime orodja, s katerim krmiljenje izvrta konturni žep. lahko prek možnosti izbire v vrstici ukrepov orodje za predvrtanje prevzamete neposredno iz preglednice orodij. Poleg tega lahko z , možnostjo izbire Ime v vrstici ukrepov sami vnesete ime orodja. Ko zapustite polje za vnos, krmiljenje samodejno vstavi narekovaj zgoraj. **-1**: nazadnje uporabljeno orodje je prevzeto kot orodje za izvrtanje (standardno delovanje). Vnos: **-1...+32767.9** ali največ **255** znakov

Pomožna slika	Parameter
	**Q595 Strategija (0/1)?** Strategija obdelave pri finem rezkanju **0**: ekvidistantna strategija = enakomerne razdalje poti **1**: strategija s stalnim aktivacijskim kotom Vnos: **0**, **1** **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. Vnos: **0.15...0.99**
	

Primer

```
11 CYCL DEF 273 OCM GLOB. FINO REZK. ~
    Q370=+1                ;PREKRIVANJE PROGE ~
    Q385=+500              ;PORAVN. DOVODA ~
    Q568=+0.3              ;FAKTOR SPUSCANJA ~
    Q253=+750              ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~
    Q200=+2                ;VARNOSTNA RAZDALJA ~
    Q438=-1                ;IZVRTALNI SVEDER ~
    Q595=+1                ;STRATEGIJA ~
    Q577=+0.2              ;FAKT. PRIMIC. POLMERA
```

10.6 Cikel 274 OCM STR. FINO REZK. (možnost št. 167)

Uporaba

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

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

Pogoji

Pred priklicem cikla **274** morate programirati naslednje cikle:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, namesto tega cikel **14 KONTURA**
- Cikel **271 OCM PODAT. KONTURE**
- po potrebi cikel **272 OCM GROBO REZKANJE**
- po potrebi cikel **273 OCM GLOB. FINO REZK.**

Potek cikla

1. Krmiljenje pozicionira orodje prek sestavnega dela na začetno točko obdelave. Ta položaj na 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 izrezka celotne konture. Pri tem ločeno fino rezka vsako delno konturo.
4. Nato se orodje vrne po orodni osi na varno višino.

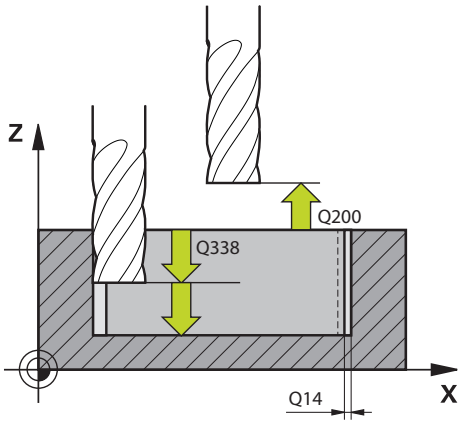
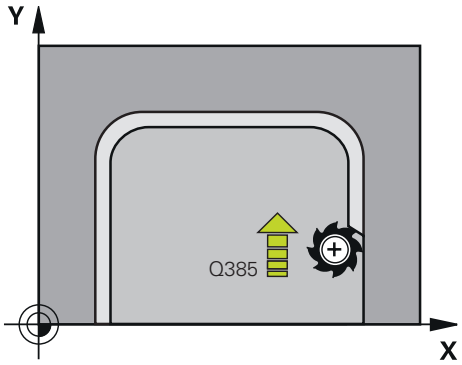
Napotki

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Krmiljenje samodejno ugotovi začetno točko za fino rezkanje. Začetna točka je odvisna od prostorskih razmer v konturi in nadmere, programirane v ciklu **271**.
- Ta cikel nadzoruje določeno uporabno dolžino **LU** orodja. Če je vrednost **LU** manjša od **GLOBINA Q201**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.
- Cikel lahko izvedete z brusilnim orodjem.

Napotek za programiranje

- Stranska nadmera **Q14** ostane po finem rezkanju. Biti mora manjša od nadmere v ciklu **271**.

10.6.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q338 Poravnavanje dovoda?** mera, za katero se primakne orodje pri rezkanju v osi vretena. **Q338**=0: fino rezkanje z enim primikom Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q385 Poravnanje dovoda? Hitrost premika orodja pri stranskem finem rezkanju v mm/min Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	**Q253 Premik naprej predpozicionir.** Hitrost premikanja orodja pri premiku na začetni položaj v mm/min. Ta potisk naprej se uporabi pod koordinatno površino, a izven definiranega materiala. Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q200 Varnostna razdalja? Razdalja spodnji rob orodja – površina obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q14 Stranska predizmera ravnanja? Stranska nadmera **Q14** ostane po finem rezkanju. Ta nadmera mora biti manjša od nadmere v ciklu **271**. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q438 oz. **QS438 Številka/ime izvrtalnega svedra?** Številka ali ime orodja, s katerim krmiljenje izvrta konturni žep. lahko prek možnosti izbire v vrstici ukrepov orodje za predvrtanje prevzamete neposredno iz preglednice orodij. Poleg tega lahko z , možnostjo izbire Ime v vrstici ukrepov sami vnesete ime orodja. Ko zapustite polje za vnos, krmiljenje samodejno vstavi narekovaj zgoraj. **-1**: nazadnje uporabljeno orodje je prevzeto kot orodje za izvrtanje (standardno delovanje). Vnos: **-1...+32767.9** ali največ **255** znakov
	Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr,=-1 Vrsta rezkanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena: **+1** = rezkanje v soteku **-1** = rezkanje v protiteku **PREDEF**: krmiljenje prevzame vrednost niza **GLOBAL DEF** (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku) Vnos: **-1**, **0**, **+1** ali **PREDEF**

Primer

11 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	;IZVRTALNI SVEDER ~
Q351=+1	;NAIN REZKANJA

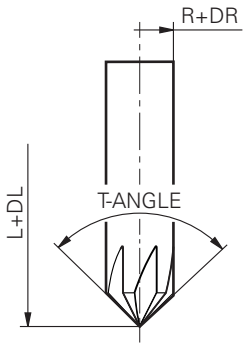
10.7 Cikel 277 OCM IZDEL.POSN.ROBA (možnost št. 167)

Uporaba

S ciklom **277 OCM IZDEL.POSN.ROBA** lahko postrgate robove kompleksnih kontur, ki so bile predhodno izvrtane z OCM-cikli.

Cikel upošteva mene konture in omejitve, ki so bile predhodno priklicane s ciklom **271 OCM PODAT. KONTURE** ali regulacijskimi geometrijami 12xx.

Pogoji



Da lahko krmiljenje izvede cikel **277**, morate orodje pravilno shraniti v preglednico orodij:

- **L** + **DL**: skupna dolžina do teoretične konice
- **R** + **DR**: definicija skupnega polmera orodja
- **T-ANGLE** : kot konice orodja

Poleg tega morate pred priklicem cikla **277** programirati naslednje cikle:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, namesto tega cikel **14 KONTURA**
- Cikel **271 OCM PODAT. KONTURE** ali regulacijske geometrije 12xx
- po potrebi cikel **272 OCM GROBO REZKANJE**
- po potrebi cikel **273 OCM GLOB. FINO REZK.**
- po potrebi cikel **274 OCM STR. FINO REZK.**

Potek cikla

1 Orodje se v hitrem teu premakne na **Q260 VARNA VISINA**. To krmiljenje pridobi iz cikla **271 OCM PODAT. KONTURE** ali regulacijske geometrije 12xx
2 Potem krmiljenje orodje premakne na začetno točko. Ta je samodejno določena na podlagi programirane konture
3 V naslednjem koraku se orodje s **FMAX** premakne na varnostno razdaljo **Q200**
4 Orodje se potem navpično postavi na **Q353 GLOB. KONICE ORODJA**
5 Krmiljenje se tangencialno ali navpično (glede na prostor) premakne na konturo. Posneti rob je proizveden s pomikom rezkanja **Q207**
6 Potem se orodje tangencialno ali navpično (glede na prostor) odmakne od konture
7 Če je prisotnih več kontur, krmiljenje orodje po vsaki konturi pozicionira na varno višino in se premakne na naslednjo začetno točko. Koraki 3 do 6 se ponavljajo, dokler ni programirana kontura povsem posneta.
8 Na koncu obdelave se orodje vrne nazaj na rodno os na **Q260 VARNA VISINA**

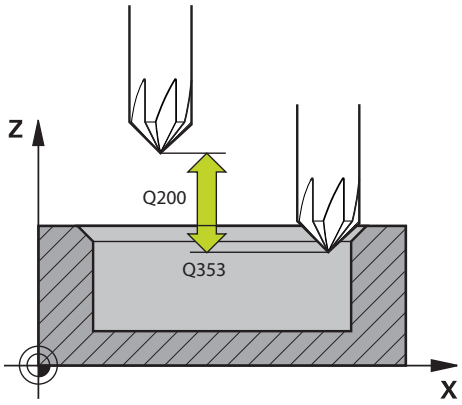
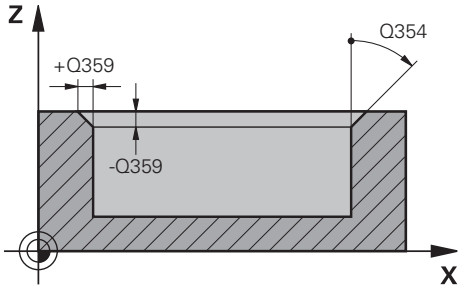
Napotki

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Krmiljenje samodejno ugotovi začetno točko za izdelavo posnetega roba. Začetna točka je odvisna od prostorskih razmer.
- Orodje izmerite na teoretični konici orodja.
- Krmiljenje nadzoruje polmer orodja. Mejne stene iz cikla **271 OCM PODAT. KONTURE** ali ciklov likov **12xx** ne bodo poškodovane.
- Upoštevajte, da krmiljenje teoretične konice orodja ne nadzoruje glede trkov. V Simulacija krmiljenje vedno simulira teoretično konico orodja. Pri tem se lahko npr. pri orodjih brez dejanske konice orodja zgodi, da krmiljenje simulira napačne NC-program s poškodbami konture.
- Upoštevajte, da mora biti učinkoviti polmer orodja manjši ali enak polmeru orodja za izvrtanje. V nasprotnem primeru se lahko zgodi, da krmiljenje vseh robov ne rezka v celoti. Učinkoviti polmer orodja je polmer na rezalni višini orodja. Nastane tudi iz **Q353 GLOB. KONICE ORODJA** in **T-ANGLE**.

Napotek za programiranje

- Če je vrednost parametra **Q353 GLOB. KONICE ORODJA** manjša od vrednosti parametra **Q359 SIR.ZAOB.ROBA**, potem krmiljenje odda sporočilo o napaki.

10.7.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q353 Globina konice orodja?** Razdalja med teoretično konico orodja in koord. površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-999.9999...-0.0001**
	Q359 Širina posnetega roba (-/+)? Širina ali globina posnetega roba: **-**: globina posnetega roba **+**: širina posnetega roba Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-999.9999...+999.9999**
	**Q207 Potisk naprej rezkanje?** Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q253 Premik naprej predpozicionir. Hitrost premika orodja pri pozicioniranju v mm/min Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q200 Varnostna razdalja? Razmak med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q438 oz. **QS438 Številka/ime izvrtalnega svedra?** Številka ali ime orodja, s katerim krmiljenje izvrta konturni žep. lahko prek možnosti izbire v vrstici ukrepov orodje za predvrtanje prevzamete neposredno iz preglednice orodij. Poleg tega lahko z , možnostjo izbire Ime v vrstici ukrepov sami vnesete ime orodja. Ko zapustite polje za vnos, krmiljenje samodejno vstavi narekovaj zgoraj. **-1**: nazadnje uporabljeno orodje je prevzeto kot orodje za izvrtanje (standardno delovanje). Vnos: **-1...+32767.9** ali največ **255** znakov
	Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr,=-1 Vrsta rezkanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena: **+1** = rezkanje v soteku **-1** = rezkanje v protiteku **PREDEF**: krmiljenje prevzame vrednost niza **GLOBAL DEF** (ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku) Vnos: **-1**, **0**, **+1** ali **PREDEF**

Pomožna slika	Parameter
	Q354 Kot posnetega roba? Kot posnetega roba **0**: kot posnetega roba je polovica določenega **T-ANGLE** iz preglednice orodij **>0**: kot posnetega roba se primerja z vrednostjo **T-ANGLE** iz preglednice orodij. Če se ti vrednosti ne skladata, odda krmiljenje sporočilo o napaki. Vnos: **0...89**

Primer

```
11 CYCL DEF 277 OCM IZDEL.POSN.ROBA ~
    Q353=-1              ;GLOB. KONICE ORODJA ~
    Q359=+0.2            ;SIR.ZAOB.ROBA ~
    Q207=+500            ;POMIK PRI REZKANJU ~
    Q253=+750            ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~
    Q200=+2              ;VARNOSTNA RAZDALJA ~
    Q438=-1              ;IZVRTALNI SVEDER ~
    Q351=+1              ;NAIN REZKANJA ~
    Q354=+0              ;KOT POSNETEGA ROBA
```

10.8 OCM-standardni liki

10.8.1 Osnove

Krmiljenje vam ponuja cikle za pogosto potrebne like. Like je mogoče programirati kot žepe, otoke ali omejitve.

Ti cikli figur vam ponujajo naslednje prednosti:

- Like in obdelovalne podatke programirate udobno in brez posameznih premikov poti
- Pogosto potrebne like lahko uporabite znova
- V primeru otoka ali odprtega žepa vam krmiljenje daje na razpolago dodatne cikle za definiranje omejitve lika
- S tipom lika Omejitev lahko vašo lik plansko rezkate

Lik ponovno definira OCM-podatke konture in odstrani definicijo predhodno definiranega cikla **271 OCM PODAT. KONTURE** ali omejitev lika.

Naslednje cikle vam krmiljenje daje na razpolago za definiranje likov:

- **1271 OCM PRAVOKOTNIK**, Glej Stran 344
- **1272 OCM KROG**, Glej Stran 347
- **1273 OCM UTOR/BRV**, Glej Stran 349
- **1278 OCM VECKOTNIK**, Glej Stran 352

Naslednje cikle vam krmiljenje daje na razpolago za definiranje omejitev likov:

- **1281 OCM OMEJITEV PRAVOKOTNIKA**, Glej Stran 355
- **1282 OCM OMEJITEV KROGA**, Glej Stran 357

Tolerance

Krmiljenje vam nudi možnosti, da v naslednjih ciklih in parametrih cikla določite tolerance:

Številka cikla	Parameter
1271 OCM PRAVOKOTNIK	**Q218 DOLZINA 1. STRANI**, **Q219 DOLZINA 2. STRANI**
1272 OCM KROG	**Q223 PREMER KROGA**
1273 OCM UTOR/BRV	**Q219 SIRINA UTORA**, **Q218 DOLZINA UTORA**
1278 OCM VECKOTNIK	**Q571 PREMER REFER. KROGA**

Določite lahko naslednje tolerance:

Tolerance	Primer	Mera proizvodnje
Izmere	10+0,01-0,015	9.9975
DIN EN ISO 286-2	10H7	10.0075
DIN ISO 2768-1	10m	10.0000

Pri vnosu toleranc bodite pozorni na veliko in malo začetnico.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Zagon definicije cikla
- Določanje parametrov cikla
- Izberite možnost izbire **BESEDILO** v vrstici ukrepov
- Vnesite želeno mero vklj. s toleranco

Če programirate napačno toleranco, krmiljenje obdelavo zaključi s sporočilom o napaki.

10.9 Cikel 1271 OCM PRAVOKOTNIK (možnost št. 167)

Uporaba

S ciklom lika **1271 OCM PRAVOKOTNIK** programirate pravokotnik. Lik lahko uporabite kot žep, otok ali omejitev za plansko rezkanje. Poleg tega imate možnost programiranja toleranc dolžine.

Če delate s ciklom **1271**, programirajte naslednje:

- Cikel **1271 OCM PRAVOKOTNIK**
  - Če programirate **Q650**=1 (tip lika = otok), morate s pomočjo cikla **1281 OCM OMEJITEV PRAVOKOTNIKA** ali **1282 OCM OMEJITEV KROGA** definirati omejitev
- Cikel **272 OCM GROBO REZKANJE**
- Po potrebi cikel **273 OCM GLOB. FINO REZK.**
- Po potrebi cikel **274 OCM STR. FINO REZK.**
- Po potrebi **277 OCM IZDEL.POSN.ROBA**

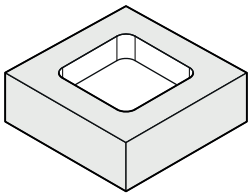
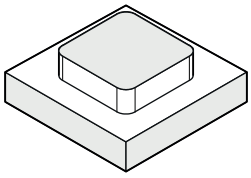
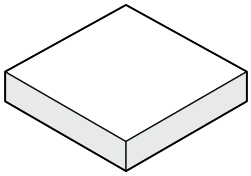
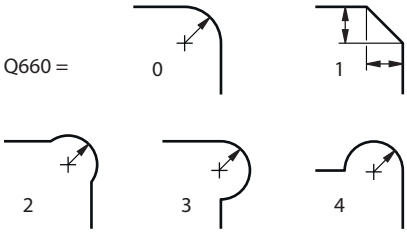
Napotki

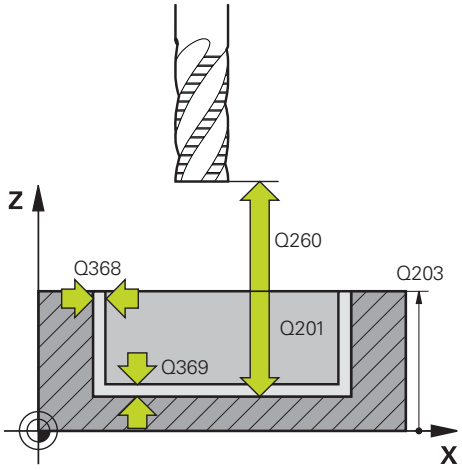
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Cikel **1271** je aktiviran z definicijo, kar pomeni, da cikel **1271** deluje od svoje definicije v NC-programu dalje.
- V ciklu **1271** vneseni podatki omejitve za obdelavo veljajo za OCM-obdelovalne cikle **272** do **274** in **277**.

Napotek za programiranje

- Cikel potrebuje ustrezno predpozicioniranje, ki je odvisno od **Q367**.

10.9.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
Q650 = 0 	**Q650 Vrsta lika?** Geometrija lika: **0**: žep **1**: otok **2**: omejitev za plansko rezkanje Vnos: **0**, **1**, **2**
Q650 = 1 	**Q218 Dolžina 1. strani?** Dolžina 1. strani lika, vzporedno z glavno osjo. Vrednost deluje inkrementalno. Po potrebi lahko programirate toleranco. **Dodatne informacije:** "Tolerance", Stran 343 Vnos: **0...99999.9999**
Q650 = 2 	**Q219 Dolžina 2. strani?** Dolžina 2. strani lika, vzporedno s stransko osjo. Vrednost deluje inkrementalno. Po potrebi lahko programirate toleranco. **Dodatne informacije:** "Tolerance", Stran 343 Vnos: **0...99999.9999**
Q660 = 	**Q660 Vrsta vogalov?** Geometrija kotov: **0**: polmer **1** = posneti rob **2**: prosto rezkanje kotov v smeri glavne in stranske osi **3**: prosto rezkanje kotov v smeri glavne osi **4**: prosto rezkanje kotov v smeri stranske osi Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q220 Kotni radij? Polmer ali posneti rob za kot lika Vnos: **0...99999.9999**
	Q367 Položaj žepa (0/1/2/3/4)? Položaj lika v povezavi s pozicijo orodja pri priklicu cikla: **0**: položaj orodja = središče lika **1**: položaj orodja = levi spodnji kot **2**: položaj orodja = desni spodnji kot **3**: položaj orodja = desni zgornji kot **4**: položaj orodja = levi zgornji kot Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q224 Položaj vrtenja? Kot, pod katerim se struži lik. Središče vrtenja je v središču lika. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-360.000...+360.000**

Pomožna slika	Parameter
	**Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q201 Globina? Razdalja med površino obdelovanca in dnom konture. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+0**
	Q368 Stranska predizmera ravnanja? Nadmera za fino rezkanje v obdelovalni ravnini. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q369 Globinska predizmera ravnanja? Nadmera finega rezkanja na globini. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q260 Varna visina Koordinata v orodni osi, v kateri ne more priti do trka z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in odmik ob koncu cikla). Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** ali **PREDEF**
	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**. Vnos: **0.05...0.99**

Primer

```
11 CYCL DEF 1271 OCM PRAVOKOTNIK ~
    Q650=+1                ;VRSTA LIKA ~
    Q218=+60               ;DOLZINA 1. STRANI ~
    Q219=+40               ;DOLZINA 2. STRANI ~
    Q660=+0                ;VRSTA VOGALOV ~
    Q220=+0                ;RADIJ VOGALA ~
    Q367=+0                ;POLOZAJ ZEPA ~
    Q224=+0                ;POLOZAJ VRTENJA ~
    Q203=+0                ;KOORD. POVRSINA ~
    Q201=-10               ;GLOBINA ~
    Q368=+0                ;PREDIZMERA STRANSKO ~
    Q369=+0                ;PREDIZMERA GLOBINA ~
    Q260=+50               ;VARNA VISINA ~
    Q578=+0.2              ;FAKTOR NOTR. KOTI
```

10.10 Cikel 1272 OCM KROG (možnost št. 167)

Uporaba

S ciklom lika **1272 OCM KROG** programirate krog. Lik lahko uporabite kot žep, otok ali omejitev za plansko rezkanje. Poleg tega imate možnost programiranja tolerance za premer.

Če delate s ciklom **1272**, programirajte naslednje:

- Cikel **1272 OCM KROG**
  - Če programirate **Q650**=1 (tip lika = otok), morate s pomočjo cikla **1281 OCM OMEJITEV PRAVOKOTNIKA** ali **1282 OCM OMEJITEV KROGA** definirati omejitev
- Cikel **272 OCM GROBO REZKANJE**
- Po potrebi cikel **273 OCM GLOB. FINO REZK.**
- Po potrebi cikel **274 OCM STR. FINO REZK.**
- Po potrebi **277 OCM IZDEL.POSN.ROBA**

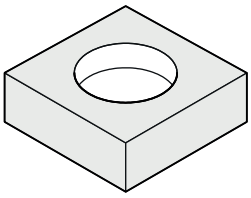
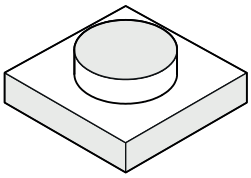
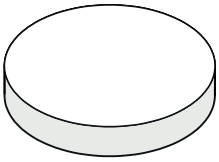
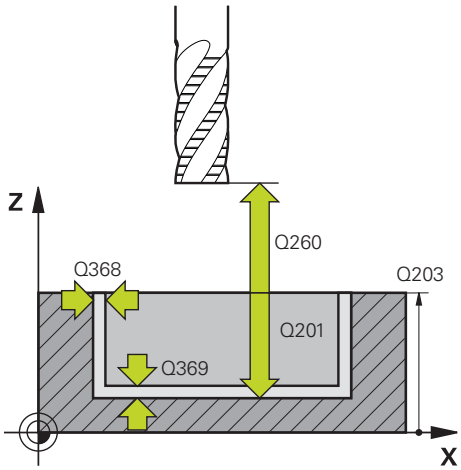
Napotki

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Cikel **1272** je aktiviran z definicijo, kar pomeni, da cikel **1272** deluje od svoje definicije v NC-programu dalje.
- V ciklu **1272** vneseni podatki za obdelavo veljajo za OCM-obdelovalne cikle **272** do **274** in **277**.

Napotek za programiranje

- Cikel potrebuje ustrezno predpozicioniranje, ki je odvisno od **Q367**.

10.10.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
Q650 = 0  Q650 = 1  Q650 = 2 	**Q650 Vrsta lika?** Geometrija lika: **0**: žep **1**: otok **2**: omejitev za plansko rezkanje Vnos: **0**, **1**, **2**
	Q223 Premer kroga? Premer končno obdelanega kroga. Po potrebi lahko programirate toleranco. **Dodatne informacije:** "Tolerance", Stran 343 Vnos: **0...99999.9999**
	Q367 Položaj žepa (0/1/2/3/4)? Položaj lika v povezavi s pozicijo orodja pri priklicu cikla: **0**: položaj orodja = sredina lika **1**: položaj orodja = prehod kvadrantov pri 90° **2**: položaj orodja = prehod kvadrantov pri 0° **3**: položaj orodja = prehod kvadrantov pri 270° **4**: položaj orodja = prehod kvadrantov pri 180° Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q203 Koord. površina obdel. kosa? Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	**Q201 Globina?** Razdalja med površino obdelovanca in dnom konture. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+0**
	Q368 Stranska predizmera ravnanja? Nadmera za fino rezkanje v obdelovalni ravnini. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q369 Globinska predizmera ravnanja? Nadmera finega rezkanja na globini. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q260 Varna visina Koordinata v orodni osi, v kateri ne more priti do trka z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in odmik ob koncu cikla). Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** ali **PREDEF**

Pomožna slika	Parameter
	Q578 Faktor polmera na notr. kotih Najmanjši polmer krožnega žepa je pridobljen s polmerom orodja, prištetim k izdelku iz polmera orodja in **Q578**. Vnos: **0.05...0.99**

Primer

```
11 CYCL DEF 1272 OCM KROG ~
    Q650=+0          ;VRSTA LIKA ~
    Q223=+50         ;PREMER KROGA ~
    Q367=+0          ;POLOZAJ ZEPA ~
    Q203=+0          ;KOORD. POVRSINA ~
    Q201=-20         ;GLOBINA ~
    Q368=+0          ;PREDIZMERA STRANSKO ~
    Q369=+0          ;PREDIZMERA GLOBINA ~
    Q260=+100        ;VARNA VISINA ~
    Q578=+0.2        ;FAKTOR NOTR. KOTI
```

10.11 Cikel 1273 OCM UTOR/BRV (možnost št. 167)

Uporaba

S ciklom lika **1273 OCM UTOR/BRV** programirate utor ali stojino. Možna je tudi omejitev za plansko rezkanje. Poleg tega imate možnost programiranja tolerance v širini in dolžini.

Če delate s ciklom **1273**, programirajte naslednje:

- Cikel **1273 OCM UTOR/BRV**
  - Če programirate **Q650**=1 (tip lika = otok), morate s pomočjo cikla **1281 OCM OMEJITEV PRAVOKOTNIKA** ali **1282 OCM OMEJITEV KROGA** definirati omejitev
- Cikel **272 OCM GROBO REZKANJE**
- Po potrebi cikel **273 OCM GLOB. FINO REZK.**
- Po potrebi cikel **274 OCM STR. FINO REZK.**
- Po potrebi **277 OCM IZDEL.POSN.ROBA**

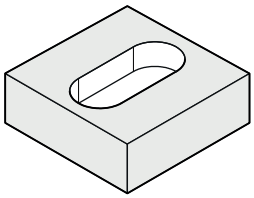
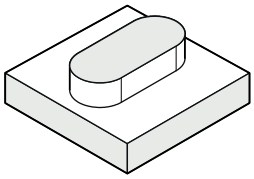
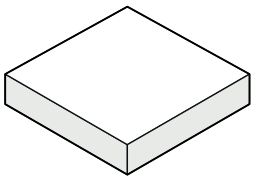
Napotki

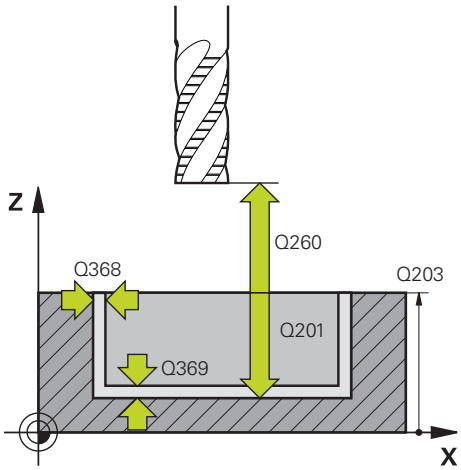
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Cikel **1273** je aktiviran z definicijo, kar pomeni, da cikel **1273** deluje od svoje definicije v NC-programu dalje.
- V ciklu **1273** vneseni podatki za obdelavo veljajo za OCM-obdelovalne cikle **272** do **274** in **277**.

Napotek za programiranje

- Cikel potrebuje ustrezno predpozicioniranje, ki je odvisno od **Q367**.

10.11.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
Q650 = 0 	**Q650 Vrsta lika?** Geometrija lika: **0**: žep **1**: otok **2**: omejitev za plansko rezkanje Vnos: **0**, **1**, **2**
Q650 = 1 	**Q219 Širina utora?** Širina utora ali stojine, vzporedno k pomožni osi obdelovalne ravnine. Vrednost deluje inkrementalno. Po potrebi lahko programirate toleranco. **Dodatne informacije:** "Tolerance", Stran 343 Vnos: **0...99999.9999**
Q650 = 2 	**Q218 Dolžina utora?** Dolžina utora ali stojine, vzporedno k glavni osi obdelovalne ravnine. Vrednost deluje inkrementalno. Po potrebi lahko programirate toleranco. **Dodatne informacije:** "Tolerance", Stran 343 Vnos: **0...99999.9999**
	Q367 Pozicija utora (0/1/2/3/4)? Položaj lika v povezavi s pozicijo orodja pri priklicu cikla: **0**: položaj orodja = središče lika **1**: položaj orodja = levi konec lika **2**: položaj orodja = središče levega kroga lika **3**: položaj orodja = središče desnega kroga lika **4**: položaj orodja = desni konec lika Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q224 Položaj vrtenja? Kot, pod katerim se struži lik. Središče vrtenja je v središču lika. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-360.000...+360.000**

Pomožna slika	Parameter
	**Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** **Q201 Globina?** Razdalja med površino obdelovanca in dnom konture. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+0** **Q368 Stranska predizmera ravnanja?** Nadmera za fino rezkanje v obdelovalni ravnini. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** **Q369 Globinska predizmera ravnanja?** Nadmera finega rezkanja na globini. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** **Q260 Varna visina** Koordinata v orodni osi, v kateri ne more priti do trka z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in odmik ob koncu cikla). Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** ali **PREDEF** **Q578 Faktor polmera na notr. kotih** Najmanjši polmer (širina utora) določenega utora je pridobljen s polmerom orodja, prištetim k izdelku iz polmera orodja in **Q578**. Vnos: **0.05...0.99**

Primer

```
11 CYCL DEF 1273 OCM UTOR/BRV ~
    Q650=+0              ;VRSTA LIKA ~
    Q219=+10             ;SIRINA UTORA ~
    Q218=+60             ;DOLZINA UTORA ~
    Q367=+0              ;POZICIJA UTORA ~
    Q224=+0              ;POLOZAJ VRTENJA ~
    Q203=+0              ;KOORD. POVRSINA ~
    Q201=-20             ;GLOBINA ~
    Q368=+0              ;PREDIZMERA STRANSKO ~
    Q369=+0              ;PREDIZMERA GLOBINA ~
    Q260=+100            ;VARNA VISINA ~
    Q578=+0.2            ;FAKTOR NOTR. KOTI
```

10.12 Cikel 1278 OCM VECKOTNIK (možnost št. 167)

Uporaba

S ciklom lika **1278 OCM VECKOTNIK** programirate večkotnik. Lik lahko uporabite kot žep, otok ali omejitev za plansko rezkanje. Poleg tega imate možnost programiranja tolerance za referenčni premer.

Če delate s ciklom **1278**, programirajte naslednje:

- Cikel **1278 OCM VECKOTNIK**
  - Če programirate **Q650**=1 (tip lika = otok), morate s pomočjo cikla **1281 OCM OMEJITEV PRAVOKOTNIKA** ali **1282 OCM OMEJITEV KROGA** definirati omejitev
- Cikel **272 OCM GROBO REZKANJE**
- Po potrebi cikel **273 OCM GLOB. FINO REZK.**
- Po potrebi cikel **274 OCM STR. FINO REZK.**
- Po potrebi **277 OCM IZDEL.POSN.ROBA**

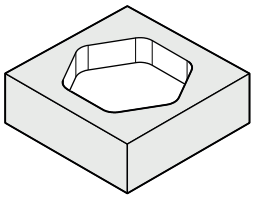
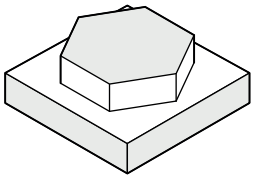
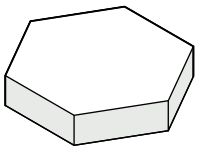
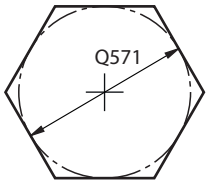
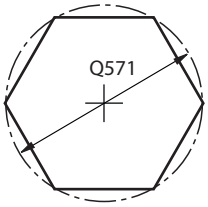
Napotki

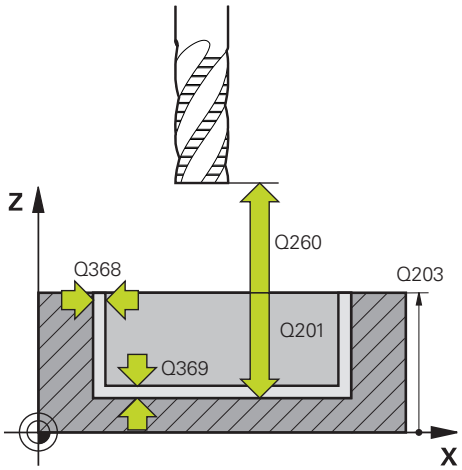
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Cikel **1278** je aktiviran z definicijo, kar pomeni, da cikel **1278** deluje od svoje definicije v NC-programu dalje.
- V ciklu **1278** vneseni podatki za obdelavo veljajo za OCM-obdelovalne cikle **272** do **274** in **277**.

Napotek za programiranje

- Cikel potrebuje ustrezno predpozicioniranje, ki je odvisno od **Q367**.

10.12.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
Q650 = 0  Q650 = 1  Q650 = 2  Q573 = 0  Q573 = 1  	**Q650 Vrsta lika?** Geometrija lika: **0**: žep **1**: otok **2**: omejitev za plansko rezkanje Vnos: **0**, **1**, **2**
	Q573 Notr. krog/zunanji krog (0/1)? Navedite, ali se naj mere **Q571** nanašajo na notranji ali zunanji krog: **0** = dimenzioniranje se nanaša na notranji krog **1** = dimenzioniranje se nanaša na zunanji krog Vnos: **0**, **1**
	Q571 Premer referen. kroga? Vnesite premer referenčnega kroga. S parametrom **Q573** podajte, ali se tukaj vneseni premere nanaša na zunanji ali notranji krog. Po potrebi lahko programirate toleranco. **Dodatne informacije:** "Tolerance", Stran 343 Vnos: **0...99999.9999**
	Q572 Število robov? Vnesite število kotov večkotnika. Krmiljenje robe vedno enakomerno razporedi po večkotniku. Vnos: **3...30**
	Q660 Vrsta vogalov? Geometrija kotov: **0**: polmer **1** = posneti rob Vnos: **0**, **1**
	Q220 Kotni radij? Polmer ali posneti rob za kot lika Vnos: **0...99999.9999**
	Q224 Položaj vrtenja? Kot, pod katerim se struži lik. Središče vrtenja je v središču lika. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-360.000...+360.000**

Pomožna slika	Parameter
	**Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q201 Globina? Razdalja med površino obdelovanca in dnom konture. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+0**
	Q368 Stranska predizmera ravnanja? Nadmera za fino rezkanje v obdelovalni ravnini. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q369 Globinska predizmera ravnanja? Nadmera finega rezkanja na globini. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q260 Varna visina Koordinata v orodni osi, v kateri ne more priti do trka z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in odmik ob koncu cikla). Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** ali **PREDEF**
	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**. Vnos: **0.05...0.99**

Primer

```
11 CYCL DEF 1278 OCM VECKOTNIK ~
    Q650=+0                ;VRSTA LIKA ~
    Q573=+0                ;REFEREN. KROG ~
    Q571=+50               ;PREMER REFER. KROGA ~
    Q572=+6                ;ST. VOGALOV ~
    Q660=+0                ;VRSTA VOGALOV ~
    Q220=+0                ;RADIJ VOGALA ~
    Q224=+0                ;POLOZAJ VRTENJA ~
    Q203=+0                ;KOORD. POVRSINA ~
    Q201=-10               ;GLOBINA ~
    Q368=+0                ;PREDIZMERA STRANSKO ~
    Q369=+0                ;PREDIZMERA GLOBINA ~
    Q260=+50               ;VARNA VISINA ~
    Q578=+0.2              ;FAKTOR NOTR. KOTI
```

10.13 Cikel 1281 OCM OMEJITEV PRAVOKOTNIKA (možnost št. 167)

Uporaba

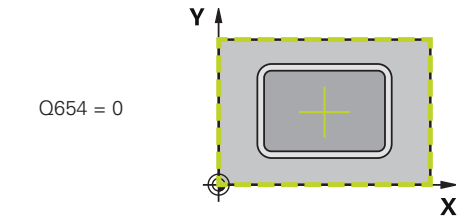
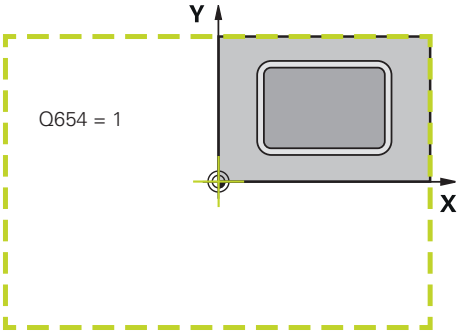
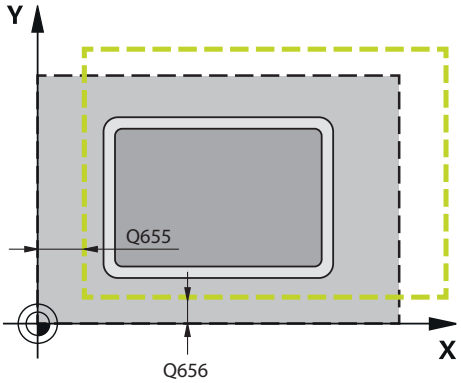
S ciklom **1281 OCM OMEJITEV PRAVOKOTNIKA** lahko programirate omejitveni okvir v obliki pravokotnika. Ta cikel je namenjen za definiranje zunanje omejitve za otok ali omejitev za odprti žep, ki je bil predhodno programiran s pomočjo OCM-standardnega lika.

Cikel deluje, če v OCM-ciklu standardnega lika programirate parameter cikla **Q650 VRSTA LIKA**, ki je enak 0 (žep) ali 1 (otok).

Napotki

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Cikel **1281** je aktiviran z definicijo, kar pomeni, da cikel **1281** deluje od svoje definicije v NC-programu dalje.
- V ciklu **1281** vneseni podatki omejitve za obdelavo veljajo za cikle **1271** do **1273** in **1278**.

10.13.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q651 Dolžina glavne osi?** Dolžina 1. strani omejitve, vzporedno z glavno osjo Vnos: **0.001...9999.999**
	Q652 Dolžina pomožne osi? Dolžina 2. strani omejitve, vzporedno s stransko osjo Vnos: **0.001...9999.999**
	**Q654 Sklic položaja za lik?** Navedite referenco položaja na sredini: **0** = sredina omejitve se nanaša na sredino obdelovalne konture **1** = sredina omejitve se nanaša na ničelno točko Vnos: **0**, **1**
	Q655 Zamik glavne osi? Zamik omejitve pravokotnika na glavni osi Vnos: **-999.999...+999999**
	**Q656 Zamik pomožne osi?** Zamik omejitve pravokotnika na stranski osi Vnos: **-999.999...+999999**

Primer

```
11 CYCL DEF 1281 OCM OMEJITEV PRAVOKOTNIKA ~
    Q651=+50          ;DOLZINA 1 ~
    Q652=+50          ;DOLZINA 2 ~
    Q654=+0           ;REF. POLOZAJA ~
    Q655=+0           ;ZAMIK 1 ~
    Q656=+0           ;ZAMIK 2
```

10.14 Cikel 1282 OCM OMEJITEV KROGA (možnost št. 167)

Uporaba

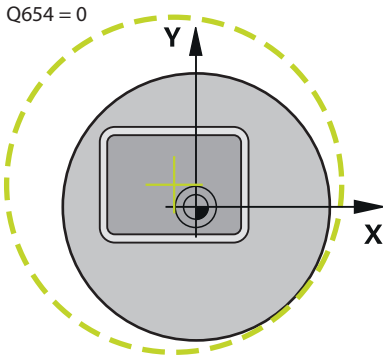
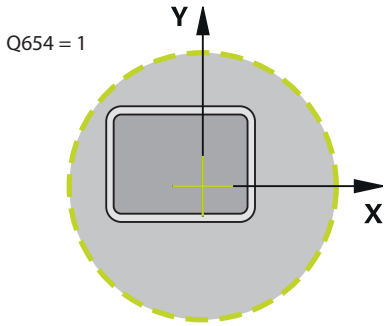
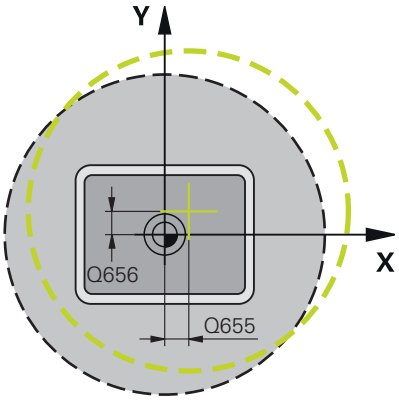
S ciklom **1282 OCM OMEJITEV KROGA** lahko programirate omejitveni okvir v obliki kroga. Ta cikel je namenjen za definiranje zunanje omejitve za otok ali omejitev za odprti žep, ki je bil predhodno programiran s pomočjo OCM-standardnega lika.

Cikel deluje, če v OCM-ciklu standardnega lika programirate parameter cikla **Q650 VRSTA LIKA**, ki je enak **0** (žep) ali **1** (otok).

Napotki

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Cikel **1282** je aktiviran z definicijo, kar pomeni, da cikel **1282** deluje od svoje definicije v NC-programu dalje.
- V ciklu **1282** vneseni podatki omejitve za obdelavo veljajo za cikle **1271** do **1273** in **1278**.

10.14.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q653 NR** Premer kroga omejitve Vnos: **0.001...9999.999** **Q654 Sklic položaja za lik?** Navedite referenco položaja na sredini: **0** = sredina omejitve se nanaša na sredino obdelovalne konture **1** = sredina omejitve se nanaša na ničelno točko Vnos: **0**, **1**
	**Q655 Zamik glavne osi?** Zamik omejitve pravokotnika na glavni osi Vnos: **-999.999...+999999** **Q656 Zamik pomožne osi?** Zamik omejitve pravokotnika na stranski osi Vnos: **-999.999...+999999**
	

Primer

```
11 CYCL DEF 1282 OCM OMEJITEV KROGA ~
    Q653=+50          ;PREMER ~
    Q654=+0           ;REF. POLOZAJA ~
    Q655=+0           ;ZAMIK 1 ~
    Q656=+0           ;ZAMIK 2
```

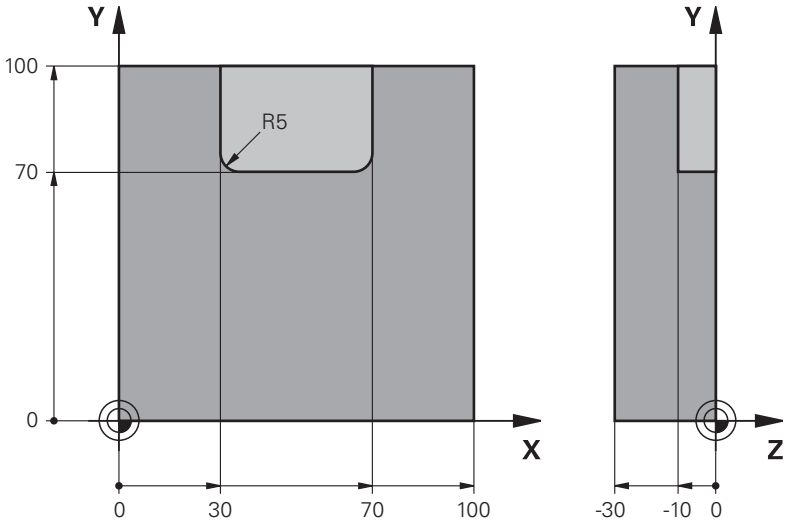
10.15 Primeri programiranja

10.15.1 Primer: Odprite žep in poizvrtanje z OCM-cikli

V naslednjem NC-programu se uporabljajo OCM-cikli. Če je programiran odprti žep, bo ta definiran s pomočjo otoka in omejitve. Obdelava obsega grobo in fino rezkanje odprtega žepa.

Tek programa

- Priklic orodja: grobi rezkar premera 20 mm
- Določanje funkcije **DEF. KONTURE**
- Določite cikel **271**
- Določite in prikličite cikel **272**
- Priklic orodja: grobi rezkar premera 8 mm
- Določite in prikličite cikel **272**
- Priklic orodja: fini rezkar premera 6 mm
- Določite in prikličite cikel **273**
- Določite in prikličite cikel **274**



0 BEGIN PGM OCM_POCKET MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 10 Z S8000 F1500	; priklic orodja, premer 20 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF ~	
P1 = LBL 1 I2 = LBL 2	
6 CYCL DEF 271 OCM PODAT. KONTURE ~	
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA ~	
Q201=-10 ;GLOBINA ~	
Q368=+0.5 ;PREDIZMERA STRANSKO ~	
Q369=+0.5 ;PREDIZMERA GLOBINA ~	
Q260=+100 ;VARNA VISINA ~	
Q578=+0.2 ;FAKTOR NOTR. KOTI ~	
Q569=+1 ;ODPRTA MEJA	

7 CYCL DEF 272 OCM GROBO REZKANJE ~	
Q202=+10 ;DOVAJALNA GLOBINA ~	
Q370=+0.4 ;PREKRIVANJE PROGE ~	
Q207=+6500 ;POMIK PRI REZKANJU ~	
Q568=+0.6 ;FAKTOR SPUSCANJA ~	
Q253= AUTO ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q438=+0 ;IZVRTALNI SVEDER ~	
Q577=+0.2 ;FAKT. PRIMIC. POLMERA ~	
Q351=+1 ;NAIN REZKANJA ~	
Q576=+6500 ;ST. VRT. VRETENA ~	
Q579=+0.7 ;FAKTOR POTAPLJANJA S ~	
Q575=+0 ;STRATEGIJA PRIMIKA	
8 CYCL CALL	; priklic cikla
9 TOOL CALL 4 Z S8000 F1500	; priklic orodja, premer 8 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 272 OCM GROBO REZKANJE ~	
Q202=+10 ;DOVAJALNA GLOBINA ~	
Q370=+0.4 ;PREKRIVANJE PROGE ~	
Q207=+6000 ;POMIK PRI REZKANJU ~	
Q568=+0.6 ;FAKTOR SPUSCANJA ~	
Q253= AUTO ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA ~	
Q438=+10 ;IZVRTALNI SVEDER ~	
Q577=+0.2 ;FAKT. PRIMIC. POLMERA ~	
Q351=+1 ;NAIN REZKANJA ~	
Q576=+10000 ;ST. VRT. VRETENA ~	
Q579=+0.7 ;FAKTOR POTAPLJANJA S ~	
Q575=+0 ;STRATEGIJA PRIMIKA	
12 CYCL CALL	; priklic cikla
13 TOOL CALL 23 Z S10000 F2000	; priklic orodja, premer 6 mm
14 L Z+100 R0 FMAX M3	
15 CYCL DEF 273 OCM GLOB. FINO REZK. ~	
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 ~	
Q595=+1 ;STRATEGIJA ~	
Q577=+0.2 ;FAKT. PRIMIC. POLMERA	
16 CYCL CALL	; priklic cikla
17 CYCL DEF 274 OCM STR. FINO REZK. ~	

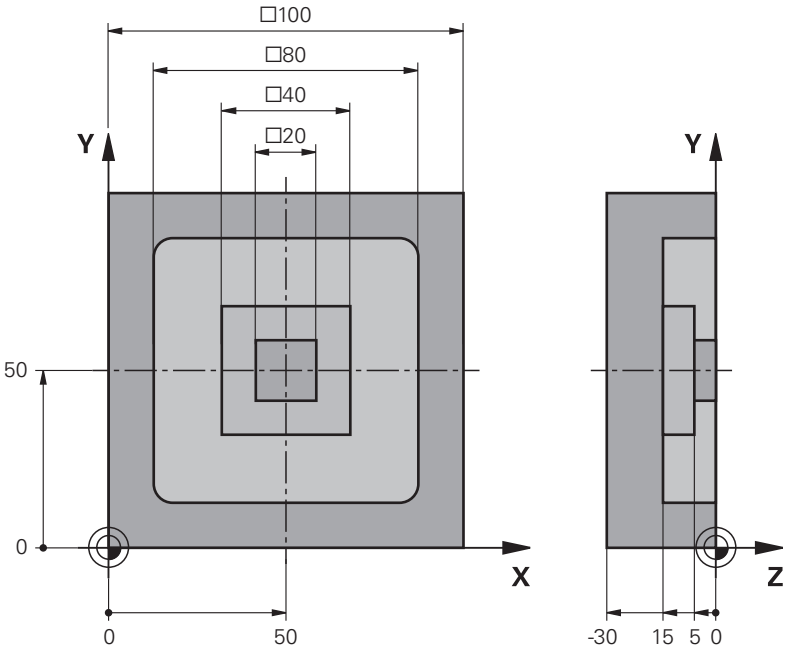
Q338=+0 ;PORAVN.DOVODA ~	
Q385= AUTO ;PORAVN. DOVODA ~	
Q253=+750 ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA ~	
Q14=+0 ;PREDIZMERA STRANSKO ~	
Q438=-1 ;IZVRTALNI SVEDER ~	
Q351=+1 ;NAIN REZKANJA	
18 CYCL CALL	; priklic cikla
19 M30	; konec programa
20 LBL 1	; konturni podprogram 1
21 L X+0 Y+0	
22 L X+100	
23 L Y+100	
24 L X+0	
25 L Y+0	
26 LBL 0	
27 LBL 2	; konturni podprogram 2
28 L X+0 Y+0	
29 L X+100	
30 L Y+100	
31 L X+70	
32 L Y+70	
33 RND R5	
34 L X+30	
35 RND R5	
36 L Y+100	
37 L X+0	
38 L Y+0	
39 LBL 0	
40 END PGM OCM_POCKET MM	

10.15.2 Primer: različne globine z OCM-cikli

V naslednjem NC-programu se uporabljajo OCM-cikli. Definirani so žep in dva otoka na različnih višinah. Obdelava obsega grobo in fino rezkanje konture.

Tek programa

- Priklic orodja: grobi rezkar premera 10 mm
- Določanje funkcije **DEF. KONTURE**
- Določite cikel **271**
- Določite in prikličite cikel **272**
- Priklic orodja: fini rezkar premera 6 mm
- Določite in prikličite cikel **273**
- Določite in prikličite cikel **274**



0 BEGIN PGM OCM_DEPTH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S8000 F1500	; priklic orodja, premer 10 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF ~	
P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 I3 = LBL 3 DEPTH5	
6 CYCL DEF 271 OCM PODAT. KONTURE ~	
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA ~	
Q201=-15 ;GLOBINA ~	
Q368=+0.5 ;PREDIZMERA STRANSKO ~	
Q369=+0.5 ;PREDIZMERA GLOBINA ~	
Q260=+100 ;VARNA VISINA ~	
Q578=+0.2 ;FAKTOR NOTR. KOTI ~	
Q569=+0 ;ODPRTA MEJA	
7 CYCL DEF 272 OCM GROBO REZKANJE ~	

Q202=+20 ;DOVAJALNA GLOBINA ~	
Q370=+0.4 ;PREKRIVANJE PROGE ~	
Q207=+6500 ;POMIK PRI REZKANJU ~	
Q568=+0.6 ;FAKTOR SPUSCANJA ~	
Q253= AUTO ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA ~	
Q438=+0 ;IZVRTALNI SVEDER ~	
Q577=+0.2 ;FAKT. PRIMIC. POLMERA ~	
Q351=+1 ;NAIN REZKANJA ~	
Q576=+10000 ;ST. VRT. VRETENA ~	
Q579=+0.7 ;FAKTOR POTAPLJANJA S ~	
Q575=+1 ;STRATEGIJA PRIMIKA	
8 CYCL CALL	; priklic cikla
9 TOOL CALL 23 Z S10000 F2000	; priklic orodja, premer 6 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 273 OCM GLOB. FINO REZK. ~	
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 ~	
Q595=+1 ;STRATEGIJA ~	
Q577=+0.2 ;FAKT. PRIMIC. POLMERA	
12 CYCL CALL	; priklic cikla
13 CYCL DEF 274 OCM STR. FINO REZK. ~	
Q338=+0 ;PORAVN.DOVODA ~	
Q385= AUTO ;PORAVN. DOVODA ~	
Q253=+750 ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA ~	
Q14=+0 ;PREDIZMERA STRANSKO ~	
Q438=+5 ;IZVRTALNI SVEDER ~	
Q351=+1 ;NAIN REZKANJA	
14 CYCL CALL	; priklic cikla
15 M30	; konec programa
16 LBL 1	; konturni podprogram 1
17 L X-40 Y-40	
18 L X+40	
19 L Y+40	
20 L X-40	
21 L Y-40	
22 LBL 0	
23 LBL 2	; konturni podprogram 2

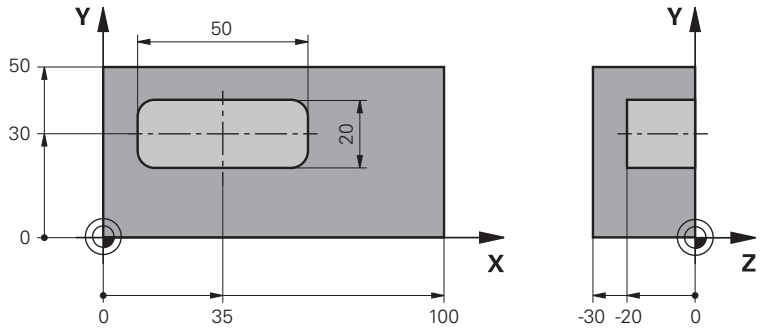
24 L X-10 Y-10	
25 L X+10	
26 L Y+10	
27 L X-10	
28 L Y-10	
29 LBL 0	
30 LBL 3	; konturni podprogram 3
31 L X-20 Y-20	
32 L Y+20	
33 L X+20	
34 L Y-20	
35 L X-20	
36 LBL 0	
37 END PGM OCM_DEPTH MM	

10.15.3 Primer: plansko rezkanje in poizvrtanje z OCM-cikli

V naslednjem NC-programu se uporabljajo OCM-cikli. Plansko rezkana bo površina, ki bo definirana s pomočjo omejitve in otoka. Poleg tega bo rezkan žep, ki vsebuje namero za manjše orodje za grobo rezkanje.

Tek programa

- Priklic orodja: grobi rezkar premera 12 mm
- Določanje funkcije **DEF. KONTURE**
- Določite cikel **271**
- Določite in prikličite cikel **272**
- Priklic orodja: grobi rezkar premera 8 mm
- Določite in ponovno prikličite cikel **272**



0 BEGIN PGM FACE_MILL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+50 Z+2	
3 TOOL CALL 6 Z S5000 F3000	; priklic orodja, premer 12 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF ~	
P1 = LBL 1 I2 = LBL 1 DEPTH2 ~	
P3 = LBL 2 ;	
6 CYCL DEF 271 OCM PODAT. KONTURE ~	
Q203=+2 ;KOORD. POVRSINA ~	
Q201=-22 ;GLOBINA ~	
Q368=+0 ;PREDIZMERA STRANSKO ~	
Q369=+0 ;PREDIZMERA GLOBINA ~	
Q260=+100 ;VARNA VISINA ~	
Q578=+0.2 ;FAKTOR NOTR. KOTI ~	
Q569=+1 ;ODPRTA MEJA	
7 CYCL DEF 272 OCM GROBO REZKANJE ~	
Q202=+24 ;DOVAJALNA GLOBINA ~	
Q370=+0.4 ;PREKRIVANJE PROGE ~	
Q207=+8000 ;POMIK PRI REZKANJU ~	
Q568=+0.6 ;FAKTOR SPUSCANJA ~	
Q253= AUTO ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA ~	
Q438=-1 ;IZVRTALNI SVEDER ~	

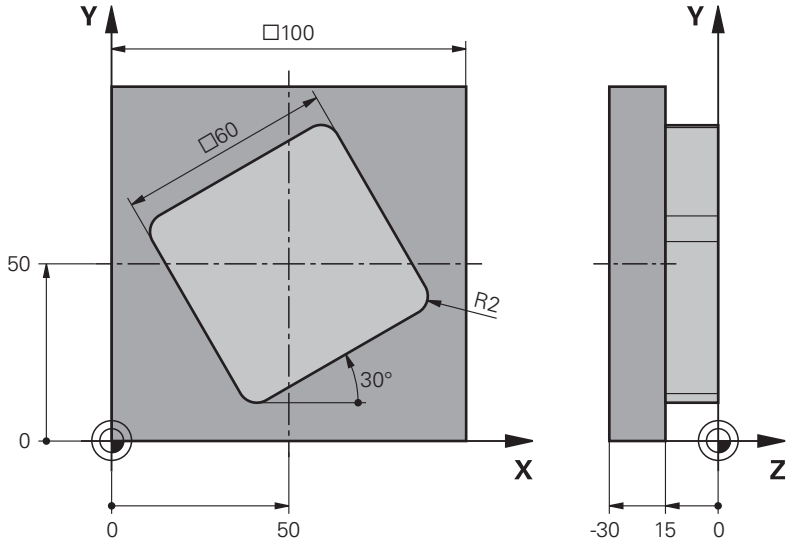
Q577=+0.2 ;FAKT. PRIMIC. POLMERA ~	
Q351=+1 ;NAIN REZKANJA ~	
Q576=+8000 ;ST. VRT. VRETENA ~	
Q579=+0.7 ;FAKTOR POTAPLJANJA S ~	
Q575=+1 ;STRATEGIJA PRIMIKA	
8 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	; priklic cikla
9 TOOL CALL 4 Z S6000 F4000	; priklic orodja, premer 8 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 272 OCM GROBO REZKANJE ~	
Q202=+25 ;DOVAJALNA GLOBINA ~	
Q370=+0.4 ;PREKRIVANJE PROGE ~	
Q207= 6500 ;POMIK PRI REZKANJU ~	
Q568=+0.6 ;FAKTOR SPUSCANJA ~	
Q253= AUTO ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA ~	
Q438=+6 ;IZVRTALNI SVEDER ~	
Q577=+0.2 ;FAKT. PRIMIC. POLMERA ~	
Q351=+1 ;NAIN REZKANJA ~	
Q576=+10000 ;ST. VRT. VRETENA ~	
Q579=+0.7 ;FAKTOR POTAPLJANJA S ~	
Q575=+1 ;STRATEGIJA PRIMIKA	
12 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	; priklic cikla
13 M30	; konec programa
14 LBL 1	; konturni podprogram 1
15 L X+0 Y+0	
16 L Y+50	
17 L X+100	
18 L Y+0	
19 L X+0	
20 LBL 0	
21 LBL 2	; konturni podprogram 2
22 L X+10 Y+30	
23 L Y+40	
24 RND R5	
25 L X+60	
26 RND R5	
27 L Y+20	
28 RND R5	
29 L X+10	
30 RND R5	
31 L Y+30	
32 LBL 0	
33 END PGM FACE_MILL MM	

10.15.4 Primer: kontura z OCM-cikli likov

V naslednjem NC-programu se uporabljajo OCM-cikli. Obdelava obsega grobo in fino rezkanje otoka.

Tek programa

- Priklic orodja: grobi rezkar premera 8 mm
- Določite cikel **1271**
- Določite cikel **1281**
- Določite in prikličite cikel **272**
- Priklic orodja: fini rezkar premera 8 mm
- Določite in prikličite cikel **273**
- Določite in prikličite cikel **274**



0 BEGIN PGM OCM_FIGURE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 4 Z S8000 F1500	; priklic orodja, premer 8 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 1271 OCM PRAVOKOTNIK ~	
Q650=+1 ;VRSTA LIKA ~	
Q218=+60 ;DOLZINA 1. STRANI ~	
Q219=+60 ;DOLZINA 2. STRANI ~	
Q660=+0 ;VRSTA VOGALOV ~	
Q220=+2 ;RADIJ VOGALA ~	
Q367=+0 ;POLOZAJ ZEPA ~	
Q224=+30 ;POLOZAJ VRTENJA ~	
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA ~	
Q201=-10 ;GLOBINA ~	
Q368=+0.5 ;PREDIZMERA STRANSKO ~	
Q369=+0.5 ;PREDIZMERA GLOBINA ~	
Q260=+100 ;VARNA VISINA ~	
Q578=+0.2 ;FAKTOR NOTR. KOTI	

6 CYCL DEF 1281 OCM OMEJITEV PRAVOKOTNIKA ~	
Q651=+100 ;DOLZINA 1 ~	
Q652=+100 ;DOLZINA 2 ~	
Q654=+0 ;REF. POLOZAJA ~	
Q655=+0 ;ZAMIK 1 ~	
Q656=+0 ;ZAMIK 2	
7 CYCL DEF 272 OCM GROBO REZKANJE ~	
Q202=+20 ;DOVAJALNA GLOBINA ~	
Q370=+0.424 ;PREKRIVANJE PROGE ~	
Q207=+6800 ;POMIK PRI REZKANJU ~	
Q568=+0.6 ;FAKTOR SPUSCANJA ~	
Q253= AUTO ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA ~	
Q438=+0 ;IZVRTALNI SVEDER ~	
Q577=+0.2 ;FAKT. PRIMIC. POLMERA ~	
Q351=+1 ;NAIN REZKANJA ~	
Q576=+10000 ;ST. VRT. VRETENA ~	
Q579=+0.7 ;FAKTOR POTAPLJANJA S ~	
Q575=+1 ;STRATEGIJA PRIMIKA	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; pozicioniranje in priklic cikla
9 TOOL CALL 24 Z S10000 F2000	; priklic orodja, premer 8 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 273 OCM GLOB. FINO REZK. ~	
Q370=+0.8 ;PREKRIVANJE PROGE	
Q385= AUTO ;PORAVN. DOVODA ~	
Q568=+0.3 ;FAKTOR SPUSCANJA ~	
Q253= AUTO ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA ~	
Q438=+4 ;IZVRTALNI SVEDER ~	
Q595=+1 ;STRATEGIJA ~	
Q577=+0.2 ;FAKT. PRIMIC. POLMERA	
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; pozicioniranje in priklic cikla
13 CYCL DEF 274 OCM STR. FINO REZK. ~	
Q338=+15 ;PORAVN.DOVODA ~	
Q385= AUTO ;PORAVN. DOVODA ~	
Q253= AUTO ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA ~	
Q14=+0 ;PREDIZMERA STRANSKO ~	
Q438=+4 ;IZVRTALNI SVEDER ~	
Q351=+1 ;NAIN REZKANJA	
14 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; pozicioniranje in priklic cikla
15 M30	; konec programa
16 END PGM OCM_FIGURE MM	

11

Cikli za določanje vzorca

11.1 Osnove

11.1.1 Pregled

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

Cikel		Priklic	Dodatne informacije
220	**VZOREC KROG** ■ Definiranje krožnega vzorca ■ Polni ali delni krog ■ Vnos začetnega in končnega kota	**DEF**-aktivno	Stran 372
221	**VZOREC CRTE** ■ Definiranje linearnega vzorca ■ Vnos rotacijskega kota	**DEF**-aktivno	Stran 375
224	**VZOREC KODE DATAMATRIX** ■ Besedila spremenite v točkovni vzorec kode DataMatrix ■ Vnos položaja in velikosti	**DEF**-aktivno	Stran 379

Naslednje cikle je mogoče kombinirati samo s cikli točkovnih vzorcev:

	Cikel 220	Cikel 221	Cikel 224
200 VRTANJE	✓	✓	✓
201 DRGNJENJE	✓	✓	✓
202 IZSTRUZEVANJE	✓	✓	–
203 UNIVERZALNO VRTANJE	✓	✓	✓
204 VZVRAT.SPUSCANJE	✓	✓	–
205 UNIVERZ. GLOBIN.VRT.	✓	✓	✓
206 VRTANJE NAVOJEV	✓	✓	–
207 VRTANJE NAVOJEV GS	✓	✓	–
208 VRTALNO REZKANJE	✓	✓	✓
209 VRT.NAVOJA LOM ODR,	✓	✓	–
240 CENTRIRANJE	✓	✓	✓
251 OS TRIKOTNIKA	✓	✓	✓
252 OKROGLI ZEP	✓	✓	✓
253 REZKANJE UTOROV	✓	✓	–
254 OKROGLI UTOR	–	✓	–
256 PRAVOKOTNI CEP	✓	✓	–
257 OKROGLI CEP	✓	✓	–
262 REZKANJE NAVOJA	✓	✓	–
263 REZK.VGREZ.NAVOJA	✓	✓	–
264 REZK.VRTAL.NAVOJA	✓	✓	–
265 REZK. HELIX VRT.NAV.	✓	✓	–
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: "Definicija vzorca PATTERN DEF", Stran 72
Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje in testiranje

11.2 Cikel 220 VZOREC KROG

Uporaba

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

Potek cikla

1 Krmiljenje orodje v hitrem teku s trenutnega mesta premakne na začetno točko prve obdelave.

   Zaporedje:
   - Premik na 2. varnostno razdaljo (os vretena).
   - Premik na začetno točko v obdelovalni ravnini.
   - Premik na varnostno razdaljo nad površino obdelovanca (os vretena).

2 S tega položaja krmiljenje izvede nazadnje definirani obdelovalni cikel.

3 Krmiljenje nato premakne orodje s premočrtnim ali krožnim premikomna začetno točko naslednje obdelave. Orodje je pri tem na varnostni razdalji (ali na 2. varnostni razdalji).

4 Ta postopek (od 1 do 3) se ponavlja, dokler niso opravljene vse obdelave.

> Če ta cikel pustite delovati v načinu delovanja **Programski tek/ posamezni niz**, se krmiljenje zaustavi med točkami na točkovnem vzorcu.

Napotki

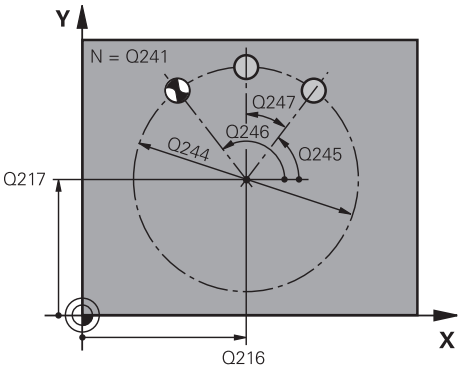
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA- REZKANJE**.
- Cikel **220** je aktiviran z definicijo. Dodatno prikliče cikel **220** samodejno nazadnje definirani obdelovalni cikel.

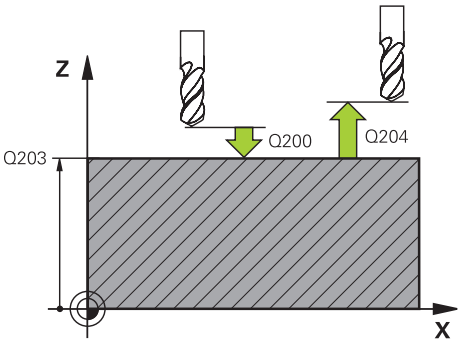
Napotek za programiranje

- Če enega od obdelovalnih ciklov **200** do **209** in **251** do **267** kombinirate s ciklom **220** ali ciklom **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 **CYCL CALL** in **M99** uporabi **Q203**=-5. Cikla **220** in **221** prepišeta zgoraj navedene parametre ciklov za obdelovanje, aktiviranih s **CALL** (če so v obeh ciklih navedeni enaki parametri za vnos).

11.2.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q216 Sredina 1. osi?** Središče delnega kroga v glavni osi obdelovalne ravnine. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q217 Sredina 2. osi? Središče delnega kroga v stranski osi obdelovalne ravnine. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q244 Premer delnega kroga? Premer delnega kroga Vnos: **0...99999.9999**
	Q245 Startni kot? Kot med glavno osjo obdelovalne ravni in začetno točko prve obdelave na delnem krogu. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-360.000...+360.000**
	Q246 Končni kot? Kot med glavno osjo obdelovalne ravni in začetno točko zadnje obdelave na delnem krogu (ne velja za polne kroge); za končni kot navedite drugo vrednost kot za začetni kot; če navedete končni kot večji kot začetni kot, obdelava v nasprotni urinega kazalca, sicer obdelava v smeri urinega kazalca. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-360.000...+360.000**
	Q247 Korak kota? 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). Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-360.000...+360.000**
	Q241 Število obdelav? Število postopkov na delnem krogu Vnos: **1...99999**

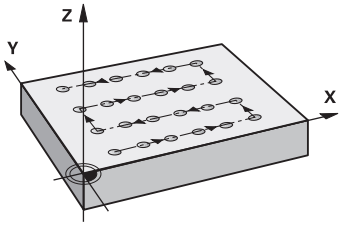
Pomožna slika	Parameter
	**Q200 Varnostna razdalja?** Razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q203 Koord. povrsina obdel. kosa? Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. varnostni razmak? Razdalja v orodni osi med orodjem in obdelovancem (vpenjalno sredstvo), pri kateri ne more priti do trka. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q301 Premik na varno višino (0/1)? Določanje, kako naj se orodja premika med obdelavami: **0**: premik na varnostno razdaljo med obdelavami **1**: premik na 2. varnostno razdaljo med obdelavami Vnos: **0**, **1**
	Q365 Vrsta premika?naravn.=0/krožno=1 Določanje, s katero funkcijo proge naj se orodja premika med obdelavami: **0**: premočrtni premik med obdelavami **1**: krožni premik na premer delnega kroga med obdelavami Vnos: **0**, **1**

Primer

```
11 CYCL DEF 220 VZOREC KROG ~
    Q216=+50          ;SREDINA 1. OSI ~
    Q217=+50          ;SREDINA 2. OSI ~
    Q244=+60          ;PREMER DELNEGA KROGA ~
    Q245=+0           ;STARTNI KOT ~
    Q246=+360         ;KONCNI KOT ~
    Q247=+0           ;KORAK KOTA ~
    Q241=+8           ;STEVILO OBDELAV ~
    Q200=+2           ;VARNOSTNA RAZDALJA ~
    Q203=+0           ;KOORD. POVRSINA ~
    Q204=+50          ;2. VARNOST. RAZMAK ~
    Q301=+1           ;PREM.NA VARNO VISINO ~
    Q365=+0           ;VRSTA PREMIKA
12 CYCL CALL
```

11.3 Cikel 221 VZOREC CRTE

Uporaba



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

Potek cikla

1 Krmiljenje samodejno premakne orodje s trenutnega položaja na začetno točko prve obdelave.

   Zaporedje:
   - Premik na 2. varnostno razdaljo (os vretena).
   - Premik na začetno točko v obdelovalni ravnini.
   - Premik na varnostno razdaljo nad površino obdelovanca (os vretena).

2 S tega položaja krmiljenje izvede nazadnje definirani obdelovalni cikel.

3 Krmiljenje nato premakne orodje v pozitivni smeri glavne osi na začetno točko naslednje obdelave. Orodje je pri tem na varnostni razdalji (ali na 2. varnostni razdalji).

4 Ta postopek (1 do 3) se ponavlja, dokler niso opravljene vse obdelave prve vrstice. Orodje stoji na zadnji točki prve vrstice.

5 Krmiljenje nato premakne orodje na zadnjo točko druge vrstice in tam izvede obdelavo.

6 Od tam krmiljenje premakne orodje v negativni smeri glavne osi na začetno točko naslednje obdelave.

7 Ta postopek (6) se ponavlja, dokler niso opravljene vse obdelave druge vrstice

8 Krmiljenje nato premakne orodje na začetno točko naslednje vrstice.

9 Vse ostale vrstice se obdelajo z nihajočim gibanjem.

Če ta cikel pustite delovati v načinu delovanja **Programski tek/ posamezni niz**, se krmiljenje zaustavi med točkami na točkovnem vzorcu.

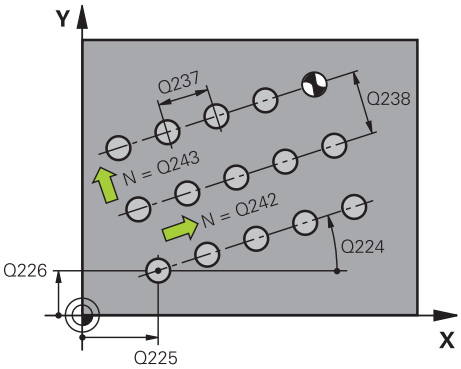
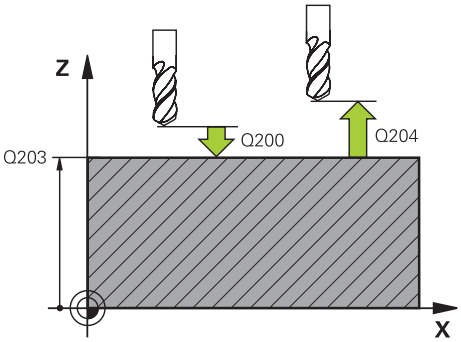
Napotki

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Cikel **221** je aktiviran z definicijo. Dodatno prikliče cikel **221** samodejno nazadnje definirani obdelovalni cikel.

Napotki za programiranje

- Če enega od obdelovalnih ciklov **200** do **209** i **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** v povezavi s ciklom **221**, položaj utora 0 ni dovoljen.

11.3.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q225 Startna točka 1. osi?** Koordinata začetne točke v glavni osi obdelovalne ravnine. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q226 Startna točka 2. osi? Koordinata startne točke v stranski osi obdelovalne ravnine. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q237 Razmak 1. osi? Razdalja posameznih točk na vrstici. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q238 Razmak 2. osi? Medsebojna razdalja posameznih vrstic. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q242 Število stolpcev? Število postopkov na vrstici Vnos: **0...99999**
	Q243 Število vrstic? Število vrstic Vnos: **0...99999**
	Q224 Položaj vrtenja? Kot, pod katerim se vrti celotna slika. Središče vrtenja se nahaja na začetni točki. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-360.000...+360.000**
	**Q200 Varnostna razdalja?** Razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q203 Koord. povrsina obdel. kosa? Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. varnostni razmak? Razdalja v orodni osi med orodjem in obdelovancem (vpenjalno sredstvo), pri kateri ne more priti do trka. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**

Pomožna slika	Parameter
	Q301 Premik na varno višino (0/1)? Določanje, kako naj se orodja premika med obdelavami: **0**: premik na varnostno razdaljo med obdelavami **1**: premik na 2. varnostno razdaljo med obdelavami Vnos: **0**, **1**

Primer

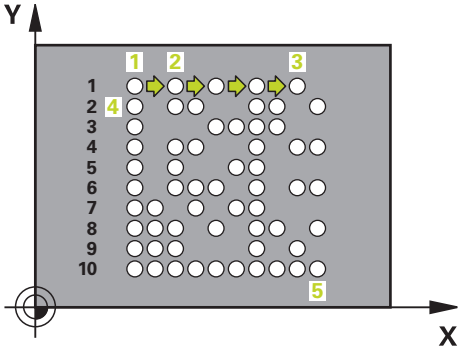
```
11 CYCL DEF 221 VZOREC CRTE ~
    Q225=+15          ;STARTNA TOCKA 1. OSI ~
    Q226=+15          ;STARTNA TOCKA 2. OSI ~
    Q237=+10          ;RAZMAK 1. OSI ~
    Q238=+8           ;RAZMAK 2. OSI ~
    Q242=+6           ;STEVILO STOLPCEV ~
    Q243=+4           ;STEVILO VRSTIC ~
    Q224=+15          ;POLOZAJ VRTENJA ~
    Q200=+2           ;VARNOSTNA RAZDALJA ~
    Q203=+0           ;KOORD. POVRSINA ~
    Q204=+50          ;2. VARNOST. RAZMAK ~
    Q301=+1           ;PREM.NA VARNO VISINO
12 CYCL CALL
```

11.4 Cikel 224 VZOREC KODE DATAMATRIX

Uporaba

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.

Potek cikla



1 Krmiljenje samodejno premakne orodje s trenutnega položaja na programirano začetno točko. Ta se nahaja v levem sprednjem kotu.

   Zaporedje:

   - Premik na drugo varnostno razdaljo (os vretena).
   - Premik na začetno točko v obdelovalni ravnini.
   - Premik na Varnostna razdalja nad površino obdelovanca (os vretena).

2 Krmiljenje nato premakne orodje v pozitivni smeri pomožne osi k prvi začetni točki **1** v prvi vrstici.

3 S tega položaja krmiljenje izvede nazadnje definirani obdelovalni cikel.

4 Krmiljenje nato premakne orodje v pozitivni smeri glavne osi na drugo začetno točko **2** naslednje obdelave. Orodje je pri tem na 1. varnostni razdalji.

5 Ta postopek se ponavlja, dokler niso opravljene vse obdelave prve vrstice. Orodje stoji na zadnji točki **3** prve vrstice.

6 Krmiljenje nato premakne orodje v negativni smeri glavne in pomožne osi k prvi začetni točki **4** naslednje vrstice.

7 Na koncu je izvedena obdelava.

8 Ti postopki se ponavljajo tako dolgo, dokler se ne preslika koda DataMatrix. Obdelava se konča v spodnjem desnem kotu **5**.

9 Krmiljenje nato orodje premakne na programirano drugo varnostno razdaljo.

Napotki

NAPOTEK

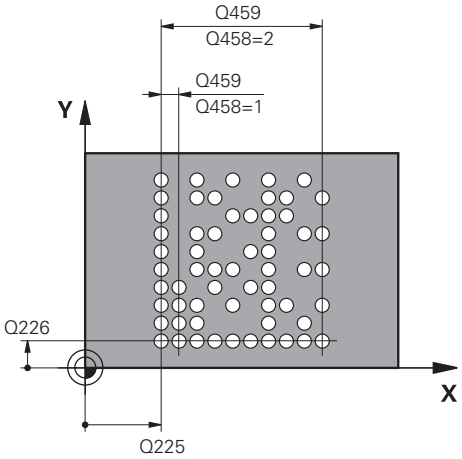
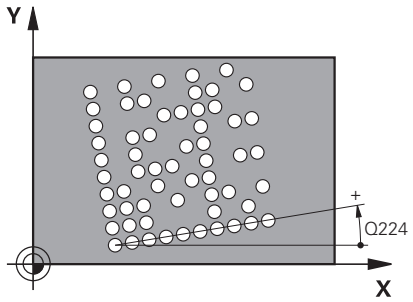
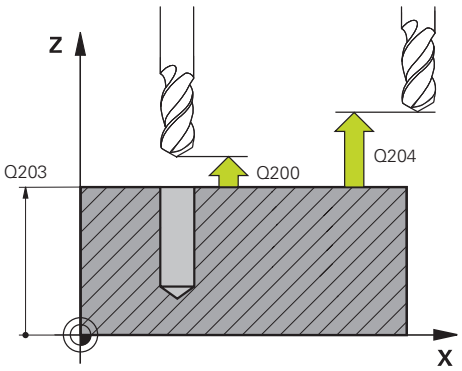
Pozor, nevarnost kolizije!

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 **Tek programa:** Način **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.
- Posebni znak **%** krmiljenje uporablja za posebne funkcije. Če želite ta znak shraniti v kodo DataMatrix, potem morate besedilo vnesti dvakrat, npr. **%%**.

11.4.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q225 Startna točka 1. osi?** Koordinata v spodnjem levem kotu kode na glavni osi. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q226 Startna točka 2. osi? Definicija koordinate v spodnjem levem kotu kode na pomožni osi. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	QS501 Vnos besedila? Besedilo, ki ga je treba pretvoriti v narekovajih. Možna je dodelitev spremenljivk. **Dodatne informacije:** "Spremenljiva besedila izdajte v kodi DataMatrix", Stran 382 Vnos: najv. **255** znakov
	Q458 Vel. celic/vel. vzorca (1/2)? Določite, kako bo koda DataMatrix opisana v **Q459**: **1**: razdalja celic **2**: velikost vzorca Vnos: **1**, **2**
	**Q459 Velikost za vzorec?** Definicija razdalje celic ali velikosti vzorca: Če je **Q458=1**: razdalja med prvo in drugo celico (izhajajoč iz središča celice) Če je **Q458=2**: razdalja med prvo in zadnjo celico (izhajajoč iz središča celice) Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	**Q224 Položaj vrtenja?** Kot, pod katerim se vrti celotna slika. Središče vrtenja se nahaja na začetni točki. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-360.000...+360.000**
	Q200 Varnostna razdalja? Razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q203 Koord. povrsina obdel. kosa? Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**

Pomožna slika	Parameter
	Q204 2. varnostni razmak? Razdalja v orodni osi med orodjem in obdelovancem (vpenjalno sredstvo), pri kateri ne more priti do trka. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**

Primer

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

11.4.2 Spremenljiva besedila izdajte v kodi DataMatrix

Dodatno k fiksnim znakom lahko določene spremenljivke izdate kot kodo DataMatrix. Spremenljivke lahko vnesete z **%**.

Naslednja spremenljiva besedila lahko uporabite v ciklu **224 VZOREC KODE DATAMATRIX**:

- Datum in čas
- Ime in poti NC-programov
- Stanja števcev

Datum in čas

Trenutni datum, trenutni čas ali trenutni koledarski teden lahko spremenite v kodo DataMatrix. V ta namen v parametru cikla **QS501** vnesite vrednost **%time<x>**. **<x>** definira obliko, npr. 08 za DD.MM.LLLL.

> Pazite, da pri zapisu datuma od 1 do 9 pred številko vnesete 0, na primer **%time08**.

Na voljo so naslednje možnosti:

Vnos	Oblika
%time00	DD.MM.LLLL hh:mm:ss
%time01	D.MM.LLLL h:mm:ss
%time02	D.MM.LLLL h:mm
%time03	D.MM.LL h:mm
%time04	LLLL-MM-DD hh:mm:ss
%time05	LLLL-MM-DD hh:mm
%time06	LLLL-MM-DD h:mm
%time07	LL-MM-DD h:mm
%time08	DD.MM.LLLL
%time09	D.MM.LLLL
%time10	D.MM.LL
%time11	LLLL-MM-DD
%time12	LL-MM--DD
%time13	hh:mm:ss
%time14	h:mm:ss
%time15	h:mm
#time99	Koledarski teden

Ime in poti NC-programov

Ime ali pot aktivnega NC-programa ali priklicanega NC-programa lahko spremenite v kodo DataMatrix. V ta namen v parametru cikla **QS501** vnesite vrednost **%main<x>** ali **%prog<x>**.

Na voljo so naslednje možnosti:

Vnos	Pomen	Primer
%main0	Celotna pot datoteke aktivnega NC-programa	**TNC:\MILL.h**
%main1	Pot imenika aktivnega NC-programa	**TNC:**
%main2	Ime aktivnega NC-programa	**MILL**
%main3	Vrsta datoteke aktivnega NC-programa	**.H**
%prog0	Celotna pot datoteke priklicanega NC-programa	**TNC:\HOUSE.h**
%prog1	Pot imenika priklicanega NC-programa	**TNC:**
%prog2	Ime priklicanega NC-programa	**HOUSE**
%prog3	Vrsta datoteke priklicanega NC-programa	**.H**

Stanja števcev

Aktualno stanje števca lahko spremenite v kodo DataMatrix. Krmiljenje trenutno stanje števca prikazuje v možnosti **Programski tek** v zavihku **PGM** delovnega območja **Status**.

V ta namen v parametru cikla **QS501** vnesite vrednost **%count<x>**.

S številko za **%count** določite, koliko mest vsebuje koda DataMatrix. Največje število mest je devet.

Primer:

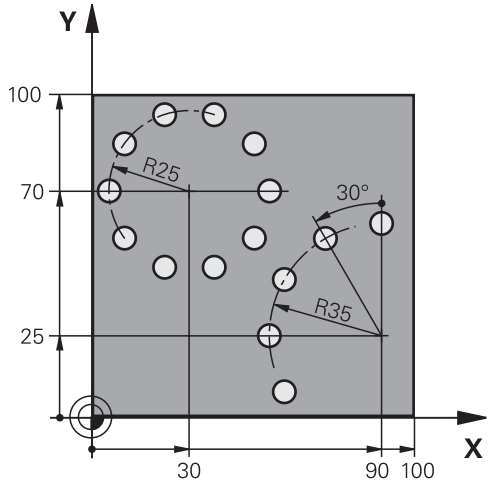
- Programiranje: **%count9**
- Trenutno stanje števca: 3
- Vnos: 000000003

Napotki z upravljanje

- V Simulacija krmiljenje simulira stanje števca, ki ste ga določili neposredno v NC-programu. Stanje števca iz delovnega območja **Status** v načinu delovanja **Programski tek** ostane neupoštevano.

11.5 Primeri programiranja

11.5.1 Primer: krožne luknje



0 BEGIN PGM 200 MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 200 Z S3500		; priklic orodja
4 L Z+100 R0 FMAX M3		; odmik orodja
5 CYCL DEF 200 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=+50	;2. VARNOST. RAZMAK ~	
Q211=+0.25	;CAS ZADRZEV. SPODAJ ~	
Q395=+0	;REFERENCA GLOBINA	
6 CYCL DEF 220 VZOREC KROG ~		
Q216=+30	;SREDINA 1. OSI ~	
Q217=+70	;SREDINA 2. OSI ~	
Q244=+50	;PREMER DELNEGA KROGA ~	
Q245=+0	;STARTNI KOT ~	
Q246=+360	;KONCNI KOT ~	
Q247=+0	;KORAK KOTA ~	
Q241=+10	;STEVILO OBDELAV ~	
Q200=+2	;VARNOSTNA RAZDALJA ~	
Q203=+0	;KOORD. POVRSINA ~	
Q204=+100	;2. VARNOST. RAZMAK ~	
Q301=+1	;PREM.NA VARNO VISINO ~	

Q365=+0 ;VRSTA PREMIKA	
7 CYCL DEF 220 VZOREC KROG ~	
Q216=+90 ;SREDINA 1. OSI ~	
Q217=+25 ;SREDINA 2. OSI ~	
Q244=+70 ;PREMER DELNEGA KROGA ~	
Q245=+90 ;STARTNI KOT ~	
Q246=+360 ;KONCNI KOT ~	
Q247=+30 ;KORAK KOTA ~	
Q241=+5 ;STEVILO OBDELAV ~	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA ~	
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA ~	
Q204=+100 ;2. VARNOST. RAZMAK ~	
Q301=+1 ;PREM.NA VARNO VISINO ~	
Q365=+0 ;VRSTA PREMIKA	
8 L Z+100 R0 FMAX	; odmik orodja
9 M30	; konec programa
10 END PGM 200 MM	

12

Posebni cikli

12.1 Osnove

12.1.1 Pregled

Krmiljenje omogoča naslednje cikle za posebne uporabe:

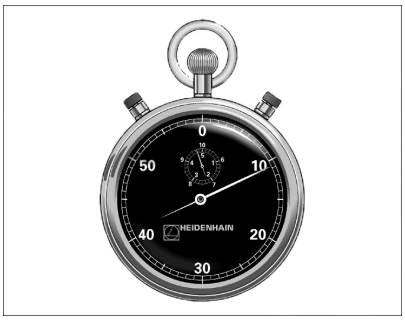
Cikel		Potek	Dodatne informacije
9	**CAS STANJA** ■ Programski tek zaustavite za čas zadrževanja	**DEF**-aktivno	Stran 389
12	**PGM CALL** ■ Priklic priljubljenega NC-programa	**DEF**-aktivno	Stran 390
13	**ORIENTACIJA** ■ Vreteno obrnite na določen kot	**DEF**-aktivno	Stran 391
32	**TOLERANCA** ■ Programirajte dovoljeno odstopanje konture za obdelavo brez tresljajev	**DEF**-aktivno	Stran 393
291	**IPO. VRTENJE ZA SKL.** (možnost št. 96) ■ Priklop vretena orodja na položaj linearnih osi ■ Ali odstranitev priklopa vretena	**CALL**-aktivno	Stran 397
292	**IPO. VRTENJE ZA KON.** (možnost št. 96) ■ Priklop vretena orodja na položaj linearnih osi ■ Izdelajte določene rotacijsko simetrične konture na aktivni obdelovalni ravnini ■ Možno z zavrteno obdelovalno ravnino	**CALL**-aktivno	Stran 403
225	**GRAVIRANJE** ■ Gravirajte besedila na ravni površini ■ Vzdolž premice ali krožnega loka	**CALL**-aktivno	Stran 412
232	**PLANSKO REZKANJE** ■ Ravne površine v več primikih planskega rezkanja ■ Izbira strategije rezkanja	**CALL**-aktivno	Stran 420
285	**DOLOCANJE ZOBNIKA** (možnost št. 157) ■ Definirajte geometrijo zobnika	**DEF**-aktivno	Stran 429
286	**VALJCNO REZK. ZOBNIKA** (možnost št. 157) ■ Definicija podatkov orodja ■ Izbira obdelovalne strategije in strani ■ Možnost za uporabo celotnega rezila orodja	**CALL**-aktivno	Stran 431
287	**VALJCNO LUPLJ. ZOBNIKA** (možnost št. 157) ■ Definicija podatkov orodja ■ Izbira obdelovalne strani ■ Definicija prvega in zadnjega primika ■ Definicija številka rezov	**CALL**-aktivno	Stran 439
238	**MERJENJE STANJA STROJA** (možnost št. 155) ■ Testiranje merjenja trenutnega stanja stroja ali poteka meritve	**DEF**-aktivno	Stran 449

Cikel		Potek	Dodatne informacije
239	**DOLOCITE OBREMENITEV** (možnost št. 143) ■ Izbira tek za določitev teže ■ Ponastavitev parametrov predkrmiljenja in regulatorja, odvisnih od obremenitve	**DEF**-aktivno	Stran 451
18	**REZANJE NAVOJEV** ■ Z reguliranim vretenom ■ Zaustavitev vretena na dnu izvrtine	**CALL**-aktivno	Stran 453

12.2 Cikel 9 CAS STANJA

Uporaba

Ta cikel lahko izvedete v načinih obdelovanja **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** in **FUNCTION DRESS**.



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

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

Primer

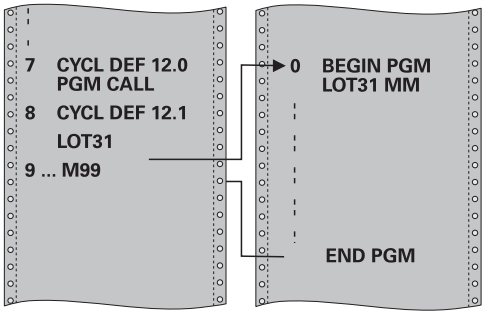
```
89 CYCL DEF 9.0  CAS STANJA
90 CYCL DEF 9.1  V. CAS 1.5
```

12.2.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Čas zadrževanja v sekundah Čas zadrževanja vnesite v sekundah. Vnos: **0...3.600 s** (**1** ura) v korakih po 0,001 s

12.3 Cikel 12 PGM CALL

Uporaba



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

Napotki

- Ta cikel lahko izvedete v načinih obdelovanja **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** in **FUNCTION DRESS**.
- 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.

Napotki za programiranje

- 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**.

12.3.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Ime programa Vnesite ime priklicanega NC-programa, po potrebi s potjo. Z Izbiro datoteke izvedite v vrstici ukrepov priklicanega NC-programa.

NC-program prikličete s funkcijo:

- **CYCL CALL** (ločeni NC-niz) ali
- M99 (po nizih) ali
- M89 (izvede se po vsakem pozicionirnem nizu)

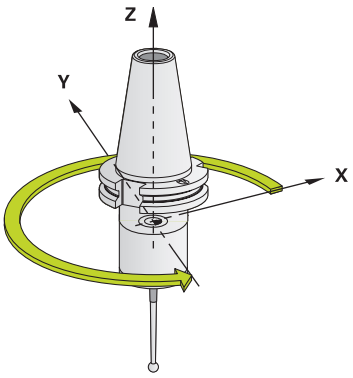
Navedba NC-programa 1_Plate.h kot cikla in priklic s funkcijo M99

```
11 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
12 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:\nc_prog\demo\OCM\1_Plate.h
13 L  X+20  Y+50 R0 FMAX M99
```

12.4 Cikel 13 ORIENTACIJA

Uporaba

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.

Napotki

- Ta cikel lahko izvedete v načinih obdelovanja **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** in **FUNCTION DRESS**.
- V obdelovalnih ciklih **202**, **204** ter **209** se notranje uporablja cikel **13**. Upoštevajte, da je treba v programu NC po potrebi cikel **13** po enem od zgoraj navedenih obdelovalnih ciklih znova programirati.

12.4.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Kot usmeritve Vnesite kot, ki se nanaša na referenčno os kota obdelovalne ravnine. Vnos: **0...360**

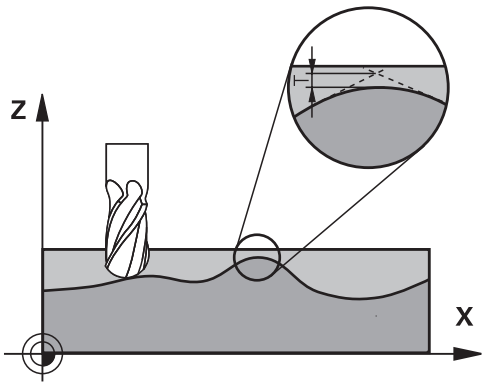
Primer

```
11 CYCL DEF 13.0 ORIENTACIJA
12 CYCL DEF 13.1 KOT180
```

12.5 Cikel 32 TOLERANCA

Uporaba

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



Z vnosi v ciklu **32** lahko vplivate na rezultat pri HSC-obdelavi glede natančnosti, kakovosti površine in hitrosti, če je bilo krmiljenje prilagojeno lastnostim, značilnim za stroj.

Krmiljenje samodejno gladi konturo med poljubnimi (nepopravljenimi ali popravljenimi) konturnimi elementi. S tem se orodje 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.

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.

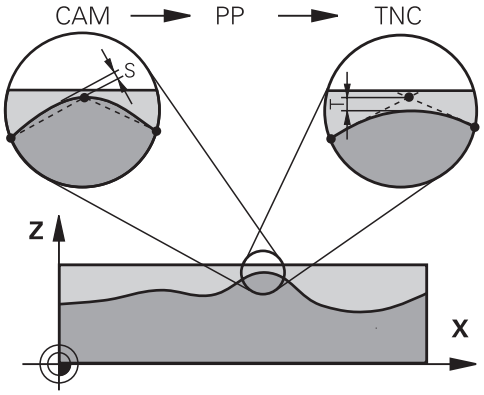
Ponastavljanje

Krmiljenje ponastavi cikel **32**, če:

- znova definirate cikel **32** in potrdite vprašanje v pogovornem oknu o **tolerančni vrednosti** z **NO ENT**
- izberete nov NC-program

Ko ponastavite cikel **32**, krmiljenje znova aktivira toleranco, prednastavljeno s strojnim parametrom.

12.5.1 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.

Najboljše glajenje konture dosežete, če izberete tolerančno vrednost v ciklu **32** med 1,1-kratno in 2-kratno vrednostjo napake tetive CAM.

Napotki

- Ta cikel lahko izvedete v načinih obdelovanja **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** in **FUNCTION DRESS**.
- 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.

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** nastavite večjo toleranco rotacijske osi **TA** (npr. med 1° in 3°) za še enakomernejši potek pomika na referenčni točki orodja (TCP)
- Pri NC-programih za 5-osne simultane obdelave s toričnimi ali kroglastimi rezkarji pri NC-izhodu na južnem polu krogle izberite manjšo toleranco rotacijske osi. Običajna vrednost je na primer 0,1°. 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 ~ K x L x TA K = 0.0175 [1/°]
  Primer: L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0.0175 mm

Primer formule za torični rezkar:

Pri delih s toričnim rezkarjem ima kotna toleranca večji pomen.

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

T_w: kotna toleranca v stopinjah
π: število pi
R: srednji polmer torusa v mm
T_{32}: obdelovalna toleranca v mm

12.5.2 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Tolerančna vrednost T Dopustno odstopanje konture v mm (oz. v programih po palcih) **>0**: pri vnosu večje ničle krmiljenje uporabi največje dovoljeno odstopanje, ki ste ga vnesli **0**: pri vnosu ničle ali če pri programiranju pritisnete tipko **NO ENT**, krmiljenje uporabo vrednost, ki jo je konfiguriral proizvajalec stroja Vnos: **0...10**
	HSC-MODE, fino rezkanje=0, grobo rezkanje=1 Aktiviranje filtra: **0**: rezkanje z večjo natančnostjo konture. Krmiljenje uporablja interno definirane filtrske nastavitve za fino rezkanje **1**: rezkanje z večjo hitrostjo pomika. Krmiljenje uporablja interno definirane filtrske nastavitve za grobo rezkanje Vnos: **0**, **1**
	Toleranca za rotacijske osi TA Dopustno odstopanje rotacijskih osi v stopinjah pri aktivnem **M128** (**FUNCTION 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**T**ool **C**enter **P**oint (**TCP**) se samodejno popravi. To se na primer zgodi pri kroglastem rezkarju, ki je izmerjen od središča in je programiran na središčni poti, pri čemer na konturo ne vpliva negativno. **>0**: pri vnosu večje ničle krmiljenje uporabi največje dovoljeno odstopanje, ki ste ga vnesli. **0**: pri vnosu ničle ali če pri programiranju pritisnete tipko **NO ENT**, krmiljenje uporabo vrednost, ki jo je konfiguriral proizvajalec stroja. Vnos: **0...10**

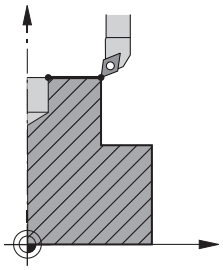
Primer

```
11 CYCL DEF 32.0 TOLERANCA
12 CYCL DEF 32.1 T0.05
13 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5
```

12.6 Cikel 291 IPO. VRTENJE ZA SKL. (možnost št. 96)

Uporaba

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



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

Potek cikla

Q560=1:

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

Q560=0:

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

Napotki

Cikel je mogoče uporabljati samo na strojih s krmiljenim vretenom.
Krmiljenje po potrebi nadzoruje, da se ob mirujočem vretenu ne izvede pomik. Glede tega se obrnite na proizvajalca stroja.

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Cikel **291** ima aktiviran priklic.
- Ta cikel lahko uporabite tudi pri zavrteni obdelovalni ravnini.
- Upoštevajte, da mora biti pred priklicem cikla kot osi enak vrtilnemu kotu! Šele tedaj se lahko izvede pravilno sklapljanje osi.
- Če je vklopljen cikel **8 ZRCALJENJE**, krmiljenje **ne** izvede cikla za interpolacijsko vrtenje.
- Če je vklopljen cikel **26 FAKT.DIM.OSNO SP.** in faktor merila na osi ni 1, krmiljenje **ne** izvede cikla za interpolacijsko vrtenje.

Napotki za programiranje

- Programiranje funkcije M3/M4 ne pride v poštev. Če želite opisati krožno premikanje linearnih osi, to storite npr. z nizoma **CC** in **C**.
- Pri programiranju pazite, da se niti središče vretena niti rezalna plošča ne premikata v središče rotacijske konture.
- Zunanje konture programirajte s polmerom, večjim od 0.
- Notranje konture programirajte s polmerom, večjim od polmera orodja.
- Da stroj doseže visoko hitrost podajanja orodja, pred priklicem cikla določite visoko toleranco s ciklom **32**. Programirajte cikel **32** s filtrom HSC=1.
- Želeno obdelavo programirajte po tem, ko ste definirali cikel **291** in **CYCL CALL**. Če želite opisati krožno premikanje linearnih osi, to storite npr. z linearnimi ali tudi polarnimi nizi.

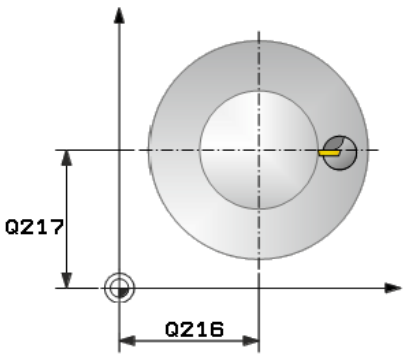
  Dodatne informacije: "Primer interpolacijskega vrtenja v ciklu 291", Stran 455

Napotek v povezavi s strojnimi parametri

- S strojnim parametrom **mStrobeOrient** (št. 201005) proizvajalec stroja določi M-funkcijo za usmeritev vretena:
  - Če je vnesena vrednost > 0, je prikazana ustrezna M-številka (PLC-funkcija proizvajalca stroja), ki izvede usmeritev vretena. Krmiljenje čaka toliko časa, dokler se usmeritev vretena ne zaključi.
  - Če je vneseno -1, krmiljenje izvede usmeritev vretena.
  - Če je vneseno 0, se ne izvede noben postopek.

  V nobenem primeru predhodno ni izdan **M5**.

12.6.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q560 Sklap. vret. (0=izklop/1=vklop) Določite, ali naj se vreteno priključi na položaj linearne osi. Pri vklopljenem sklapljanju vretena je rezilo orodja usmerjeno proti središču vrtenja. **0**: izklop sklapljanja vretena **1**: vklop sklapljanja vretena Vnos: **0**, **1**
	Q336 Kot za orientacijo vretena? Krmiljenje orodje pred obdelavo postavi v ta kot. Če delate z rezkalom, vnesite takšen kot, da bo eno rezilo usmerjeno proti središču vrtenja. Če delate s stružnim orodjem in ste v preglednici stružnih orodij (toolturn.trn) definirali vrednost "ORI", se ta upošteva tudi pri usmerjenosti vretena. Vnos: **0...360** **Dodatne informacije:** "Definiranje orodja", Stran 400
	**Q216 Sredina 1. osi?** Središče vrtenja v glavni osi obdelovalne ravnine Absolutni vnos: **-99999,9999...99999,9999**
	Q217 Sredina 2. osi? Središče vrtenja v stranski osi obdelovalne ravnine Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q561 Pretvori stružno orodje (0/1) Pomembno le, če orodje opišete v preglednici stružnih orodij (toolturn.trn). S tem parametrom določite, ali bo vrednost XL stružnega orodja interpretirana kot polmer R rezkalnega orodja. **0:** brez spremembe – stružno orodje je interpretirano tako, kot je opisano v preglednici stružnih orodij (toolturn.trn). V tem primeru ne smete uporabiti popravka polmera **RR** ali **RL**. Poleg tega morate programiranju premikanje središča orodja **TCP** opisati brez sklapljanja vretena. Ta način programiranja je neprimerljivo težji. **1:** vrednost XL v preglednici stružnih orodij (tooturn.trn) bo interpretirana kot polmer R preglednice rezkalnih orodij. To omogoča, da pri programiranju konture uporabite popravek polmera **RR** ali **RL**. To je priporočeni način programiranja. Vnos: **0**, **1**

Primer

```
11 CYCL DEF 291 IPO. VRTENJE ZA SKL. ~
    Q560=+0                ;SKLAPLJANJE VRETENA ~
    Q336=+0                ;KOT VRETENO ~
    Q216=+50               ;SREDINA 1. OSI ~
    Q217=+50               ;SREDINA 2. OSI ~
    Q561=+0                ;PRETVORI STRUZNO ORODJE
```

12.6.2 Definiranje orodja

Pregled

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

Sklapljanje vretena izklopljeno, Q560=0

Vreteno orodja ne bo priklopljeno na položaj linearne osi.

> **Q560**=0: deaktivacija cikla **Interpolacijsko vrtenje za sklapljanje**!

Sklapljanje vretena vklopljeno, Q560=1

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

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

Spodaj so napotki za te tri možnosti definiranja orodja:

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

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

  NAPOTEK

  Pozor, nevarnost trka!

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

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

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

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

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

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

Napotki za programiranje in upravljanje:

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

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

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

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

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

Spodaj je navedeno, kako se izračuna usmeritev vretena:

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

Za interpolacijsko vrtenje lahko uporabljate naslednje tipe rodij:

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

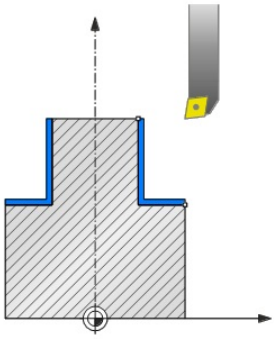
Za interpolacijsko vrtenje ne smete uporabljati naslednjih tipov rodij:

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

12.7 Cikel 292 IPO. VRTENJE ZA KON. (možnost št. 96)

Uporaba

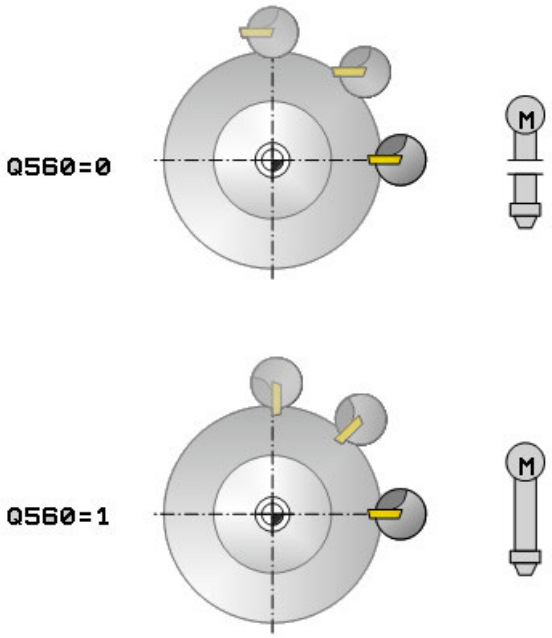
Upoštevajte priročnik za stroj!
To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.



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

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

Potek cikla



Q560=1: struženje konture

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

Q560=0: rezkanje konture

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

Napotki

Cikel je mogoče uporabljati samo na strojih s krmiljenim vretenom.

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

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

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

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

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Cikel je aktiviran s priklicem.
- Cikel ne omogoča grobega obdelovanja z več rezi.
- Krmiljenje pri notranji obdelavi preveri, ali je polmer orodja manjši od polovice premera začetka konture **Q491** in stranske varnostne razdalje **Q357**. Če med preverjanjem ugotovi, da je orodje preveliko, se NC-program prekine.
- Upoštevajte, da mora biti pred priklicem cikla kot osi enak vrtilnemu kotu! Šele tedaj se lahko izvede pravilno sklapljanje osi.
- Če je vklopljen cikel **8 ZRCALJENJE**, krmiljenje **ne** izvede cikla za interpolacijsko vrtenje.
- Če je vklopljen cikel **26 FAKT.DIM.OSNO SP.** in faktor merila na osi ni 1, krmiljenje **ne** izvede cikla za interpolacijsko vrtenje.
- V parametru **Q449 POMIK** programirate pomik začetnega polmera. Upoštevajte, da se pomik v prikazu stanja nanaša na **TCP** in lahko odstopa od **Q449**. Krmiljenje pomik v vrstici stanja izračuna na naslednji način.

  Zunanja obdelava **Q529=1**

  $$F_{TCP} = Q449 \times \frac{(Q491 + R)}{Q491}$$

  Notranja obdelava **Q529=0**

  $$F_{TCP} = Q449 \times \frac{(Q491 - R)}{Q491}$$

Napotki za programiranje

- Svojo rotacijsko konturo programirajte brez popravkov polmera orodja (RR/RL) in brez premikov APPR ali DEP.
- Upoštevajte, da programirane nadmere prek funkcije **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS(WPL)** niso mogoče. Nadmero za svojo konturo programirajte neposredno prek cikla ali prek popravka orodja (DXL, DZL, DRS) v preglednici orodij.
- Pri programiranju pazite, da uporabljajte samo pozitivne vrednosti za polmer.
- Pri programiranju pazite, da se niti središče vretena niti rezalna plošča ne premikata v središče rotacijske konture.
- Zunanje konture programirajte s polmerom, večjim od 0.
- Notranje konture programirajte s polmerom, večjim od polmera orodja.
- Da stroj doseže visoko hitrost podajanja orodja, pred priklicem cikla določite visoko toleranco s ciklom **32**. Programirajte cikel **32** s filtrom HSC=1.
- Če deaktivirate sklapljanje vretena (**Q560=0**), lahko ta cikel obdelate s polarno kinematiko. V ta namen morate obdelovanec vpeti na sredino okrogle mize.

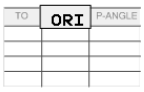
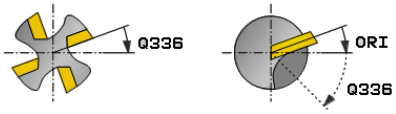
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje in testiranje

Napotek v povezavi s strojnimi parametri

- Če je **Q560**=1, krmiljenje ne preveri, ali se bo cikel izvajal z vrtečim ali mirujočim vretenom. (Neodvisno od parametra **CfgGeoCycle** – **displaySpindleError** (št. 201002))
- S strojnim parametrom **mStrobeOrient** (št. 201005) proizvajalec stroja določi M-funkcijo za usmeritev vretena:
  - Če je vnesena vrednost > 0, je prikazana ustrezna M-številka (PLC-funkcija proizvajalca stroja), ki izvede usmeritev vretena. Krmiljenje čaka toliko časa, dokler se usmeritev vretena ne zaključi.
  - Če je vneseno -1, krmiljenje izvede usmeritev vretena.
  - Če je vneseno 0, se ne izvede noben postopek.

  V nobenem primeru predhodno ni izdan **M5**.

12.7.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q560 Sklap. vret. (0=izklop/1=vklop) Določanje, ali naj se izvede sklapljanje vretena. **0**: sklapljanje vretena izklopljeno (rezkanje konture) **1**: sklapljanje vretena vklopljeno (struženje konture) Vnos: **0...1**
 	**Q336 Kot za orientacijo vretena?** Krmiljenje orodje pred obdelavo postavi v ta kot. Če delate z rezkalom, vnesite takšen kot, da bo eno rezilo usmerjeno proti središču vrtenja. Če delate s stružnim orodjem in ste v preglednici stružnih orodij (toolturn.trn) definirali vrednost "ORI", se ta upošteva tudi pri usmerjenosti vretena. Vnos: **0...360**
	Q546 Smer vrt. orodja(3=M3/4=M4)? Smer vrtenja vretena aktivnega orodja: **3**: orodje, ki se vrti v desno (M3) **4**: orodje, ki se vrti v levo (M4) Vnos: **3**, **4**
	Q529 Način obdelave (0/1)? Določite, ali naj se izvede notranja ali zunanja obdelava: **+1**: notranja obdelava **0**: zunanja obdelava Vnos: **0**, **1**
	Q221 Izmera na površini? Nadmera v obdelovalni ravnini Vnos: **0...99.999**
	Q441 Primik na vrtljaj [mm/vrt]? Mera, za katero krmiljenje primakne orodje med vrtenjem. Vnos: **0.001...99999**
	Q449 Pomik/hitrost reza? (mm/min) Pomik glede na začetno točko konture **Q491**. Pomik središčne poti orodja se prilagodi v glede na polmer orodja in način obdelave **Q529 NACIN OBDELAVE**. Tako se ugotovi hitrost rezanja v premeru začetne točke konture, ki ste jo programirali. **Q529=1**: pomik središčne poti orodja se zmanjša med notranjo obdelavo. **Q529=0**: pomik središčne poti orodja se poveča med zunanjo obdelavo. Vnos: **1...99999** ali **FAUTO**

Pomožna slika	Parameter
	Q491 Začetna točka konture (polmer)? Polmer začetne točke konture (npr. X-koordinata na orodni osi Z). Vrednost deluje absolutno. Vnos: **0.9999...99999.9999**
	Q357 Stranska varnostna razdalja? Stranska razdalja orodja od obdelovanca pri primiku na prvo globino primika. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q445 Varna visina Absolutna višina, kjer ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem. Na tem položaju se orodje ob koncu cikla povleče nazaj. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**

Primer

```
11 CYCL DEF 292 IPO. VRTENJE ZA KON. ~
    Q560=+0          ;SKLAPLJANJE VRETENA ~
    Q336=+0          ;KOT VRETENO ~
    Q546=+3          ;SMER VRT. ORODJA ~
    Q529=+0          ;NACIN OBDELAVE ~
    Q221=+0          ;IZMERA POVRSINE ~
    Q441=+0.3        ;PRIMIK ~
    Q449=+2000       ;POMIK ~
    Q491=+50         ;ZAC. KONT. S POLM. ~
    Q357=+2          ;STRANSKA VARN.RAZD. ~
    Q445=+50         ;VARNA VISINA
```

12.7.2 Možnosti obdelave

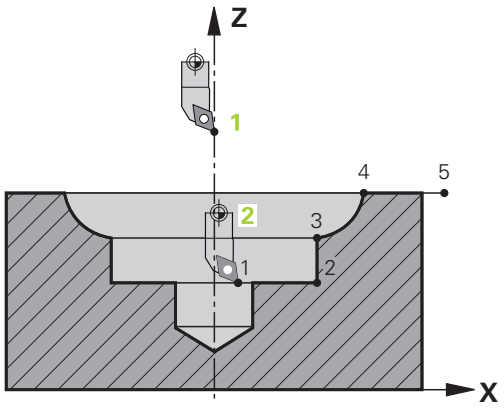
Če delate s ciklom **292**, morate prej definirati želeno rotacijsko konturo v podprogramu in sistem nanjo napotiti s ciklom **14** ali **SEL CONTOUR**. Opišite rotacijsko konturo na prerezu rotacijsko simetričnega telesa. Pri tem se rotacijska kontura zabeleži glede na orodno os z naslednjimi podatki:

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

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

S tem ciklom lahko izvedete zunanjo in notranjo obdelavo. Nekateri napotki poglavja "Napotki", Stran 405 so ponazorjeni spodaj. Poleg tega primer najdete tudi v "Primer interpolacijskega vrtenja v ciklu 292", Stran 457

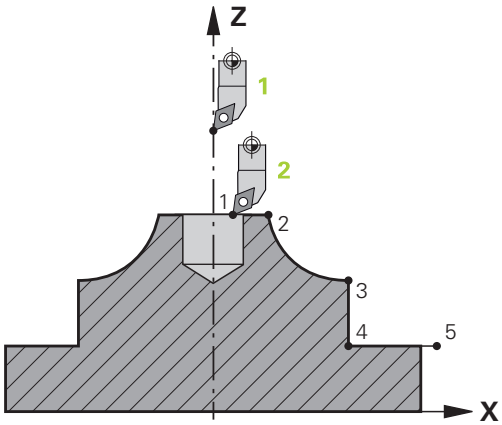
Notranja obdelava



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

  Pri programiranju notranje konture upoštevajte tudi te točke:
  - Programirajte monotono naraščajoče radialne in osne koordinate, npr. 1 do 5
  - Ali pa programirajte monotono padajoče radialne in osne koordinate, npr. 5 do 1
  - Notranje konture programirajte s polmerom, večjim od polmera orodja.

Zunanja obdelava



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

  Pri programiranju zunanje konture upoštevajte tudi te točke:
  - Programirajte monotono naraščajoče radialne in monotono padajoče osne koordinate, npr. 1 do 5
  - Ali pa programirajte monotono padajoče radialne in monotono naraščajoče osne koordinate, npr. 5 do 1
  - Zunanje konture programirajte s polmerom, večjim od 0.

12.7.3 Definiranje orodja

Pregled

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

Sklapljanje vretena izklopljeno, Q560=0

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

Sklapljanje vretena vklopljeno, Q560=1

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

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

Spodaj so napotki za te tri možnosti definiranja orodja:

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

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

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

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

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

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

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

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

  Spodaj je navedeno, kako se izračuna usmeritev vretena:

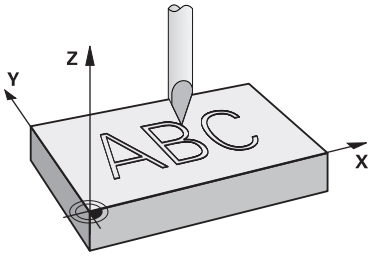
Obdelava	TO	Usmeritev vretena
Interpolacijsko vrtenje, zunanja stran	1	ORI + **Q336**
Interpolacijsko vrtenje, notranja stran	7	ORI + **Q336** + 180
Interpolacijsko vrtenje, zunanja stran	7	ORI + **Q336** + 180
Interpolacijsko vrtenje, notranja stran	1	ORI + **Q336**
Interpolacijsko vrtenje, zunanja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

  Za interpolacijsko vrtenje lahko uporabljate naslednje tipe rodij:
  - **TYPE**: **ROUGH**, s smermi obdelave **TO**: 1 ali 7
  - **TYPE**: **FINISH**, s smermi obdelave **TO**: 1 ali 7
  - **TYPE**: **BUTTON**, s smermi obdelave **TO**: 1 ali 7

  Za interpolacijsko vrtenje ne smete uporabljati naslednjih tipov rodij:
  - **TYPE**: **ROUGH**, s smermi obdelave **TO**: od 2 do 6
  - **TYPE**: **FINISH**, s smermi obdelave **TO**: od 2 do 6
  - **TYPE**: **BUTTON**, s smermi obdelave **TO**: od 2 do 6
  - **TYPE**: **RECESS**
  - **TYPE**: **RECTURN**
  - **TYPE**: **THREAD**

12.8 Cikel 225 GRAVIRANJE

Uporaba



S tem ciklom gravirate besedila na ravni površini obdelovanca. Besedila lahko razporedite vzdolž premice ali na krožnem loku.

Potek cikla

1 Če se orodje nahaja pod **Q204 2. VARNOST. RAZMAK**, potem se krmiljenje najprej premakne na vrednost iz **Q204**.
2 Krmiljenje pozicionira orodje v obdelovalni ravnini na začetno točko prvega znaka.
3 Krmiljenje gravira besedilo.
   - Če je **Q202 MAKS. DOSTAV.GLOBINA** večja od **Q201 GLOBINA**, potem krmiljenje vsak znak gravira s primikom.
   - Če je **Q202 MAKS. DOSTAV.GLOBINA** manjša od **Q201 GLOBINA**, potem krmiljenje vsak znak gravira z več primiki. Ko je en znak dokončno rezkan, krmiljenje obdela naslednji znak.
4 Ko krmiljenje gravira znak, se povleče nazaj na varnostno razdaljo **Q200** nad površino.
5 Postopek 2 in 3 se ponavljata za vse znake, ki jih želite vgravirati.
6 Krmiljenje nato orodje pozicionira na 2. varnostno razdaljo **Q204**.

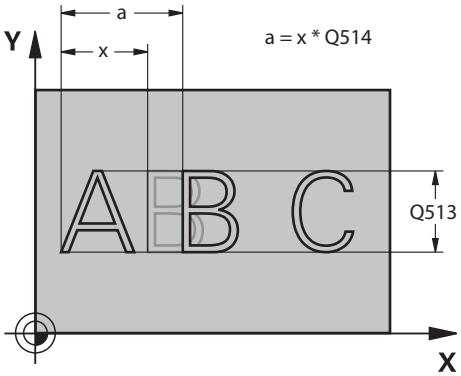
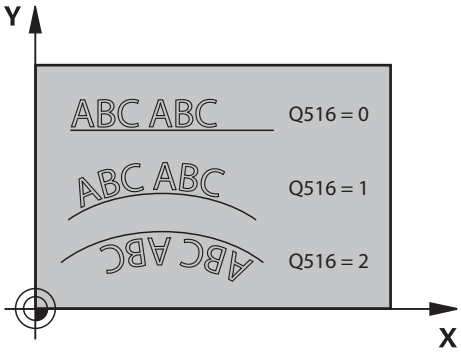
Napotki

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

Napotki za programiranje

- 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.

12.8.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	QS500 Besedilo za graviranje? Besedilo za graviranje med narekovaji. Dodelitev spremenljivke niza s tipko **Q** številčne tipkovnice; tipka **Q** na črkovni tipkovnici je namenjena za običajen vnos besedila. Vnos: najv. **255** znakov
	**Q513 Višina znaka?** Višina znakov za graviranje v mm Vnos: **0...999.999**
	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. Vnos: **0...10**
	Q515 Vrsta črk? Standardno se uporablja pisava **DeJaVuSans**.
	**Q516 Besedilo ravno/na krogu (0-2)?** **0**: graviranje besedila po ravni liniji **1**: graviranje besedila po krožnem loku **2**: graviranje besedila znotraj krožnega loka, neprekinjeno (ni nujno, da bo čitljivo od spodaj) Vnos: **0**, **1**, **2**
	Q374 Položaj vrtenja? kot središča, če je besedilo razporejeno po krožnici. Kot graviranja pri ravni razporeditvi besedila. Vnos: **-360.000...+360.000**
	Q517 Polmer pri besedilu na krogu? Polmer krožnega loka, po katerem krmiljenje razporedi besedilo v mm. Vnos: **0...99999.9999**
	Q207 Potisk naprej rezkanje? Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q201 Globina? Razdalja med površino obdelovanca in osnovo za graviranje. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**

Pomožna slika	Parameter

Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.?

Hitrost premika orodja pri potapljanju v mm/min.

Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**

Q200 Varnostna razdalja?

Razmak med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno.

Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**

Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?

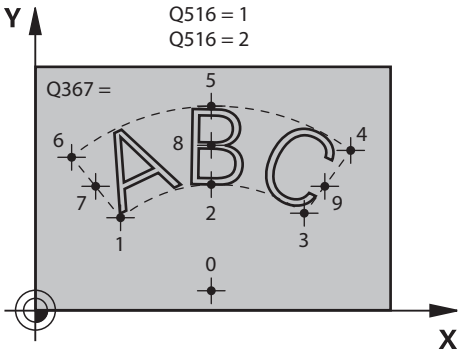
Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno.

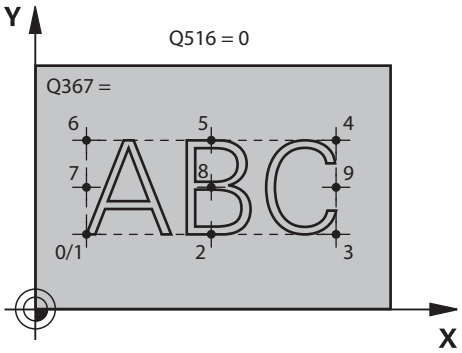
Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 2. varnostni razmak?

Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom). Vrednost deluje inkrementalno.

Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**





Q367 Ref. za pol. besedila (0-6)?

Tukaj vnesite referenco za položaj besedila. Odvisno od tega, ali bo besedilo gravirano na krogu ali premici (parameter **Q516**), nastanejo naslednji vnosi:

Krog	Premica
0 = središče kroga	0 = levo spodaj
1 = levo spodaj	1 = levo spodaj
2 = sredina spodaj	2 = sredina spodaj
3 = desno spodaj	3 = desno spodaj
4 = desno zgoraj	4 = desno zgoraj
5 = sredina zgoraj	5 = sredina zgoraj
6 = levo zgoraj	6 = levo zgoraj
7 = levo na sredini	7 = levo na sredini
8 = sredina besedila	8 = sredina besedila
9 = desno na sredini	9 = desno na sredini

Vnos: **0...9**

Pomožna slika	Parameter
	Q574 Najv. dolžina besedila? Vnos največje dolžine 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>0**, krmiljenje preveri, ali dejanska dolžina besedila prekorači najdaljšo dolžino besedila iz **Q574**. V tem primeru krmiljenje sporoči napako. Vnos: **0...999.999**
	Q202 Maksimal. dostavna globina? Mera, za katero krmiljenje izvede največji globinski primik. Obdelava je izvedena v več korakih, če je mera manjša od **Q201**. Vnos: **0...99999.9999**

Primer

```
11 CYCL DEF 225 GRAVIRANJE ~
    QS500=""                ;BESED. ZA GRAVIRANJE ~
    Q513=+10                ;VISINA ZNAKA ~
    Q514=+0                 ;FAKTOR RAZMAKA ~
    Q515=+0                 ;VRSTA CRK ~
    Q516=+0                 ;RAZPOREDIT. BESEDILA ~
    Q374=+0                 ;POLOZAJ VRTENJA ~
    Q517=+50                ;POLMER KROGA ~
    Q207=+500               ;POMIK PRI REZKANJU ~
    Q201=-2                 ;GLOBINA ~
    Q206=+150               ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~
    Q200=+2                 ;VARNOSTNA RAZDALJA ~
    Q203=+0                 ;KOORD. POVRSINA ~
    Q204=+50                ;2. VARNOST. RAZMAK ~
    Q367=+0                 ;POLOZAJ BESEDILA ~
    Q574=+0                 ;DOLZINA BESEDILA ~
    Q202=+0                 ;MAKS. DOSTAV.GLOBINA
```

12.8.2 Dovoljeni znaki za graviranje

Poleg malih in velikih tiskanih črk ter številk so možni še naslednji posebni znaki: **! # $ % & ‘ ( ) * + , - . / : ; < = > ? @ [\ ] _ ß CE**

> Posebna znaka **%** in **** krmiljenje uporablja za posebne funkcije. Če želite vgravirati ta dva znaka, ju morate v besedilo za graviranje vnesti dvakrat, npr.: **%%**.

Za graviranje preglasov, ß, ø, @, ali oznake CE začnite svoj vnos z znakom %:

Vnos	Znak
%ae	ä
%oe	ö
%ue	ü
%AE	Ä
%OE	Ö
%UE	Ü
%ss	ß
%D	ø
%at	@
%CE	CE

12.8.3 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:

Vnos	Znak
\n	prelom vrstic
\t	vodoravni tabulator (dolžina tabulatorja je omejena na 8 znakov)
\v	navpični tabulator (dolžina tabulatorja je omejena na eno vrstico)

12.8.4 Graviranje sistemskih spremenljivk

Poleg nespremenljivih znakov je mogoče gravirati vsebino določenih sistemskih spremenljivk. Sistemske spremenljivke lahko vnesete z **%**.

Lahko gravirate tudi trenutni datum in uro ali trenutni koledarski teden. Vnesite **%time<x>**. **<x>** definira obliko, npr. 08 za DD.MM.LLLL. (identično za funkcijo **SYSSTR ID10321**)

> Pazite, da pri zapisu datuma od 1 do 9 pred številko vnesete 0, na primer **%time08**.

Vnos	Znak
%time00	DD.MM.LLLL hh:mm:ss
%time01	D.MM.LLLL h:mm:ss
%time02	D.MM.LLLL h:mm
%time03	D.MM.LL h:mm
%time04	LLLL-MM-DD hh:mm:ss
%time05	LLLL-MM-DD hh:mm
%time06	LLLL-MM-DD h:mm
%time07	LL-MM-DD h:mm
%time08	DD.MM.LLLL
%time09	D.MM.LLLL
%time10	D.MM.LL
%time11	LLLL-MM-DD
%time12	LL-MM--DD
%time13	hh:mm:ss
%time14	h:mm:ss
%time15	h:mm
#time99	Koledarski teden v skladu z ISO 8601

> Naslednje lastnosti:
> - Ima sedem dni
> - Se začne s ponedeljkom
> - Je neprekinjeno oštevilčen
> - Prvi koledarski teden vsebuje prvi četrtek leta

12.8.5 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 **SYSSTR ID10010 NR1/2**)

Na voljo so naslednje možnosti:

Vnos	Pomen	Primer
%main0	Celotna pot datoteke aktivnega NC-programa	**TNC:\MILL.h**
%main1	Pot imenika aktivnega NC-programa	**TNC:**
%main2	Ime aktivnega NC-programa	**MILL**
%main3	Vrsta datoteke aktivnega NC-programa	**.H**
%prog0	Celotna pot datoteke priklicanega NC-programa	**TNC:\HOUSE.h**
%prog1	Pot imenika priklicanega NC-programa	**TNC:**
%prog2	Ime priklicanega NC-programa	**HOUSE**
%prog3	Vrsta datoteke priklicanega NC-programa	**.H**

12.8.6 Graviranje stanja števca

Trenutno stanje števca, ki ga najdete v zavihku PGM delovnega stanja **Status**, lahko gravirate v ciklu **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

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje in testiranje

Napotki z upravljanje

- V Simulacija krmiljenje simulira stanje števca, ki ste ga definirali neposredno v NC-programu. Stanje števca v Potek programa se ne upošteva.

12.9 Cikel 232 PLANSKO REZKANJE

Uporaba

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:

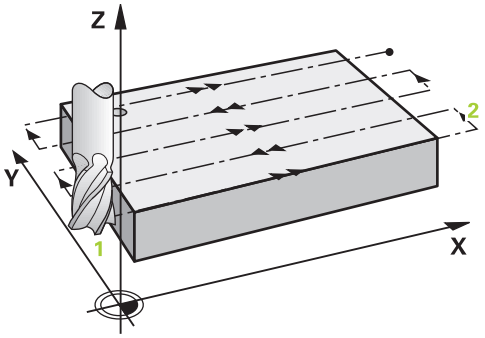
- **Strategija Q389=0**: obdelava v obliki meandra, zunanji stranski primik k površini, ki jo želite obdelati
- **Strategija Q389=1**: obdelava v obliki meandra, stranski primik na robu k površini, ki jo želite obdelati
- **Strategija Q389 = 2**: obdelava v vrsticah, odmik in stranski pomik v pozicionirnem pomiku.

Potek cikla

1 Krmiljenje orodje v hitrem teku **FMAX** s trenutnega položaja premakne na začetno točko **1**: če je trenutni položaj v osi vretena bolj oddaljen kot 2. varnostna razdalja, krmiljenje orodje najprej premakne v obdelovalno ravnino in nato v os vretena, v nasprotnem primeru pa najprej na 2. varnostno razdaljo in nato v obdelovalno ravnino. Začetna točka v obdelovalni ravnini je poleg obdelovanca in je od njega zamaknjena za polmer orodja in stransko varnostno razdaljo.

2 Orodje se nato s pozicionirnim pomikom po osi vretena premakne na prvo globino pomika, ki jo izračuna krmiljenje.

Strategija Q389=0



3 Nato se orodje s programiranim pomikom pri rezkanju premakne na končno točko **2**. Končna točka je **zunaj** površine, krmiljenje jo izračuna iz programirane začetne točke, programirane dolžine, programirane stranske varnostne razdalje in polmera orodja.

4 Krmiljenje prečno zamakne orodje s pomikom pri predpozicioniranju na začetno točko naslednje vrstice; krmiljenje izračuna zamik iz programirane širine, polmera orodja in največjega faktorja prekrivanja poti.

5 Orodje se nato znova premakne v smeri začetne točke **1**.

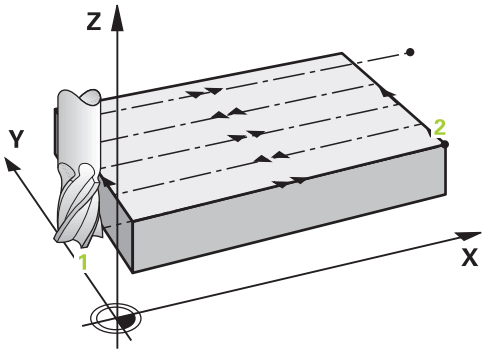
6 Postopek se ponavlja, dokler navedena površina ni v celoti obdelana. Na koncu zadnje poti se izvede pomik na naslednjo globino obdelave.

7 Da bi preprečili nepotrebno premikanje, bo površina naknadno obdelana v nasprotnem zaporedju.

8 Postopek se ponavlja, dokler se ne izvedejo vsi pomiki. Pri zadnjem pomiku se rezka samo vnesena nadmera finega rezkanja s pomikom pri finem rezkanju.

9 Krmiljenje na koncu premakne orodje s **FMAX** nazaj na 2. varnostno razdaljo.

Strategija Q389=1



3 Nato se orodje s programiranim pomikom pri rezkanju premakne na končno točko **2**. Končna točka je **na robu** površine, krmiljenje jo izračuna iz programirane začetne točke, programirane dolžine in polmera orodja.

4 Krmiljenje prečno zamakne orodje s pomikom pri predpozicioniranju na začetno točko naslednje vrstice; krmiljenje izračuna zamik iz programirane širine, polmera orodja in največjega faktorja prekrivanja poti.

5 Orodje se nato znova premakne v smeri začetne točke **1**. Premik na naslednjo vrstico se znova izvede na rob obdelovanca.

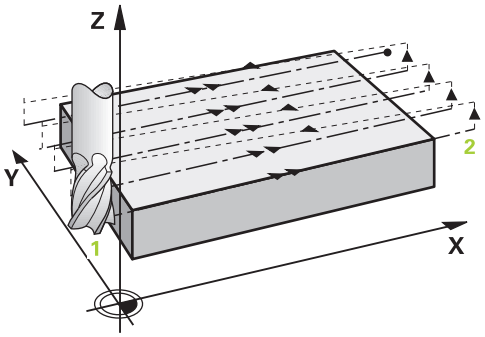
6 Postopek se ponavlja, dokler navedena površina ni v celoti obdelana. Na koncu zadnje poti se izvede pomik na naslednjo globino obdelave.

7 Da bi preprečili nepotrebno premikanje, bo površina naknadno obdelana v nasprotnem zaporedju.

8 Postopek se ponavlja, dokler se ne izvedejo vsi pomiki. Pri zadnjem pomiku se rezka vnesena nadmera finega rezkanja s pomikom pri finem rezkanju.

9 Krmiljenje na koncu premakne orodje s **FMAX** nazaj na 2. varnostno razdaljo.

Strategija Q389=2



3 Nato se orodje s programiranim pomikom pri rezkanju premakne na končno točko **2**. Končna točka je zunaj površine, krmiljenje jo izračuna iz programirane začetne točke, programirane dolžine, programirane stranske varnostne razdalje in polmera orodja.
4 Krmiljenje premakne orodje po osi vretena na varnostno razdaljo nad trenutno globino pomika in se s pomikom za predpozicioniranje premakne nazaj na začetno točko naslednje vrstice. Krmiljenje izračuna zamik iz programirane širine, polmera orodja in največjega faktorja prekrivanja poti.
5 Orodje se znova premakne na trenutno globino pomika, nato pa v smeri končne točke **2**.
6 Postopek se ponavlja, dokler navedena površina ni v celoti obdelana. Na koncu zadnje poti se izvede pomik na naslednjo globino obdelave.
7 Da bi preprečili nepotrebno premikanje, bo površina naknadno obdelana v nasprotnem zaporedju.
8 Postopek se ponavlja, dokler se ne izvedejo vsi pomiki. Pri zadnjem pomiku se rezka samo vnesena nadmera finega rezkanja s pomikom pri finem rezkanju.
9 Krmiljenje na koncu premakne orodje s **FMAX** nazaj na 2. varnostno razdaljo.

Napotki

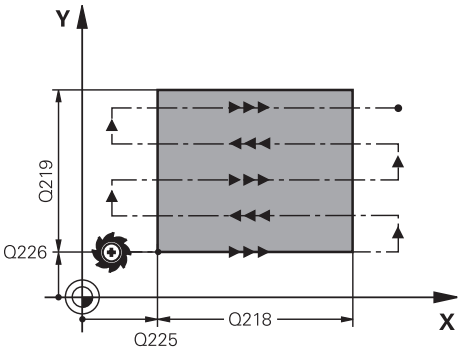
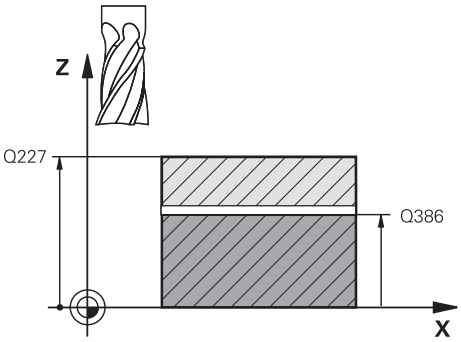
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.

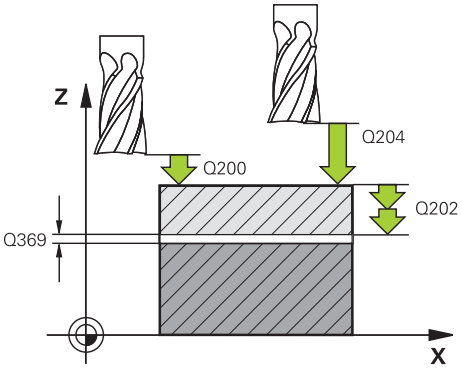
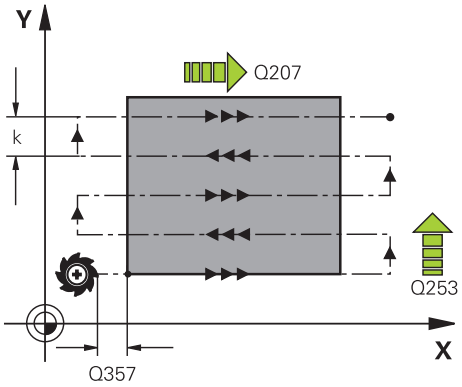
Napotki za programiranje

- Če sta **Q227 STARTNA TOCKA 3. OSI** in **Q386 KONCNA TOCKA 3. OSI** enaki, krmiljenje cikla ne izvede (programirana globina je 0).
- **Q227** programirajte tako, da bo njegova vrednost večja od **Q386**. V nasprotnem primeru krmiljenje sporoči napako.

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

12.9.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q389 Obdelov. strategija (0/1/2)? Določanje, kako naj krmiljenje obdela površino: **0**: obdelava v obliki meandra, stranski primik v pozicionirnem pomiku izven obdelovane površine **1**: obdelava v obliki meandra, stranski primik v pomiku pri rezkanju na robu obdelovane površine **2**: vrstična obdelava, odmik in stranski primik v pozicionirnem pomiku Vnos: **0**, **1**, **2**
	**Q225 Startna točka 1. osi?** Določite koordinato začetne točke, ki naj se obdela v glavni osi obdelovalne ravnine. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q226 Startna točka 2. osi? Določite koordinato začetne točke, ki naj se obdela v stranski osi obdelovalne ravnine. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	**Q227 Startna točka 3. osi?** Koordinata površine obdelovanca, iz katere se obračunajo primiki. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q386 Končna točka 3. osi? Koordinata v osi vretena, na kateri naj se površina plansko rezka. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q218 Dolžina 1. strani? Dolžina površine, ki naj se obdela v glavni osi obdelovalnega nivoja. S predznakom lahko določite smer prvega rezkanja glede na **začetno točko 1. osi**. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q219 Dolžina 2. strani? Dolžina površine, ki naj se obdela v stranski osi obdelovalnega nivoja. S predznakom lahko določite smer prvega prečnega primika glede na **STARTNA TOCKA 2. OSI**. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**

Pomožna slika	Parameter
	**Q202 Maksimal. dostavna globina?** Mera, za katero orodje vsakič **maksimalno** dodaja. 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. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q369 Globinska predizmera ravnanja? Vrednost, s katero naj se izvede premik zadnjega primika. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999**
	Q370 Faktor maks. preseganja proge? Največji stranski primik k. Krmiljenje izračuna dejansko stranski primik iz 2. stranske dolžine (**Q219**) in polmerom orodja tako, da se obdelava opravlja vedno s stalnim stranskim primikom. Če ste v preglednico orodij vnesli polmer R2 (npr. polmer plošče pri uporabi rezalne glave), krmiljenje ustrezno zmanjša stranski primik. Vnos: **0.001...1999**
	**Q207 Potisk naprej rezkanje?** Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q385 Poravnanje dovoda? Hitrost premika orodja pri rezkanju zadnjega primika v mm/min. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q253 Premik naprej predpozicionir. Hitrost premika orodja pri premiku na začetni položaj in pri premiku na naslednjo vrstico v mm/min; če izvajate prečni premik v materialu (**Q389**=1), potem krmiljenje izvede prečni primik s pomikom pri rezkanju **Q207**. Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q200 Varnostna razdalja? Razmak med konico orodja in startno pozicijo v orodni osi. Če rezkate z obdelovalno strategijo **Q389**=2, se krmiljenje v varnostni razdalji premakne čez trenutno globino primika na začetno točko v naslednji vrstici. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**

Pomožna slika	Parameter
	Q357 Stranska varnostna razdalja? Parameter **Q357** vpliva na naslednje situacije: **Premik na prvo globino primika: Q357** je stranska razdalja orodja od obdelovanca. **Grobo rezkanje s strategijami rezkanja Q389=0-3:** Obdelovana površina bo v **Q350 SMER REZKANJA** povečana za vrednost **Q357**, če v tej smeri ni določena nobena omejitev. **Fino rezkanje strani:** Poti se podaljšajo za **Q357** v **Q350 SMER REZKANJA**. Vnos: **0...99999.9999**
	Q204 2. varnostni razmak? Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom). Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**

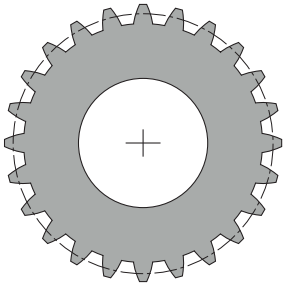
Primer

```
11 CYCL DEF 232 PLANSKO REZKANJE ~
    Q389=+2              ;STRATEGIJA ~
    Q225=+0              ;STARTNA TOCKA 1. OSI ~
    Q226=+0              ;STARTNA TOCKA 2. OSI ~
    Q227=+2.5            ;STARTNA TOCKA 3. OSI ~
    Q386=0               ;KONCNA TOCKA 3. OSI ~
    Q218=+150            ;DOLZINA 1. STRANI ~
    Q219=+75             ;DOLZINA 2. STRANI ~
    Q202=+5              ;MAKS. DOSTAV.GLOBINA ~
    Q369=+0              ;PREDIZMERA GLOBINA ~
    Q370=+1              ;MAKS. PRESEGANJE ~
    Q207=+500            ;POMIK PRI REZKANJU ~
    Q385=+500            ;PORAVN. DOVODA ~
    Q253=+750            ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~
    Q200=+2              ;VARNOSTNA RAZDALJA ~
    Q357=+2              ;STRANSKA VARN.RAZD. ~
    Q204=+50             ;2. VARNOST. RAZMAK
```

12.10 Osnove izdelave zobnikov (možnost št. 157)

12.10.1 Osnove

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



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

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

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

Da lahko v primeru napake (zaustavitev vretena ali izpad elektrike) orodje varno premaknete iz zobnikov, cikli samodejno krmilijo **LiftOff**. Cikli definirajo smeri in pot za **LiftOff**.

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

Programirajte:

- Priklic orodja **PRIKLIC ORODJA**
- Izbira struženja ali rezkanja z izbiro kinematike **FUNCTION MODE TURN** ali **FUNCTION MODE MILL** "**KINEMATIC_GEAR**"
- Smer vrtenja vretena, npr. **M3** ali **M303**
- Cikel predpozicionirajte glede na izbiro **REZKANJE** ali **VRTENJE**
- Definicija cikla **DEF. CIKLA 285 DOLOCANJE ZOBNIKA**.
- Definicija cikla **DEF. CIKLA 286 VALJCNO REZK** .**VALJCNO REZK. ZOBNIKA** ali **DEF. CIKLA 287 VALJCNO LUPLJ. ZOBNIKA**.

12.10.2 Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

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

- Orodje je treba predpozicionirati na varen položaj.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

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

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

- Pred priklicem cikla določite središče vrtenja za referenčno točko za vreteno obdelovanca.
- Upoštevajte, da se odvisno vreteno (slave) vrti še po koncu cikla. Če želite, naj se vreteno zaustavi pred koncem programa, je treba programirati ustrezno M-funkcijo.
- **LiftOff** morate aktivirati v preglednici orodij. Poleg tega mora to konfigurirati vaš proizvajalec stroja.
- Upoštevajte, da morate pred priklicem cikla programirati število vrtljajev glavnega vretena. Med rezkanjem predstavlja vreteno orodja, med struženjem pa za vreteno obdelovanca.

12.10.3 Formule zobnikov

Izračun števila vrtljajev

- n_T: število vrtljajev vretena orodja
- n_W: število vrtljajev vretena obdelovanca
- z_T: število zob orodja
- z_W: število zob obdelovanca

Definicija	Vreteno orodja	Vreteno obdelovanca
Valjčno rezkanje	$n_T = n_W * z_w$	$n_W = \frac{n_T}{z_W}$
Valjčno lupljenje	$n_T = n_W * \frac{z_W}{z_T}$	$n_W = n_T * \frac{z_T}{z_W}$

Čelna kolesa z ravnimi zobovi

- m: modul (**Q540**)
- p: razdelitev
- h: višina zob (**Q563**)
- d: premer delnega kroga
- z: število zob (**Q541**)
- c: razmik glave (**Q543**)
- d_a: premer temenskega kroga (**Q542**)
- d_f: premer vznožnega kroga

Definicija	Formula
Modul (**Q540**)	$m = \frac{p}{\pi}$ $m = \frac{d}{z}$
Razdelitev	$p = \pi * m$
Premer delnega kroga	$d = m * z$
Višina zob (**Q563**)	$h = 2 * m + c$
Premer temenskega kroga (**Q542**)	$d_a = m * (z + 2)$ $d_a = d + 2 * m$
Premer vznožnega kroga	$d_f = d - 2 * (m + c)$
Premer vznožnega kroga, ko je višina zob > 0	$d_f = d_a - 2 * (h + c)$
Število zob (**Q541**)	$z = \frac{d}{m}$ $z = \frac{d_a - 2 * m}{m}$

Upoštevajte, da morate pri izračunih upoštevati predznak notranjih zobnikov.

Primer: izračun premera temenskega kroga

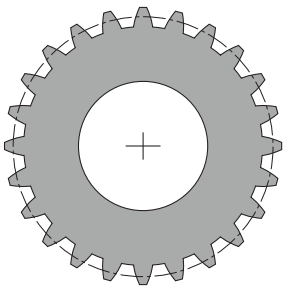
Zunanji zobniki: **Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (+46 + 2)

Notranji zobniki: **Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (-46 + 2)

12.11 Cikel 285 DOLOCANJE ZOBNIKA (možnost št. 157)

Uporaba

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



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

Napotki

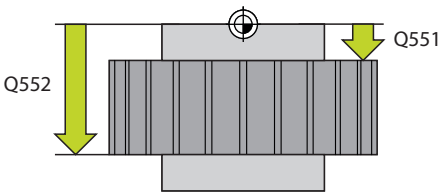
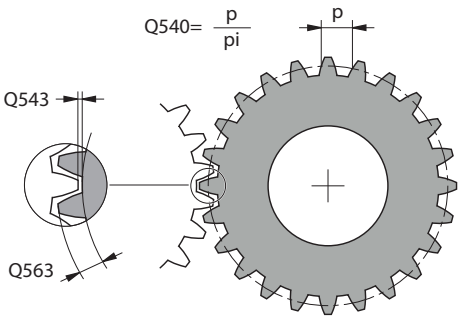
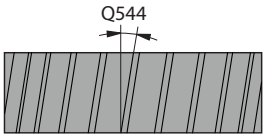
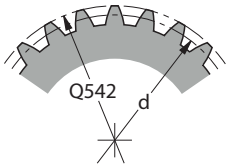
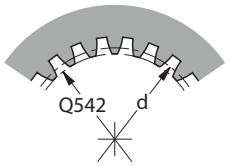
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Ta cikel je DEF-aktiven. Vrednosti teh Q-parametrov se preberejo šele pri izvedbi CALL-aktivnega obdelovalnega cikla. Prepis teh parametrov za vnos po definiciji cikla in pred priklicem obdelovalnega cikla spremeni geometrijo zobnikov.
- Definirajte orodje v tabeli orodij kot rezkalo.

Napotki za programiranje

- Potrebni so podatki za modul in število zob. Če sta premer temenskega kroga in višina zob definirana z 0, se ustvari običajni sistem zobnikov (DIN 3960). Če želite ustvariti zobnike, ki niso v skladu s tem standardom, opišite ustrezno geometrijo s premerom temenskega kroga **Q542** in višino zob **Q563**.
- Če se predznaka pri parametrih za vnos **Q541** in **Q542** ne ujemata, se sporoči napaka in postopek se prekine.
- Upoštevajte, da je premer temenskega kroga vedno večji od premera vznožnega kroga, tudi pri notranjih zobnikih.

  Primer notranjih zobnikov: premer temenskega kroga znaša -40 mm, premer vznožnega kroga znaša -45 mm, to pomeni, da je premer temenskega kroga tudi v tem primeru večji od premera vznožnega kroga.

12.11.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q551 Začetna točka na Z?** Začetna točka valjčnega rezkanja v Z Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** **Q552 Končna točka v Z?** Končna točka valjčnega rezkanja v Z Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	**Q540 Modul?** Modul zobnika Vnos: **0...99.999** **Q541 Število zob?** Število zob. Ta parameter je odvisen od **Q542**. **+**: če je število zob pozitivno in je istočasno pozitiven tudi parameter **Q542**, gre za zunanje ozobje **+**: če je število zob negativno in je istočasno negativen tudi parameter **Q542**, gre za notranje ozobje Vnos: **-99999...+99999**
	**Q542 Premer kroga glave?** Premer kroga glave zobnika. Ta parameter je odvisen od **Q541**. **+**: če je premer temenskega kroga pozitiven in je istočasno pozitiven tudi parameter **Q542**, gre za zunanje ozobje **+**: če je premer temenskega kroga negativen in je istočasno negativen tudi parameter **Q542**, gre za notranje ozobje Vnos: **-9999.9999...+9999.9999**
Q541= + Q542= + 	
Q541= – Q542= – 	**Q563 Višina zoba?** Razdalja med spodnjim robom zoba do zgornjega roba zoba. Vnos: **0...999.999** **Q543 Zračnost glave?** Razdalja med temenskim krogom zobnika, ki naj bo izdelan, in vznožnega kroga protizobnika. Vnos: **0...9.9999**
$Q541 = \frac{d}{Q540}$ Q542= Q540x(Q541+2)	**Q544 Poševni kot?** Kot, za katerega so zobje nagnjeni glede na smer osi. Pri ravnozobih zobnikih ta kot znaša 0°. Vnos: **-60...+60**

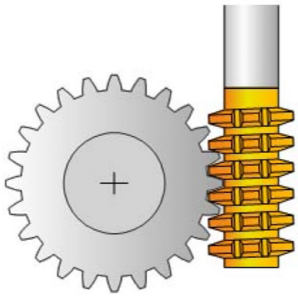
Primer

```
11 CYCL DEF 285 DOLOCANJE ZOBNIKA ~
    Q551=+0                ;ZACETNA TOCKA V Z ~
    Q552=-10               ;KONCNA TOCKA V Z ~
    Q540=+1                ;MODUL ~
    Q541=+10               ;STEVILO ZOB ~
    Q542=+0                ;PREMER KROGA GLAVE ~
    Q563=+0                ;VISINA ZOBA ~
    Q543=+0.17             ;ZRACNOST GLAVE ~
    Q544=+0                ;POSEVNI KOT
```

12.12 Cikel 286 VALJCNO REZK. ZOBNIKA (možnost št. 157)

Uporaba

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



S ciklom **286 VALJCNO REZK. ZOBNIKA** lahko izdelate valjčne zobnike ali poševno ozobje s poljubnimi koti.. V ciklu lahko izberete strategijo obdelave in obdelovalno stran. Postopek izdelave z valjčnim rezkanjem poteka s sinhroniziranim vrtenjem vretena orodja in vretena obdelovanca. Pri tem se rezkalo v smeri osi premika vzdolž obdelovanca. Tako grobo kot fino rezkanje se lahko za x-rezil na orodju izvede glede na določeno višino. Na ta način je mogoče uporabiti vsa rezila, da se podaljša skupna življenjska doba orodja.

Potek cikla

1 Krmiljenje pozicionira orodje v orodni osi na varno višino **Q260** s pomikom **FMAX**. Če je vrednost orodja na orodni osi že višja od tiste, določene v **Q260**, se orodje ne premakne.
2 Krmiljenje pred vrtenjem obdelovalne ravnine pozicionira orodje na X s pomikom **FMAX** na varno koordinato. Če vaše orodje že stoji na koordinati obdelovalne ravnine, ki je večja od določene, se orodje ne premakne.
3 Krmiljenje obdelovalno ravnino nato zavrti s pomikom **Q253**.
4 Krmiljenje pozicionira orodje s pomikom **FMAX** na začetno točko obdelovalne ravnine.
5 Krmiljenje nato premakne orodje na orodni osi s pomikom **Q253** na varnostno razdaljo **Q200**.
6 Krmiljenje v vzdolžni smeri valja orodje na obdelovancu, na katerem bo izdelano ozobje, z definiranim pomikom **Q478** (pri grobem rezkanju) ali **Q505** (pri finem rezkanju). Obdelovalno območje je pri tem omejeno z začetno točko v Z **Q551**+**Q200** in končno točko v Z **Q552**+**Q200** (**Q551** in **Q552** se definirata v ciklu **285**).

   Dodatne informacije: "Cikel 285 DOLOCANJE ZOBNIKA (možnost št. 157)", Stran 429
7 Če je krmiljenje na končni točki, se orodje s pomikom **Q253** premakne nazaj in pozicionira nazaj na začetno točko.
8 Krmiljenje potek od 5 do 7 ponavlja, dokler ne ustvari definiranega zobnika.
9 Krmiljenje nato orodje pozicionira na varno višino **Q260** s pomikom **FMAX**.

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

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

▶ Orodje odmaknite preden spremenite položaj vrtljive osi.

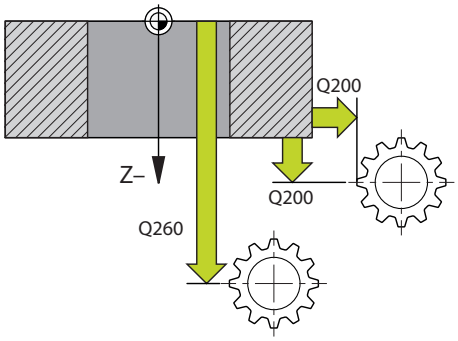
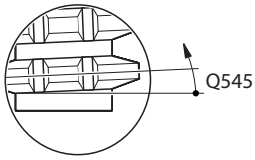
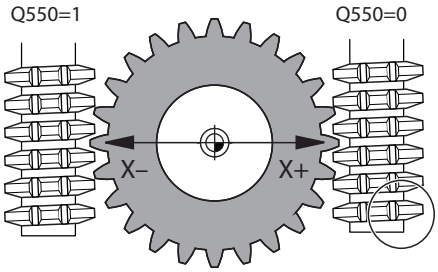
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Cikel je aktiviran s priklicem.
- Največjega števila vrtljajev vrtljive mize ni dovoljeno preseči. Če ste v preglednici orodij pod **NMAX** shranili vrednost, krmiljenje število vrtljajev zmanjša na to vrednost.

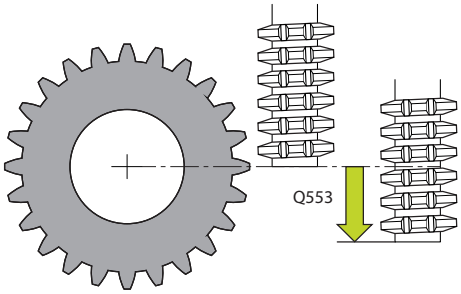
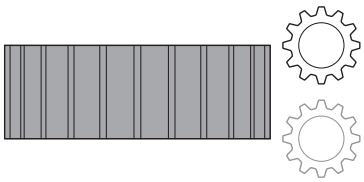
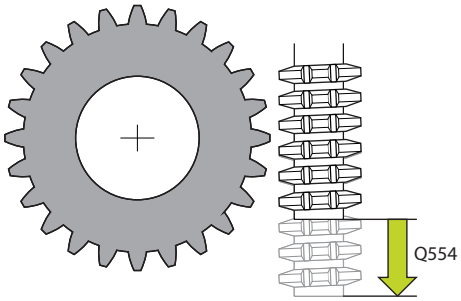
Preprečite število vrtljajev glavnega vretena pri vrednosti, manjši od 6 1/min, da boste lahko zanesljivo uporabljali pomik v mm/vrt.

Napotki za programiranje

- Če želite pri poševnem ozobju uporabljati rezilo orodja, v parametru cikla **Q554 ZAMIK SINHRONIZACIJE** definirajte majhno pot.
- Pred začetkom cikla programirajte smer vrtenja glavnega vretena (glavno vreteno).
- Če programirate **FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15**, se na izračuna število vrtljajev orodja: **Q541** x S. Pri **Q541** = 238 in S = 15 se izračuna število vrtljajev orodja 3570 1/min.

12.12.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)? Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje na končno mero **3**: samo fino rezkanje na nadmero Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**
	**Q200 Varnostna razdalja?** Razdalja za odmik in predpozicioniranje. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q260 Varna visina Koordinata v orodni osi, v kateri ne more priti do trka z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in odmik ob koncu cikla). Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** ali **PREDEF**
	**Q545 Kot vzpenjanja orodja?** Kot stranic valjčnega rezkala. Vrednost navedite v decimalkah. Primer: 0°47'=0,7833 Vnos: **-60...+60**
	**Q546 Želite spremeniti smer vrtenja?** Spremenite smer vrtenja podrejenega vretena: **0**: smer vrtenja se ne spremeni **1**: smer vrtenja se spremeni Vnos: **0**, **1** **Dodatne informacije:** "Preverjanje in spreminjanje smeri vrtenja vreten", Stran 437
	Q547 Odmik kota na zobniku? Kot, za katerega krmiljenje zavrti obdelovanec na začetku cikla. Vnos: **-180...+180**
	Q550 Obdelov. stran (0=poz./1=neg.)? Določite, na kateri strani naj poteka obdelava. **0**: pozitivna stran obdelave glavne osi v I-CS **1**: negativna stran obdelave glavne osi v I-CS Vnos: **0**, **1**

Pomožna slika	Parameter
	Q533 Smer pomika naklonskega kota? Izbira alternativnih možnosti nastavitev. Iz naklonskega kota, ki ste ga določili, mora krmiljenje izračunati temu primerni položaj rotacijske osi na stroju. Praviloma sta na voljo vedno dve rešitvi. S parametrom **Q533** nastavite, katero možnost rešitve naj krmiljenje uporabi: **0**: rešitev, ki je najmanj oddaljena od trenutnega položaja **-1**: rešitev, ki se nahaja v območju med 0° in -179,9999° **+1**: rešitev, ki se nahaja v območju med 0° in +180° **-2**: rešitev, ki se nahaja v območju med -90° in -179,9999° **+2**: rešitev, ki se nahaja med +90° in +180° Vnos: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q530 Nast. obdelava? Pozicionirajte rotacijske osi za nastavljeno obdelavo: **1**: samodejno pozicioniranje rotacijske osi in pri tem naknadno vodenje konice orodja (**MOVE**). Relativni položaj med obdelovancem in orodjem se ne spremeni. Krmiljenje z linearnimi osmi izvede izravnalni premik **2**: samodejno pozicioniranje rotacijske osi, brez naknadnega vodenja konice orodja (**TURN**) Vnos: **1**, **2**
	**Q253 Premik naprej predpozicionir.** Definicija hitrosti premikanja orodja pri vrtenju in predpozicioniranju. Kot tudi pri pozicioniranju orodne osi med posameznimi primiki. Pomik je v mm/min. Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q553 OR.: L-odmik začetek obdelave? Določite, od katerega zamika dolžine (L-OFFSET) naj se uporablja orodje. Za to vrednost krmiljenje orodje zamakne v vzdolžni smeri. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...999.999**
	**Q554 Pot za sinhr. Zamik?** Določite pot, po kateri se med obdelavo premakne rezkalnik v svoji aksialni smeri. Obraba orodja, do katere pride, se tako lahko razporedi čez to območje rezil orodja. Pri poševnem ozobju se tako lahko omejijo obrabljena rezila orodja. Če je določena vrednost **0**, je sinhroniziran zamik neaktiven. Vnos: **-99...+99.9999**
	

Pomožna slika	Parameter
	Q548 Zamik za grobo rezkanje? Število rezil, za katero krmiljenje pri grobem rezkanju orodje zamakne v njegovi osni smeri. Ta se premakne inkrementalno na parameter **Q553**. Če vnesete vrednost 0, je zamik neaktiven. Vnos: **-99...+99**
	Q463 Največja globina reza? Največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Vnos: **0.001...999999**
	Q488 Pomik pri vbodu Hitrost premikanja pri primiku orodja. Krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj obdelovanca. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q478 Pomik grobo rezkanje? hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj obdelovanca. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q483 Predizmera premera? Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q505 Poravnanje dovoda? Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj obdelovanca. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q549 Zamik za fino rezkanje? Število rezil, za katero krmiljenje pri finem rezkanju orodje zamakne v vzdolžni smeri. Ta se premakne inkrementalno na parameter **Q553**. Če vnesete vrednost 0, je zamik neaktiven. Vnos: **-99...+99**

Primer

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

12.12.2 Preverjanje in spreminjanje smeri vrtenja vreten

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

Določite smer vrtenja mize:

1 Katero orodje? (rezanje v desno/rezanje v levo)?
2 Katera obdelovalna stran? **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
3 Odčitajte smer vrtenja mize iz ene od obeh preglednic. Za to izberite preglednico z vašo smerjo vrtenja orodja (rezanje v desno/rezanje v levo). S te preglednice odčitajte smer vrtenja mize za vašo obdelovalno stran **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**.

Orodje: rezanje v desno M3

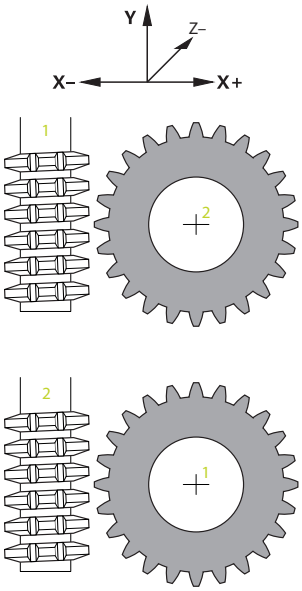
Stran obdelave	Smer vrtenja mize
X+ (Q550=0)	V smeri urnega kazalca (npr. **M303**)
X- (Q550=1)	V nasprotni smeri urnega kazalca (npr. **M304**)

Orodje: rezanje v levo M4

Stran obdelave	Smer vrtenja mize
X+ (Q550=0)	V nasprotni smeri urnega kazalca (npr. **M304**)
X- (Q550=1)	V smeri urnega kazalca (npr. **M303**)

Upoštevajte, da lahko smeri vrtenja v posebnih primerih odstopajo od teh preglednic.

Sprememba smeri vrtenja



Rezkanje:

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

Struženje:

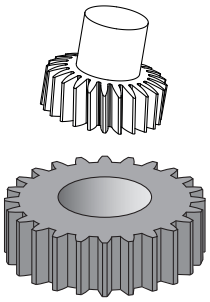
- Glavno vreteno **1**: vreteno obdelovanca kot glavno vreteno vklopite s funkcijo M. Ta M-funkcija je specifična glede na proizvajalca stroja (M303, M304 ...). S tem določite smer (sprememba smeri vrtenja glavnega vretena ne vpliva na smer vrtenja odvisnega vretena).
- Odvisno vreteno **2**: prilagodite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

i	Pred izvedbo obdelave preverite, ali je smer vrtenja obeh vreten pravilna. Poleg tega določite majhno število vrtljajev, da smer lahko varno vizualno ocenite.

12.13 Cikel 287 VALJCNO LUPLJ. ZOBNIKA (možnost št. 157)

Uporaba

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



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

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

V ciklu lahko prikličete tabelo s tehnološkimi podatki. V preglednici lahko za vsak posamezni korak določite pomik, stranski primik in stranski zamik.

Dodatne informacije: "Preglednica s tehnološkimi podatki", Stran 445

Potek cikla

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

9 Na koncu obdelave se orodje za pot prekoračitve **Q580** premakne nad določeno končno točko. Pot prekoračitve se uporablja, da se ozobje v celoti obdela.
10 Če je krmiljenje na končni točki, se orodje s pomikom **Q253** premakne nazaj in pozicionira nazaj na začetno točko.
11 Krmiljenje na koncu orodje pozicionira na varno višino **Q260** s pomikom FMAX.

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

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

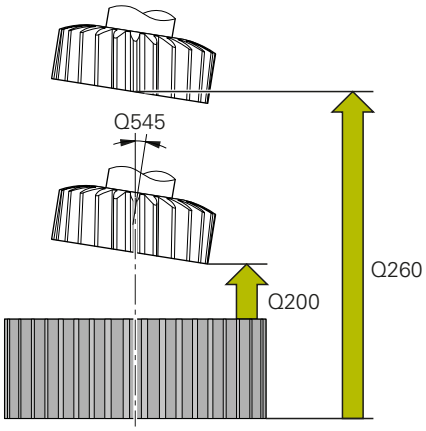
▶ Orodje odmaknite preden spremenite položaj vrtljive osi.

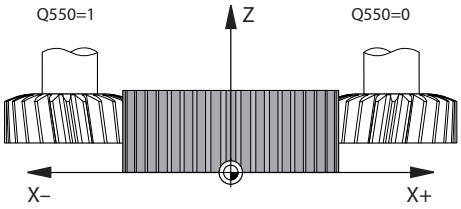
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Cikel je aktiviran s priklicem.
- Število zob zobnika in število rezil orodja podata razmerje števila vrtljajev med orodjem in obdelovancem.

Napotki za programiranje

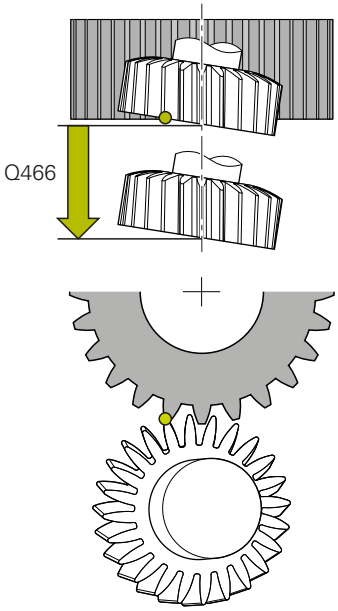
- Pred začetkom cikla programirajte smer vrtenja glavnega vretena (glavno vreteno).
- Čim večji je faktor **Q580 PRILAGODITEV POMIKA**, tem prej se izvede prilagoditev na pomik zadnjega reza. Priporočena vrednost je 0,2.
- Za orodje določite število rezil v preglednici orodij.
- Če sta v **Q240** programirana samo dva koraka, bo zadnji primik iz **Q587** in zadnji pomik iz **Q589** ignoriran. Če je programiran samo en korak, bo ignoriran tudi zadnji primik iz **Q586**.

12.13.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q240 Število rezov? Število rezov do končne globine **0**: najmanjše potrebno število rezov krmiljenje določi samodejno. **1**: en rez **2**: dva reza, tukaj krmiljenje upošteva samo primik pri prvem rezu **Q586**. Primika pri zadnjem rezu **Q587** krmiljenje ne upošteva. **3-99**: programirano število rezov **"..."**: navedba poti tabele s tehnološkimi podatki, Glej "Preglednica s tehnološkimi podatki", Stran 445 Vnos: **0...99** ali vnos besedila z najv. **255** znaki ali parametrom **QS**
	Q584 Številka prvega reza? Določite, katero število rezov naj krmiljenje izvede kot prvo. Vnos: **1...999**
	Q585 Številka zadnjega reza? Določite, pri katerem številu naj krmiljenje opravi zadnji rez. Vnos: **1...999**
	**Q200 Varnostna razdalja?** Razdalja za odmik in predpozicioniranje. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q260 Varna visina Koordinata v orodni osi, v kateri ne more priti do trka z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in odmik ob koncu cikla). Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** ali **PREDEF**
	Q545 Kot vzpenjanja orodja? Kot stranic orodja za valjčno lupljenje. Vrednost navedite v decimalkah. Primer: 0°47'=0,7833 Vnos: **-60...+60**
	Q546 Želite spremeniti smer vrtenja? Spremenite smer vrtenja podrejenega vretena: **0**: smer vrtenja se ne spremeni **1**: smer vrtenja se spremeni Vnos: **0**, **1** **Dodatne informacije:** "Preverjanje in spreminjanje smeri vrtenja vreten", Stran 447
	Q547 Odmik kota na zobniku? Kot, za katerega krmiljenje zavrti obdelovanec na začetku cikla. Vnos: **-180...+180**

Pomožna slika	Parameter
	**Q550 Obdelov. stran (0=poz./1=neg.)?** Določite, na kateri strani naj poteka obdelava. **0**: pozitivna stran obdelave glavne osi v I-CS **1**: negativna stran obdelave glavne osi v I-CS Vnos: **0**, **1**
	Q533 Smer pomika naklonskega kota? Izbira alternativnih možnosti nastavitev. Iz naklonskega kota, ki ste ga določili, mora krmiljenje izračunati temu primerni položaj rotacijske osi na stroju. Praviloma sta na voljo vedno dve rešitvi. S parametrom **Q533** nastavite, katero možnost rešitve naj krmiljenje uporabi: **0**: rešitev, ki je najmanj oddaljena od trenutnega položaja **-1**: rešitev, ki se nahaja v območju med 0° in -179,9999° **+1**: rešitev, ki se nahaja v območju med 0° in +180° **-2**: rešitev, ki se nahaja v območju med -90° in -179,9999° **+2**: rešitev, ki se nahaja med +90° in +180° Vnos: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q530 Nast. obdelava? Pozicionirajte rotacijske osi za nastavljeno obdelavo: **1**: samodejno pozicioniranje rotacijske osi in pri tem naknadno vodenje konice orodja (**MOVE**). Relativni položaj med obdelovancem in orodjem se ne spremeni. Krmiljenje z linearnimi osmi izvede izravnalni premik **2**: samodejno pozicioniranje rotacijske osi, brez naknadnega vodenja konice orodja (**TURN**) Vnos: **1**, **2**
	Q253 Premik naprej predpozicionir. Definicija hitrosti premikanja orodja pri vrtenju in predpozicioniranju. Kot tudi pri pozicioniranju orodne osi med posameznimi primiki. Pomik je v mm/min. Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q586 Primik pri prvem rezu? Mera, za katero se primakne orodje pri prvem rezu. Vrednost deluje inkrementalno. Če je v **Q240** nastavljena pot za tehnološko preglednico, potem ta parameter nima učinka, Glej "Preglednica s tehnološkimi podatki", Stran 445 Vnos: **0.001...99999**
	Q587 Primik pri zadnjem rezu? Mera, za katero se primakne orodje pri zadnjem rezu. Vrednost deluje inkrementalno. Če je v **Q240** nastavljena pot za tehnološko preglednico, potem ta parameter nima učinka, Glej "Preglednica s tehnološkimi podatki", Stran 445 Vnos: **0.001...99999**

Pomožna slika	Parameter
	Q588 Pomik pri prvem rezu? Hitrost pomika pri prvem rezu. Krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj obdelovanca. Če je v **Q240** nastavljena pot za tehnološko preglednico, potem ta parameter nima učinka, Glej "Preglednica s tehnološkimi podatki", Stran 445 Vnos: **0.001...99999**
	Q589 Pomik pri zadnjem rezu? Hitrost pomika pri zadnjem rezu. Krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj obdelovanca. Če je v **Q240** nastavljena pot za tehnološko preglednico, potem ta parameter nima učinka, Glej "Preglednica s tehnološkimi podatki", Stran 445 Vnos: **0.001...99999**
	Q580 Faktor za prilagoditev pomika? Ta faktor določa zmanjšanje pomika. To je zato, ker se mora pomik z višjim številom rezov zmanjšati. Čim večja je vrednost, tem hitreje se izvede prilagoditev pomikov zadnjemu pomiku. Če je v **Q240** nastavljena pot za tehnološko preglednico, potem ta parameter nima učinka, Glej "Preglednica s tehnološkimi podatki", Stran 445 Vnos: **0...1**

Pomožna slika	Parameter
	**Q466 Pot prekoračitve?** Dolžina prekoračitve na koncu ozobja. Pot prekoračitve zagotavlja, da krmiljenje ozobje dokončno obdela do želene končne točke. Če ne programirate tega izbirnega parametra, krmiljenje kot pot prekoračitve uporabi varnostno razdaljo **Q200**. Vnos: **0.1...99.9**

Primer

```
11 CYCL DEF 287 VALJCNO LUPLJ. ZOBNIKA ~
    Q240=+0          ;STEVILO REZOV ~
    Q584=+1          ;ST. PRVEGA REZA ~
    Q585=+999        ;ST. ZADNJEGA REZA ~
    Q200=+2          ;VARNOSTNA RAZDALJA ~
    Q260=+100        ;VARNA VISINA ~
    Q545=+0          ;KOT VZPENJAN. ORODJA ~
    Q546=+0          ;SPREMENI SMER VRT. ~
    Q547=+0          ;ZAMIK KOTA ~
    Q550=+1          ;OBDELOVALNA STRAN ~
    Q533=+0          ;SMER POMIKA ~
    Q530=+2          ;NAST. OBDELAVA ~
    Q253=+750        ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~
    Q586=+1          ;PRVI PRIMIK ~
    Q587=+0.1        ;ZADNJI PRIMIK ~
    Q588=+0.2        ;PRVI POMIK ~
    Q589=+0.05       ;ZADNJI POMIK ~
    Q580=+0.2        ;PRILAGODITEV POMIKA ~
    Q466=+2          ;POT PREKORACITVE
```

12.13.2 Preglednica s tehnološkimi podatki

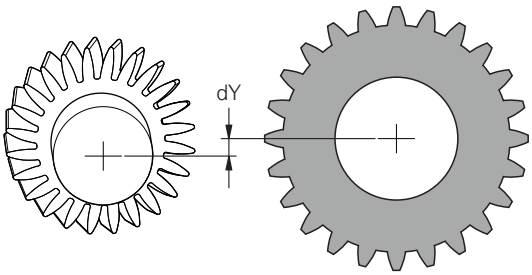
V ciklu **287 VALJCNO LUPLJ. ZOBNIKA** lahko s pomočjo parametra cikla **QS240 STEVILO REZOV** prikličete preglednico s tehnološkimi podatki. Preglednica je preglednica za prosto določanje in ima s tem obliko ***.tab**. Krmiljenje vam daje na razpolago predlogo. V preglednici za vsak posamezni korak določite naslednje podatke:

- Pomik
- Stranski pomik
- Stranski zamik

Parameter v preglednici

Preglednica s tehnološkimi podatki vsebuje naslednje parametre:

Parameter	Funkcija
NR	Številka reza, ki je istočasno skladna s številko vrstice v preglednici
FEED	Hitrost pomika za rez v mm/vrt. ali 1/10 inch/vrt. Ta parameter zamenja naslednje parametre cikla: ■ **Q588 PRVI POMIK** ■ **Q589 ZADNJI POMIK** ■ **Q580 PRILAGODITEV POMIKA** Vnos: **0...9999.999**
INFEED	Stranski primik reza. Vnos deluje inkrementalno. Ta parameter zamenja naslednje parametre cikla: ■ **Q586 PRVI PRIMIK** ■ **Q587 ZADNJI PRIMIK** Vnos: **0...99.99999**
dY	Stranski zamik reza, za boljše odvajanje ostružkov. Vnos: **-9.99999...+9.99999**



Napotki

- Enoti milimetrov ali palcev izvirata iz enote NC-programa
- Podjetje HEIDENHAIN priporoča, da v zadnjem koraku ne programirate zamika **dY**, da obidete popačenje kontur.
- Podjetje HEIDENHAIN priporoča, da v posameznih rezih programirate samo najmanjše vrednosti zamika **dY**, v nasprotnem primeru lahko pride do poškodb kontur.
- Vsota stranskih primikov **INFEED** mora znašati enako kot višina zoba.
  - Če je višina zoba večja od skupnega primika, krmiljenje odda opozorilo.
  - Če je višina zoba manjša od skupnega primika, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Primer:

- **VISINA ZOBA** (**Q563**) = 2 mm
- Število rezov (**NR**) = 15
- Stranski primik (**INFEED**) = 0,2 mm
- Skupni primik = **NR** * **INFEED** = 3 mm
  Višina zoba je v tem primeru manjša od skupnega primika (2 mm < 3 mm).
  Število rezov zmanjšajte na 10.

Preglednico s tehnološkimi podatki ustvarite na naslednji način:

- Izberite način delovanja **Tabele**
- Izberite možnost **Dodaj**
  > Krmiljenje odpre delovni območji **Hitra izbira** in **Odpiranje datoteke**.
- Izberite **Ustvari novo tabelo**
  > Krmiljenje odpre okno **Ustvari novo tabelo**.
- Izberite mapo **tab**
- Izberite format **Proto_Skiving.TAB**
- Izberite možnost **Izbira steze**
  > Krmiljenje odpre okno **Shranjevanje pod**.
- Izberite mapo
- Vnesite ime
- Izberite možnosti **Ustvari**
  > Krmiljenje odpre tehnološko preglednico.

12.13.3 Preverjanje in spreminjanje smeri vrtenja vreten

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

Določite smer vrtenja mize:

1 Katero orodje? (rezanje v desno/rezanje v levo)?
2 Katera obdelovalna stran? **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
3 Odčitajte smer vrtenja mize iz ene od obeh preglednic. Za to izberite preglednico z vašo smerjo vrtenja orodja (rezanje v desno/rezanje v levo). S te preglednice odčitajte smer vrtenja mize za vašo obdelovalno stran **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**.

Orodje: rezanje v desno M3

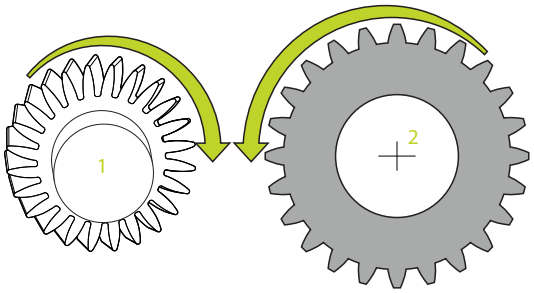
Stran obdelave	Smer vrtenja mize
X+ (Q550=0)	V smeri urnega kazalca (npr. **M303**)
X- (Q550=1)	V nasprotni smeri urnega kazalca (npr. **M304**)

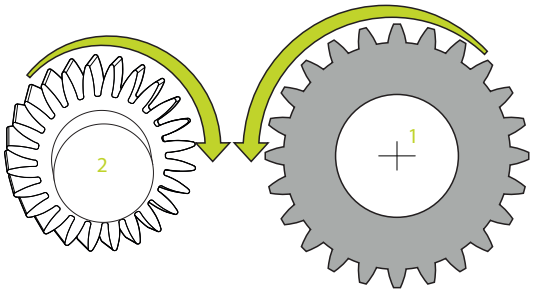
Orodje: rezanje v levo M4

Stran obdelave	Smer vrtenja mize
X+ (Q550=0)	V nasprotni smeri urnega kazalca (npr. **M304**)
X- (Q550=1)	V smeri urnega kazalca (npr. **M303**)

Upoštevajte, da lahko smeri vrtenja v posebnih primerih odstopajo od teh preglednic.

Sprememba smeri vrtenja





Rezkanje:

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

Struženje:

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

i	Pred izvedbo obdelave preverite, ali je smer vrtenja obeh vreten pravilna. Poleg tega določite majhno število vrtljajev, da smer lahko varno vizualno ocenite.

12.14 Cikel 238 MERJENJE STANJA STROJA (možnost št. 155)

Uporaba

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

V življenjskem ciklu se obremenjene komponente stroja obrabijo (npr. vodilo, gonilo krogelnega navoja itd.) in kakovost premikanja osi se poslabša. To vpliva na kakovost proizvodnje.

S **Component Monitoring** (možnost št. 155) in 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

Pred merjenjem se prepričajte, da osi niso blokirane.

Parameter Q570=0

1 Krmiljenje izvede premike na strojnih oseh
2 Delujejo potenciometri pomika, hitrega teka in vretena

Točne premike osi določi vaš proizvajalec stroja.

Parameter Q570=1

1 Krmiljenje izvede premike na strojnih oseh
2 Potenciometri pomika, hitrega teka in vretena **nimajo** nobenega učinka
3 Na zavihku stanja **MON** lahko izberete nalogo nadzora, ki jo želite imeti prikazano
4 S pomočjo tega grafa spremljate, kako blizu so sestavni deli pragu opozorila ali napake.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Točne premike osi določi vaš proizvajalec stroja.

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Cikel lahko v hitrem teku izvaja obsežne premike na več oseh! Če je v parametru **Q570** cikla programirana vrednost 1, potenciometer pomika, hitrega teka in vretena nima nobenega učinka. Premik je lahko zaustavljen z vrtenjem potenciometra pomika na ničlo. Obstaja nevarnost trka!

- Pred zapisom podatkov meritve testirajte cikel v testnem delovanju **Q570=0**
- Proizvajalca stroja povprašajte o tipu in obsegu gibov v ciklu **238**, preden ga začnete uporabljati

- Ta cikel lahko izvedete v načinih obdelovanja **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** in **FUNCTION DRESS**.
- Cikel **238** je aktiviran s priklicem.
- Če med merjenjem npr. potenciometer pomika pozicionirate na nič, krmiljenje prekine cikel in prikaže opozorilo. Opozorilo lahko potrdite s tipko **CE** in cikel ponovno obdelate s tipko **NC start**.

12.14.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q570 Način (0=test/1=merjenje)? Določitev, ali naj krmiljenje izvede meritev stanja stroja v testnem načinu ali merilnem načinu: **0**: merilni podatki ne bodo ustvarjeni. Premikov osi ni mogoče regulirati s potenciometrom pomika in hitrega teka **1**: merilni podatki bodo ustvarjeni. Premikov osi **ni** mogoče regulirati s potenciometrom pomika in hitrega teka Vnos: **0**, **1**

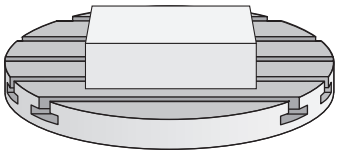
Primer

```
11 CYCL DEF 238  MERJENJE STANJA STROJA ~
    Q570=+0                    ;NACIN
```

12.15 Cikel 239 DOLOCITE OBREMENITEV (možnost št. 143)

Uporaba

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



Dinamično delovanje vašega stroja je lahko različno, če na mizo stroja polagate sestavne dele z različnimi težami. Drugačna obremenitev vpliva na trenje, pospešek, zadržni navor in statično trenje na oseh mize. Krmiljenje lahko z možnostjo št. 143 LAC (Load Adaptive Control) in ciklom **239 DOLOCITE OBREMENITEV** trenutno nosilnost bremena, trenutno trenje in največji pospešek osi in trenutno trenje samodejno prepozna in prilagodi ali spremeni parameter predkrmiljenja in parameter regulatorja. Tako lahko optimalno urejate velike spremembe obremenitev. Krmiljenje izvede tako imenovani tek za pravilno določitev teže, da lahko oceni obremenitev osi. Pri teku za določitev teže se osi premaknejo nazaj za določeno razdaljo - točne gibe definira proizvajalec stroja. Pred tekom za določitev teže se osi po potrebi premaknejo v takšen položaj, da med omenjenim tekom ne pride do trkov. Ta varni položaj definira proizvajalec stroja.

S sistemom LAC poleg prilagoditve parametrov regulatorja prilagodite tudi največji pospešek glede na težo. S tem lahko ustrezno povečate dinamiko pri manjših bremenih in tako povečate produktivnost.

Potek cikla

Parameter Q570 = 0

1 Osi se fizično ne premikajo.
2 Krmiljenje ponastavi možnost LAC.
3 Parameter predkrmiljenja in parameter regulatorja sta aktivna, da omogočita varno gibanje ene ali več osi ne glede na obremenitev - parametri, določeni s **Q570**=0, so **neodvisni** od trenutne obremenitve.
4 Priporoča se, da med pripravljanjem ali po koncu NC-programa zopet uporabite te parametre.

Parameter Q570 = 1

1 Krmiljenje izvede tek za določitev teže, pri tem pa po potrebi premika več osi. Katere osi se bodo premaknile, je odvisno od zgradbe stroja in pogonov osi.
2 Proizvajalec stroja določa, za koliko se bodo osi premaknile.
3 Parametri predkrmiljenja in regulatorja, ki jih določi krmiljenje, so **odvisni**od trenutne obremenitve.
4 Krmiljenje aktivira parametre za določanje.

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

Napotki

NAPOTEK

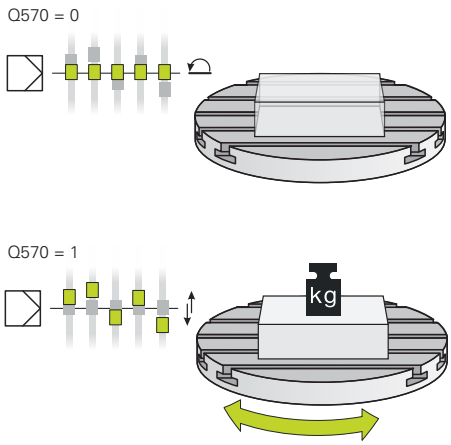
Pozor, nevarnost trka!

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 **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** in **FUNCTION DRESS**.
- Cikel **239** začne delovati takoj po določitvi.
- Cikel **239** podpira ugotavljanje obremenitve povezanih osi, če te razpolagajo samo z enim skupnim merilnikom položaja (regulacija navora po modelu glavni/odvisni).

12.15.1 Parameter cikla

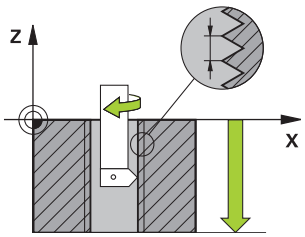
Pomožna slika	Parameter
	**Q570 Obremenit. (0=izbriši/1=določi)?** Določite, ali krmiljenje naj izvede tek za določitev teže LAC (Load adaptive control), ali naj se nazadnje določeni, od obremenitve odvisni parametri predkrmiljenja in regulacije ponastavijo: **0**: ponastavitev LAC, vrednosti, ki jih je krmiljenje nazadnje nastavilo, bodo ponastavljeni, krmiljenje deluje s parametri predkrmiljenja in regulacije, ki niso odvisni od obremenitve **1**: izvedite tek za določitev teže, krmiljenje premika osi in s tem določa parametre predkrmiljenja in regulacije v odvisnosti od trenutne obremenitve, določene vrednosti se takoj aktivirajo Vnos: **0**, **1**

Primer

```
11 CYCL DEF 239  DOLOCITE OBREMENITEV ~
    Q570=+0                    ;DOLOCANJE OBREMEN.
```

12.16 Cikel 18 REZANJE NAVOJEV

Uporaba



Cikel **18 REZANJE NAVOJEV** orodje premakne z reguliranim vretenom od trenutnega položaja z aktivnim številom vrtljajev na vneseno globino. Na dnu vrtine se izvede zaustavitev vretena. Primike in odmike morate programirati ločeno.

Napotki

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 cikel **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**.

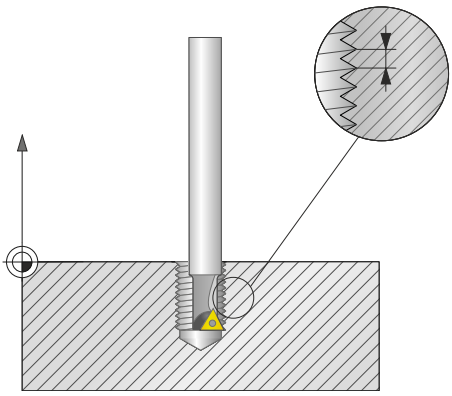
Napotki za programiranje

- 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.

Napotek v povezavi s strojnimi parametri

- S strojnim parametrom **CfgThreadSpindle** (št. 113600) določite 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

12.16.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Globina vrtanja?** Vnesite globino navoja glede na trenutni položaj. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-999999999...+999999999**
	Višina navoja? Vnesite korak 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) Vnos: **-99.9999...+99.9999**

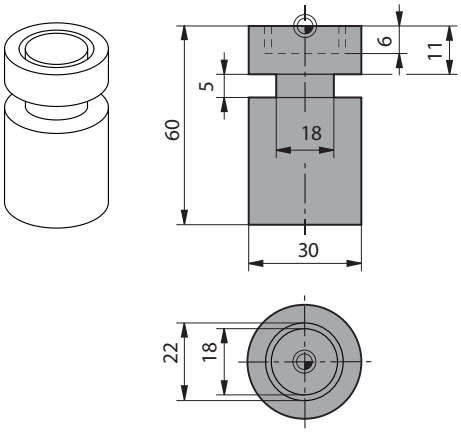
Primer

```
11 CYCL DEF 18.0 REZANJE NAVOJEV
12 CYCL DEF 18.1 GLOBINA-20
13 CYCL DEF 18.2 VZPON+1
```

12.17 Primeri programiranja

12.17.1 Primer interpolacijskega vrtenja v ciklu 291

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



orodje

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

Tek programa

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

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

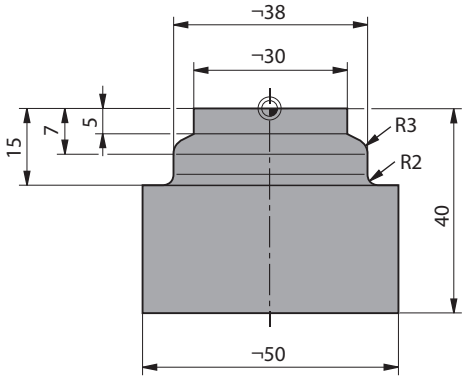
0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60	
2 TOOL CALL 10	; priklic orodja: orodje za aksialni vbod
3 CC X+0 Y+0	
4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX	; odmik orodja
5 CYCL DEF 291 IPO. VRTENJE ZA SKL. ~	
Q560=+1 ;SKLAPLJANJE VRETENA ~	
Q336=+0 ;KOT VRETENO ~	
Q216=+0 ;SREDINA 1. OSI ~	
Q217=+0 ;SREDINA 2. OSI ~	
Q561=+1 ;PRETVORI STRUZNO ORODJE	
6 CYCL CALL	; priklic cikla
7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX	; pozicioniranje orodja v obdelovalni ravnini

8 L Z+10 FMAX	
9 L Z+0.2 F2000	; pozicioniranje orodja na osi vretena
10 LBL 1	; vbod v plansko površino, primik 0,2 mm, globina: 6 mm
11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000	
12 CALL LBL 1 REP30	
13 LBL 2	; premik iz mesta vboda, korak: 0,4 mm
14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+	
15 CALL LBL 2 REP15	
16 L Z+200 R0 FMAX	; dvig na varno višino, izklop popravka polmera
17 CYCL DEF 291 IPO. VRTENJE ZA SKL. ~	
Q560=+0 ;SKLAPLJANJE VRETENA ~	
Q336=+0 ;KOT VRETENO ~	
Q216=+0 ;SREDINA 1. OSI ~	
Q217=+0 ;SREDINA 2. OSI ~	
Q561=+0 ;PRETVORI STRUZNO ORODJE	
18 CYCL CALL	; priklic cikla
19 TOOL CALL 11	; priklic orodja: orodje za radialni vbod
20 CC X+0 Y+0	
21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX	; odmik orodja
22 CYCL DEF 291 IPO. VRTENJE ZA SKL. ~	
Q560=+1 ;SKLAPLJANJE VRETENA ~	
Q336=+0 ;KOT VRETENO ~	
Q216=+0 ;SREDINA 1. OSI ~	
Q217=+0 ;SREDINA 2. OSI ~	
Q561=+1 ;PRETVORI STRUZNO ORODJE	
23 CYCL CALL	; priklic cikla
24 LP PR+15 PA+0 RR FMAX	; pozicioniranje orodja v obdelovalni ravnini
25 L Z+10 FMAX	
26 L Z-11 F7000	; pozicioniranje orodja na osi vretena
27 LBL 3	; vbod v površino plašča, primik 0,2 mm, globina: 6 mm
28 CC X+0.1 Y+0	
29 CP IPA+180 DR+ F10000	
30 CC X-0.1 Y+0	
31 CP IPA+180 DR+	
32 CALL LBL 3 REP15	
33 LBL 4	; premik iz mesta vboda, korak: 0,4 mm
34 CC X-0.2 Y+0	
35 CP PA+180 DR+	
36 CC X+0.2 Y+0	
37 CP IPA+180 DR+	
38 CALL LBL 4 REP8	
39 LP PR+50 FMAX	
40 L Z+200 R0 FMAX	; dvig na varno višino, izklop popravka polmera

41 CYCL DEF 291 IPO. VRTENJE ZA SKL. ~	
Q560=+0 ;SKLAPLJANJE VRETENA ~	
Q336=+0 ;KOT VRETENO ~	
Q216=+0 ;SREDINA 1. OSI ~	
Q217=+0 ;SREDINA 2. OSI ~	
Q561=+0 ;PRETVORI STRUZNO ORODJE	
42 CYCL CALL	; priklic cikla
43 TOOL CALL 11	; ponovni niz **TOOL CALL** za ponastavitev pretvorbe parametra Q561
44 M30	
45 END PGM 5 MM	

12.17.2 Primer interpolacijskega vrtenja v ciklu 292

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



Tek programa

- Priklic orodja: rezkalo D20
- Cikel **32 TOLERANCA**
- Napotilo na konturo s ciklom **14**
- Cikel **292 IPO. VRTENJE ZA KON.**

0 BEGIN PGM 6 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40	
2 TOOL CALL 10 Z S111	; priklic orodja: čelni rezkalnik D20
* - ...	; določite toleranco s ciklom 32
3 CYCL DEF 32.0 TOLERANZ	
4 CYCL DEF 32.1 T0.05	
5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1	
6 CYCL DEF 14.0 KONTURA	
7 CYCL DEF 14.1 KONTUR. LABEL1	
8 CYCL DEF 292 IPO. VRTENJE ZA KON. ~	
Q560=+1 ;SKLAPLJANJE VRETENA ~	
Q336=+0 ;KOT VRETENO ~	
Q546=+3 ;SMER VRT. ORODJA ~	

Q529=+0 ;NACIN OBDELAVE ~	
Q221=+0 ;IZMERA POVRSINE ~	
Q441=+1 ;PRIMIK ~	
Q449=+15000 ;POMIK ~	
Q491=+15 ;ZAC. KONT. S POLM. ~	
Q357=+2 ;STRANSKA VARN.RAZD. ~	
Q445=+50 ;VARNA VISINA	
9 L Z+50 R0 FMAX M3	; predpozicioniranje na orodni osi, vklop vretena
10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	; predpozicioniranje na obdelovalni ravnini na središče vrtenja, priklic cikla
11 M30	; konec programa
12 LBL 1	; LBL1 vsebuje konturo
13 L Z+2 X+15	
14 L Z-5	
15 L Z-7 X+19	
16 RND R3	
17 L Z-15	
18 RND R2	
19 L X+27	
20 LBL 0	
21 END PGM 6 MM	

12.17.3 Primer valjčnega rezkanja

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

Tek programa

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

0 BEGIN PGM 7 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI58	
2 TOOL CALL "GEAR_HOB"	; priklic orodja
3 FUNCTION MODE TURN	; vklop struženja
* - ...	; ponastavitev koordinatnega sistema
4 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	
5 M145	; po potrebi zaključite še aktivno funkcijo M144
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	; konstantna hitrost rezanja IZKLOPLJENA
7 M140 MB MAX	; odmik orodja
8 L A+0 R0 FMAX	; nastavitev rotacijske osi na 0
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; predpozicioniranje orodja na sredino obdelovalne površine
10 L Z+50 R0 FMAX	; predpozicioniranje orodja na osi vretena
11 CYCL DEF 285 DOLOCANJE ZOBNIKA ~	
Q551=+0 ;ZACETNA TOCKA V Z ~	
Q552=-11 ;KONCNA TOCKA V Z ~	
Q540=+1 ;MODUL ~	
Q541=+90 ;STEVILO ZOB ~	
Q542=+90 ;PREMER KROGA GLAVE ~	
Q563=+1 ;VISINA ZOBA ~	
Q543=+0.05 ;ZRACNOST GLAVE ~	
Q544=-10 ;POSEVNI KOT	
12 CYCL DEF 286 VALJCNO REZK. ZOBNIKA ~	
Q215=+0 ;OBSEG OBDELAVE ~	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA ~	
Q260=+30 ;VARNA VISINA ~	
Q545=+1.6 ;KOT VZPENJAN. ORODJA ~	
Q546=+0 ;SPREMENI SMER VRT. ~	
Q547=+0 ;ZAMIK KOTA ~	
Q550=+1 ;OBDELOVALNA STRAN ~	
Q533=+1 ;SMER POMIKA ~	

Q530=+2 ;NAST. OBDELAVA ~	
Q253=+2222 ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~	
Q553=+5 ;L-ODMIK ORODJA ~	
Q554=+10 ;ZAMIK SINHRONIZACIJE ~	
Q548=+1 ;ZAMIK GROB. REZKAN. ~	
Q463=+1 ;NAJVECJA GLOBINA REZA ~	
Q488=+0.3 ;POMIK PRI VBODU ~	
Q478=+0.3 ;POMIK PRI VBODU ~	
Q483=+0.4 ;PREDIZMERA PREMERA ~	
Q505=+0.2 ;PORAVN. DOVODA ~	
Q549=+3 ;ZAMIK FINO REZKAN.	
13 CYCL CALL M303	; priklic cikla, vreteno vklopljeno
14 FUNCTION MODE MILL	; vklop rezkanja
15 M140 MB MAX	; odmik orodja po orodni osi
16 L A+0 C+0 R0 FMAX	; ponastavitev vrtenja
17 M30	; konec programa
18 END PGM 7 MM	

12.17.4 Primer valjčnega lupljenja

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

Tek programa

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

0 BEGIN PGM 7 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI58	
2 TOOL CALL "SKIVING"	; priklic orodja
3 FUNCTION MODE TURN	; vklop struženja
4 CYCL DEF 801 PONASTAVI SISTEM VRTENJA	
5 M145	; po potrebi zaključite še aktivno funkcijo M144
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	; konstantna hitrost rezanja IZKLOPLJENA
7 M140 MB MAX	; odmik orodja
8 L A+0 R0 FMAX	; nastavitev rotacijske osi na 0
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; predpozicioniranje orodja na sredino obdelovalne površine
10 L Z+50 R0 FMAX	; predpozicioniranje orodja na osi vretena
11 CYCL DEF 285 DOLOCANJE ZOBNIKA~	
Q551=+0 ;ZACETNA TOCKA V Z ~	
Q552=-11 ;KONCNA TOCKA V Z ~	
Q540=+1 ;MODUL ~	
Q541=+90 ;STEVILO ZOB ~	
Q542=+90 ;PREMER KROGA GLAVE ~	
Q563=+1 ;VISINA ZOBA ~	
Q543=+0.05 ;ZRACNOST GLAVE ~	
Q544=-10 ;POSEVNI KOT	
12 CYCL DEF 287 VALJCNO LUPLJ. ZOBNIKA ~	
Q240=+5 ;STEVILO REZOV ~	
Q584=+1 ;ST. PRVEGA REZA ~	
Q585=+5 ;ST. ZADNJEGA REZA ~	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA ~	
Q260=+50 ;VARNA VISINA ~	
Q545=+20 ;KOT VZPENJAN. ORODJA ~	
Q546=+0 ;SPREMENI SMER VRT. ~	
Q547=+0 ;ZAMIK KOTA ~	
Q550=+1 ;OBDELOVALNA STRAN ~	

Q533=+1 ;SMER POMIKA ~	
Q530=+2 ;NAST. OBDELAVA ~	
Q253=+2222 ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~	
Q586=+0,4 ;PRVI PRIMIK ~	
Q587=+0,1 ;ZADNJI PRIMIK ~	
Q588=+0,4 ;PRVI POMIK ~	
Q589=+0,25 ;ZADNJI POMIK ~	
Q580=+0,2 ;PRILAGODITEV POMIKA	
13 CYCL CALL M303	; priklic cikla, vreteno vklopljeno
14 FUNCTION MODE MILL	; vklop rezkanja
15 M140 MB MAX	; odmik orodja po orodni osi
16 L A+0 C+0 R0 FMAX	; ponastavitev vrtenja
17 M30	; konec programa
18 END PGM 7 MM	

13

Cikli za obdelavo s struženjem

13.1 Osnove (možnost št. 50)

13.1.1 Pregled

Krmiljenje omogoča naslednje cikle za struženje:

Posebni cikli

Cikel		Priklic	Dodatne informacije
800	**PRILAG.SIST.VRTENJA** (možnost št. 50) ■ Prestavitev orodja v ustrezni položaj k delovnemu vretenu	**DEF**-aktivno	Stran 477
801	**PONASTAVI SISTEM VRTENJA** (možnost št. 50) ■ Ponastavitev cikla **800**	**DEF**-aktivno	Stran 485
880	**VALJC. REZK. ZOBNIKA** (možnost št. 50 in 131) ■ Opis geometrije in orodja ■ Izbira obdelovalne strategije in strani	**CALL**-aktivno	Stran 486
892	**PREV. NEURAVNOTEZ.** (možnost št. 50) ■ Preverjanje neuravnoteženosti delovnega vretena	**DEF**-aktivno	Stran 495

Cikli vzdolžnega struženja

Cikel		Priklic	Dodatne informacije
811	**SEGMENT VZDOLZNO** (možnost št. 50) ■ Vzdolžno struženje pravokotnih segmentov	**CALL**-aktivno	Stran 499
812	**SEGMENT VZDOL. RAZS.** (možnost št. 50) ■ Vzdolžno struženje pravokotnih segmentov ■ Zaobljenje na konturnih vogalih ■ Posneti rob ali zaobljenje na začetku in koncu konture ■ Kot za plansko in obodno površino	**CALL**-aktivno	Stran 503
813	**POTOPNO VZDOLZNO STUZENJE** (možnost št. 50) ■ Vzdolžno struženje segmentov s potopnimi elementi	**CALL**-aktivno	Stran 508
814	**POTOPNO RAZS. VZDOLZNO STUZENJE** (možnost št. 50) ■ Vzdolžno struženje segmentov s potopnimi elementi ■ Zaobljenje na konturnih vogalih ■ Posneti rob ali zaobljenje na začetku in koncu konture ■ Kot za plansko in obodno površino	**CALL**-aktivno	Stran 512
810	**KONT. VRT. VZDOLZNO** (možnost št. 50) ■ Vzdolžno struženje poljubnih kontur za struženje ■ Odrezovanje vzporedno z osjo	**CALL**-aktivno	Stran 517
815	**VRTI VZPOR. S KONT.** (možnost št. 50) ■ Vzdolžno struženje poljubnih kontur za struženje ■ Odrezovanje se izvede vzporedno s konturo	**CALL**-aktivno	Stran 522

Planski cikli struženja

Cikel		Priklic	Dodatne informacije
821	**SEGMENT PLANSKO** (možnost št. 50) ■ Plansko struženje pravokotnih segmentov	**CALL**-aktivno	Stran 526
822	**SEGMENT PLAN. RAZS.** (možnost št. 50) ■ Plansko struženje pravokotnih segmentov ■ Zaobljenje na konturnih vogalih ■ Posneti rob ali zaobljenje na začetku in koncu konture ■ Kot za plansko in obodno površino	**CALL**-aktivno	Stran 529
823	**POTOPNO CELNO STRUZENJE** (možnost št. 50) ■ Plansko struženje segmentov s potopnimi elementi	**CALL**-aktivno	Stran 533
824	**POTOPNO RAZS. CELNO STUZENJE** (možnost št. 50) ■ Plansko struženje segmentov s potopnimi elementi ■ Zaobljenje na konturnih vogalih ■ Posneti rob ali zaobljenje na začetku in koncu konture ■ Kot za plansko in obodno površino	**CALL**-aktivno	Stran 537
820	**KONT. VRT. V RAVNINI** (možnost št. 50) ■ Plansko struženje poljubnih kontur za struženje	**CALL**-aktivno	Stran 542

Cikli vbodnega rezkanja

Cikel		Priklic	Dodatne informacije
841	**ENOST. VBODNO REZK., RADIALNO** (možnost št. 50) ■ Vbodno struženje pravokotnih utorov v vzdolžni smeri	**CALL**-aktivno	Stran 547
842	**RAZS. VB. REZK., RAD** (možnost št. 50) ■ Vbodno struženje utorov v vzdolžni smeri ■ Zaobljenje na konturnih vogalih ■ Posneti rob ali zaobljenje na začetku in koncu konture ■ Kot za plansko in obodno površino	**CALL**-aktivno	Stran 551
851	**EN. VB. REZK., AKS.** (možnost št. 50) ■ Vbodno struženje utorov v planski smeri	**CALL**-aktivno	Stran 556
852	**RAZS. VB. REZK., AKS** (možnost št. 50) ■ Vbodno struženje utorov v planski smeri ■ Zaobljenje na konturnih vogalih ■ Posneti rob ali zaobljenje na začetku in koncu konture ■ Kot za plansko in obodno površino	**CALL**-aktivno	Stran 560
840	**VB. REZK. KONT, RAD.** (možnost št. 50) ■ Vbodno struženje utorov s poljubno obliko v vzdolžni smeri	**CALL**-aktivno	Stran 565

Cikel		Priklic	Dodatne informacije
850	**VB. REZK. KONT, AKS.** (možnost št. 50) ■ Vbodno struženje utorov s poljubno obliko v planski smeri ■ Zaobljenje na konturnih vogalih ■ Posneti rob ali zaobljenje na začetku in koncu konture ■ Kot za plansko in obodno površino	**CALL**-aktivno	Stran 570

Vbodni cikli

Cikel		Priklic	Dodatne informacije
861	**ENOST. STRUZ., RAD.** (možnost št. 50) ■ Radialno vbadanje pravokotnih utorov	**CALL**-aktivno	Stran 575
862	**RAZS. STRUZ., RAD.** (možnost št. 50) ■ Radialno vbadanje pravokotnih utorov ■ Zaobljenje na konturnih vogalih ■ Posneti rob ali zaobljenje na začetku in koncu konture ■ Kot za plansko in obodno površino	**CALL**-aktivno	Stran 579
871	**ENOST. STRUZ., AKS.** (možnost št. 50) ■ Aksialno vbadanje pravokotnih utorov	**CALL**-aktivno	Stran 586
872	**RAZS. STRUZ., AKS.** (možnost št. 50) ■ Aksialno vbadanje pravokotnih utorov ■ Zaobljenje na konturnih vogalih ■ Posneti rob ali zaobljenje na začetku in koncu konture ■ Kot za plansko in obodno površino	**CALL**-aktivno	Stran 591
860	**VBOD KONT. RADIALNO** (možnost št. 50) ■ Radialno vbadanje utorov s poljubno obliko	**CALL**-aktivno	Stran 597
870	**KONT. STRUZ., AKS.** (možnost št. 50) ■ Aksialno vbadanje utorov s poljubno obliko	**CALL**-aktivno	Stran 602

Navojni cikli struženja

Cikel		Priklic	Dodatne informacije
831	**NAVOJ VZDOLZNO** (možnost št. 50) ■ Vzdolžno struženje navoja	**CALL**-aktivno	Stran 607
832	**RAZSIRJEN NAVOJ** (možnost št. 50) ■ Vzdolžno ali plansko struženje navoja in stožčastega navoja ■ Definicija poti zagona in poti prekoračitve	**CALL**-aktivno	Stran 611
830	**NAVOJ VZPOREDEN S KONTURO** (možnost št. 50) ■ Vzdolžno in plansko struženje navoja s poljubno obliko ■ Definicija poti zagona in poti prekoračitve	**CALL**-aktivno	Stran 616

Razširjeni cikli struženja

Cikel		Priklic	Dodatne informacije
882	**VRT. SIMULT. GROBO REZKANJE** (možnost št. 50 in 158) ■ Grobo rezkanje kompleksnih kontur z različnimi nakloni	**CALL**-aktivno	Stran 622
883	**VRT. SIMULT. FINO REZKANJE** (možnost št. 50 in 158) ■ Fino rezkanje kompleksnih kontur z različnimi nakloni	**CALL**-aktivno	Stran 627

13.1.2 Delo s cikli struženja

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

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

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

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

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

Cikle struženja 81x - 87x ter 880, 882 in 883 morate priklicati s **CYCL CALL** ali **M99** . Pred priklicem cikla vedno programirajte:

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

13.1.3 Utori in spodrezi

Nekateri cikli obdelujejo konture, ki ste jih opisali v podprogramu. Za opis kontur za struženje je na voljo še več posebnih konturnih elementov. Na ta način lahko spodreze in utore programirate kot popolne konturne elemente z enim samim NC-stavkom.

> Utori in spodrezi se vedno nanašajo na predhodno definirani linearni konturni element.
>
> Elemente utorov in spodrezov GRV in UDC lahko uporabite le v konturnih podprogramih, ki jih prikliče cikel struženja.

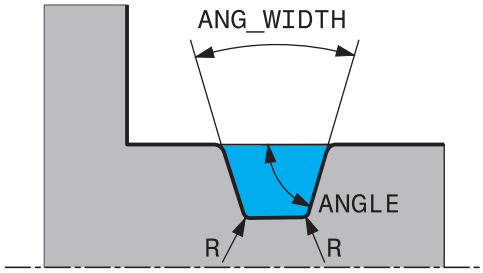
Pri definiranji spodrezov in utorov so na voljo različne možnosti vnosa. Nekateri od teh vnosov so obvezni, drugi pa izbirni. Obvezni vnosi so na slikah za pomoč tudi označeni kot obvezni. Pri nekaterih elementih lahko izbirate med dvema različnima možnostma definiranja. Krmiljenje vam prek vrstice ukrepov nudi ustrezne možnosti izbire.

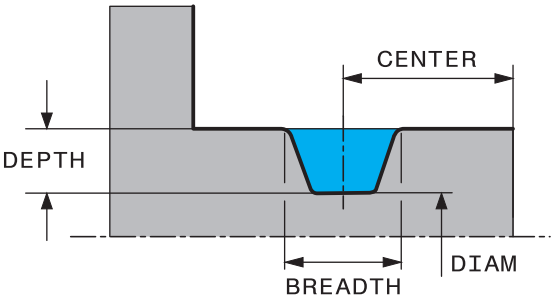
Krmiljenje v mapi **Vbod/prosti vbod** okna **Vstavljanje NC-funkcije** nudi različne možnosti za programiranje utorov in spodrezov.

Programiranje utorov

Utori so poglobitve na okroglih elementih in največkrat služijo nameščanju varnostnih obročkov in tesnil ali pa se uporabljajo kot mazalni utori. Utore lahko programirate na obodu ali na čelnih ploskvah struženca. Za to imate na voljo dva ločena konturna elementa:

- **GRV RADIAL**: utor na obodu struženca
- **GRV AXIAL**: utor na čelni ploskvi struženca





Elementi za vnos pri utorih GRV

Parametri	Pomen	Vnos
CENTER	Središče utora	Obvezno
R	Kotni polmer obeh notranjih kotov	Izbirno
DEPTH/**DIAM**	Globina utora (Upoštevajte predznak!) /premer dna utora	Obvezno
BREADTH	Širina utora	Obvezno
ANGLE / **ANG_WIDTH**	Bočni kot / izstopni kot na obeh bokih	Izbirno
RND/**CHF**	Zaobljeni/posneti rob kota konture v bližini začetne točke	Izbirno
FAR_RND/**FAR_CHF**	Zaobljeni/posneti rob kota konture stran od začetne točke	Izbirno

Predznak globine utora določa obdelovalni položaj (notranja/zunanja obdelava) utora.

Predznak globine utora za zunanje obdelave:

- če konturni element poteka v negativni smeri koordinate Z, uporabite negativni predznak
- če konturni element poteka v pozitivni smeri koordinate Z, uporabite pozitivni predznak

Predznak globine utora za notranje obdelave:

- če konturni element poteka v negativni smeri koordinate Z, uporabite pozitivni predznak
- če konturni element poteka v pozitivni smeri koordinate Z, uporabite negativni predznak

Primer: radialen utor: globina =5, širina =10, položaj = Z-15

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1 FAR_CHF1
14 L  X+60
```

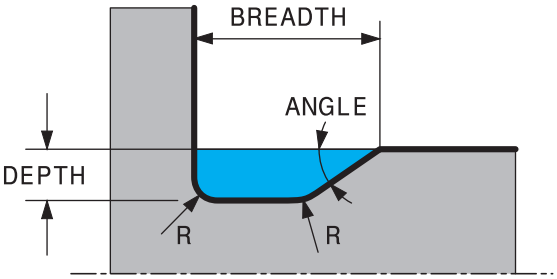
Programiranje spodrezov

Spodrezi so najpogosteje potrebni za vezno pritrditev nasprotnih kosov. Poleg tega lahko spodrezi pomagajo zmanjšati zarezni učinek na vogalih. Spodrez se pogosto doda navojem in prilegam. Za definiranje različnih spodrezov so na voljo različni konturni elementi:

- **UDC TYPE_E**: spodrez za valjasto površino za nadaljnjo obdelavo po DIN 509
- **UDC TYPE_F**: spodrez za čelno in valjasto površino za nadaljnjo obdelavo po DIN 509
- **UDC TYPE_H**: spodrez za močneje zaobljen prehod po DIN 509
- **UDC TYPE_K**: spodrez na čelni in valjasti površini
- **UDC TYPE_U**: spodrez na valjasti površini
- **UDC THREAD**: spodrez navoja po DIN 76

Krmiljenje spodreze vedno interpretira kot oblikovne elemente v vzdolžni smeri. V čelni smeri pa spodrezi niso možni.

Spodrez DIN 509 UDC TYPE _E



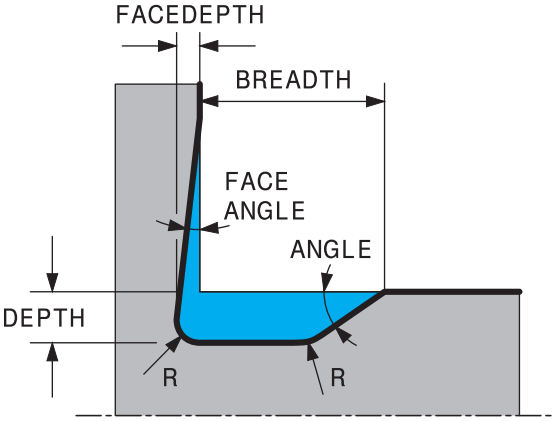
Elementi za vnos v spodrezu DIN 509 UDC TYPE_E

Parametri	Pomen	Vnos
R	Kotni polmer obeh notranjih kotov	Izbirno
DEPTH	Glob.prost.vboda	Izbirno
BREADTH	Širina prost.vboda	Izbirno
ANGLE	Kot spodreza	Izbirno

Primer: spodrez: globina = 2, širina = 15

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15
14 L  X+60
```

Spodrez DIN 509 UDC TYPE_F



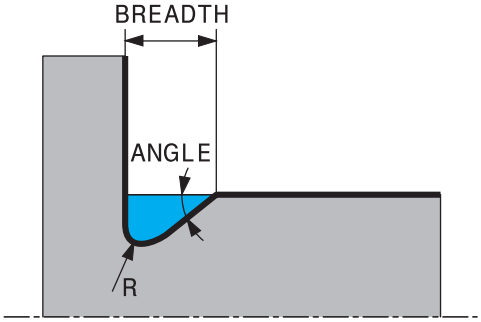
Elementi za vnos v spodrezu DIN 509 UDC TYPE_F

Parametri	Pomen	Vnos
R	Kotni polmer obeh notranjih kotov	Izbirno
DEPTH	Glob.prost.vboda	Izbirno
BREADTH	Širina prost.vboda	Izbirno
ANGLE	Kot spodreza	Izbirno
FACEDEPTH	Globina čelne površine	Izbirno
FACEANGLE	Kot konture čelne površine	Izbirno

Primer: spodrez oblike F: globina = 2, širina = 15, globina čelne površine = 1

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1
14 L  X+60
```

Spodrez DIN 509 UDC TYPE_H



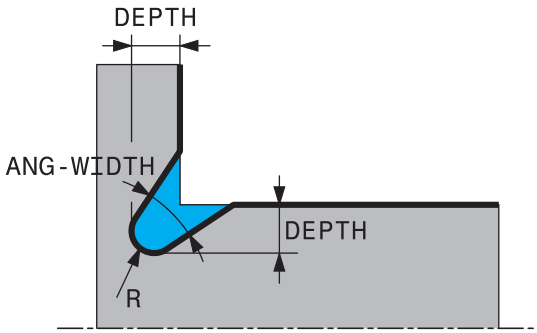
Elementi za vnos v spodrezu DIN 509 UDC TYPE_H

Parametri	Pomen	Vnos
R	Kotni polmer obeh notranjih kotov	Obvezno
BREADTH	Širina prost.vboda	Obvezno
ANGLE	Kot spodreza	Obvezno

Primer: spodrez oblike H: globina = 2, širina = 15, kot = 10°

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10
14 L  X+60
```

Spodrez UDC TYPE_K



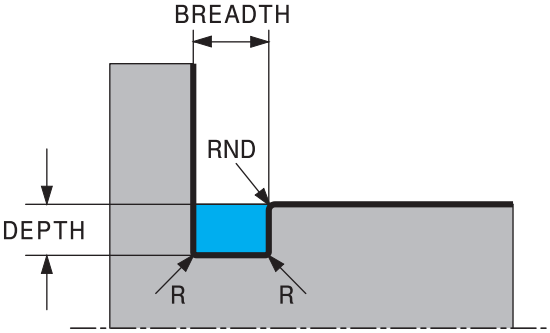
Elementi za vnos v spodrezu UDC TYPE_K

Parametri	Pomen	Vnos
R	Kotni polmer obeh notranjih kotov	Obvezno
DEPTH	Globina spodreza (vzporedno z osjo)	Obvezno
ROT	Kot glede na vzdolžno os (privzeto: 45°)	Izbirno
ANG_WIDTH	Izstopni kot spodreza	Obvezno

Primer: spodrez oblike K: globina = 2, širina = 15, izstopni kot = 30°

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30
14 L  X+60
```

Spodrez UDC TYPE_U



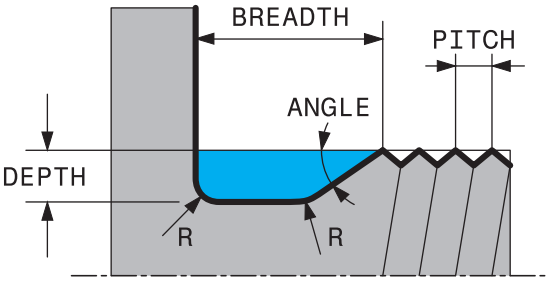
Elementi za vnos v spodrezu UDC TYPE_U

Parametri	Pomen	Vnos
R	Kotni polmer obeh notranjih kotov	Obvezno
DEPTH	Glob.prost.vboda	Obvezno
BREADTH	Širina prost.vboda	Obvezno
RND / **CHF**	Zaobljen/posneti rob zunanjega vogala	Obvezno

Primer: spodrez oblike U: globina = 3, širina = 8

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1
14 L  X+60
```

Spodrez UDC THREAD



Elementi za vnos v spodrezu DIN 76 UDC THREAD

Parametri	Pomen	Vnos
PITCH	Korak navoja	Izbirno
R	Kotni polmer obeh notranjih kotov	Izbirno
DEPTH	Glob.prost.vboda	Izbirno
BREADTH	Širina prost.vboda	Izbirno
ANGLE	Kot spodreza	Izbirno

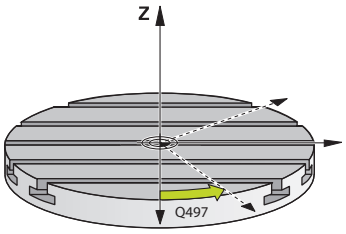
Primer: spodrez navoja v skladu z DIN 76: korak navoja = 2

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC THREAD PITCH2
14 L  X+60
```

13.2 Cikel 800 PRILAG.SIST.VRTENJA

Uporaba

Upoštevajte priročnik za stroj!
To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.
Cikel je odvisen od stroja.



Če želite izvesti struženje, morate orodje postaviti v ustrezno lego k delovnemu vretenu. Za to lahko uporabite cikel **800 PRILAG.SIST.VRTENJA**.

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

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

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

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

- Če spremenite položaj vrtljive osi, morate cikel **800** ponovno izvesti, da poravnate koordinatni sistem.
- Pred obdelovanjem preverite usmeritev orodja.

Izsredinsko vrtenje

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

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

To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

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

Napotki z upravljanje

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

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

- Sklapljanje in razklapljanje izvedite samo, če delovno vreteno miruje

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

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

- Pazite na morebitne trke

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

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

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

- Izvedite poskusni rez pred dejansko obdelavo, da preverite, ali je mogoče doseči potrebne hitrosti.
- Položaje linearne osi, ki nastanejo z izravnano, krmiljenje prikaže samo v prikazu položaja za DEJANSKO vrednost.

13.2.1 Delovanje

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

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

13.2.2 Napotki

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

Proizvajalec stroja lahko konfigurira raster za pozicioniranje vretena orodja.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

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

- Po nizu **TOOL CALL** je treba ponovno aktivirati obračanje orodja

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

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

- Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja **Programski tek** Modus **Posam.blok**
- Po potrebi spremenite predznak določenega kota SPB

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Orodje mora biti vpeto v pravilnem položaju in izmerjeno.
- Cikel **800** pozicionira samo prvo rotacijsko os vedno glede na orodje. Če je aktiviran **M138**, potem je na ta način izbira omejena na določene rotacijske osi. Če želite v določen položaj premakniti druge rotacijske osi, morate pred izvedbo cikla **800** te osi ustrezno pozicionirati.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje in testiranje

Napotki za programiranje

- Podatke orodja lahko zrcalite samo ((**Q498 OBRACANJE ORODJA**), če je izbrano stružno orodje.
- Za ponastavitev cikla **800** programirajte cikel **801 PONASTAVI SISTEM VRTENJA**.
- Cikel **800** pri izsredinskem struženju omeji največje dovoljeno število vrtljajev. To je razvidno iz konfiguracije, odvisno od stroja (ki jo izvede proizvajalec stroja), in velikost izsredinskosti. Pred programiranjem cikla **800** lahko programirate omejitev števila vrtljajev s funkcijo **FUNCTION TURNDATA SMAX**. Če je vrednost te omejitve števila vrtljajev manjša od omejitve števila vrtljajev, izračunane na podlagi cikla **800**, deluje manjša vrednost. Za ponastavitev cikla **800** programirajte cikel **801**. S tem ponastavite tudi omejitev števila vrtljajev, ki jo je določil cikel. Naknadno znova deluje omejitev števila vrtljajev, ki ste jo programirali pred priklicem cikla **FUNCTION TURNDATA SMAX**.
- Če se mora obdelovanec vrteti okrog vretena obdelovanca, uporabite zamik vretena obdelovanca v preglednici referenčnih točk. Osnovna vrtenja niso možna, krmiljenje odda sporočilo o napaki.
- Če uporabljate v parametru **Q530** Nastavljena obdelava nastavitev 0 (rotacijske osi morajo biti predhodno pozicionirane), morate pred tem programirati **M144** ali **TCPM/M128**.
- Če v parametru **Q530** nastavljena obdelava uporabite nastavitve 1: MOVE, 2: TURN in 3: STAY, krmiljenje (odvisno od konfiguracije stroja) aktivira funkcijo **M144** ali TCPM

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje in testiranje

13.2.3 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q497 Precesijski kot? Kot, na katerega krmiljenje poravna orodje. Vnos: **0.0000...359.9999**
	Q498 Obračanje orodja (0=ne/1=da)? Zrcaljenje orodja za notranjo/zunanjo obdelavo. Vnos: **0**, **1**
	Q530 Nast. obdelava? Pozicionirajte rotacijske osi za nastavljeno obdelavo: **0**: ohranjanje položaja rotacijske osi (os mora biti predhodno pozicionirana) **1**: samodejno pozicioniranje rotacijske osi in pri tem naknadno vodenje konice orodja (MOVE). Relativni položaj med obdelovancem in orodjem se ne spremeni. Krmiljenje z linearnimi osmi izvede izravnalni premik **2**: samodejno pozicioniranje rotacijske osi, brez naknadnega vodenja konice orodja (TURN) **3**: brez pozicioniranja rotacijske osi. Rotacijske osi pozicionirajte v naslednjem ločenem pozicionirnem nizu (OSTANI). Krmiljenje shrani vrednosti položaja v parametre **Q120** (A-os), **Q121** (B-os) in **Q122** (C-os) Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q531 Naklonski kot? Nastavljiv kot za nastavitev orodja Vnos: **-180...+180**
	Q532 Pozicioniranje pomika? Hitrost premika rotacijske osi pri samodejnem pozicioniranju Vnos: **0.001...99999.999** ali **FMAX**
	Q533 Smer pomika naklonskega kota? **0**: rešitev, ki je najmanj oddaljena od trenutnega položaja **-1**: rešitev, ki se nahaja v območju med 0° in -179,9999° **+1**: rešitev, ki se nahaja v območju med 0° in +180° **-2**: rešitev, ki se nahaja v območju med -90° in -179,9999° **+2**: rešitev, ki se nahaja med +90° in +180° Vnos: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**

Pomožna slika	Parameter
	Q535 Izsredinsko vrtenje? Sklopite osi za ekscentrično struženje: **0**: odpravite sklapljanje osi **1**: aktivirajte sklapljanje osi. Središče vrtenja se nahaja v aktivni referenčni točki **2**: aktivirajte sklapljanje osi. Središče vrtenja se nahaja v aktivni ničelni točki **3**: brez spreminjanja sklapljanja osi Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q536 Izsredinsko vrt. brez zaust.? Programski tek prekinite pred sklapljanjem osi: **0**: zaustavitev pred novim sklapljanjem osi. Krmiljenje v zaustavljenem stanju odpre okno, v katerem sta prikazana izračunana izsredinskost in največji odklon posameznih osi. Nato lahko nadaljujete obdelavo s tipko **NC-start** ali jo prekinete z gumbom **PREKLIC** **1**: sklapljanje osi brez predhodne zaustavitve Vnos: **0**, **1**
	Q599 oz. **QS599 Pot povratka/makro?** Odmik pred izvedbo pozicioniranja v rotacijski ali orodni osi: **0**: brez odmika **-1**: največji odmik z **M140 MB MAX** **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Programiranje in testiranje **>0**: pot za odmik v **mm** oz. **palcih** **"..."**: pot za NC-program, ki bi moral biti priklican kot makro uporabnika. **Dodatne informacije:** "Makro uporabnika", Stran 484 Vnos: **-1...9999** pri vnosu besedila najv. **255** znakov ali parametru **QS**

Primer

```
11 CYCL DEF 800 PRILAG.SIST.VRTENJA ~
    Q497=+0                ;PRECESIJSKI KOT ~
    Q498=+0                ;OBRACANJE ORODJA ~
    Q530=+0                ;NAST. OBDELAVA ~
    Q531=+0                ;NAKLONSKI KOT ~
    Q532=+750              ;POMIK ~
    Q533=+0                ;SMER POMIKA ~
    Q535=+3                ;IZSREDINSKO VRTENJE ~
    Q536=+0                ;IZSRED. BREZ ZAUST. ~
    Q599=-1                ;POVRATEK
```

13.2.4 Makro uporabnika

Makro uporabnika je dodatni NC-program.

Makro uporabnika vsebuje zaporedje več navodil. S pomočjo makra lahko določite več NC-funkcij, ki jih krmiljenje izvede. Kot uporabnik marke ustvarite kot NC-program.

Način delovanj makrov je skladen s tistim pri priklicanih NC-programih, npr. s funkcijo **PGM CALL**. Določite makro kot NC-program z vrsto datoteke *.h.

- Podjetje HEIDENHAIN priporoča, da v makru uporabite parametre QL. Parametri QL na NC-program delujejo izključno lokalno. Če v makru uporabite druge vrste spremenljiv, potem spremembe po potrebi učinkujejo na priklicani NC-program. Za izvedbo eksplicitnih sprememb v priklicanem NC-programu, uporabite parametre Q ali QS s številkami 1200 do 1399.
- Znotraj makrov lahko odčitate vrednosti parametrov cikla.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje in testiranje

Primer makra uporabnika za odmik

0 BEGIN PGM RET MM	
1 FUNCTION RESET TCPM	; ponastavitev TCPM
2 L Z-1 R0 FMAX M91	; premikanje z M91
3 FN 10: IF +Q533 NE +0 GOTO LBL "DEF_DIRECTION"	; če je Q533 (smer pomika iz cikla 800) neenak 0, preskok na LBL "DEF_DIRECTION"
4 FN 18: SYSREAD QL1 = ID240 NR1 IDX4	; odčitavanje sistemskih podatkov (želeni položaj v REF-sistemu) in shranjevanje QL1
5 QL0 = 500 * SGN QL1	; SGN = preverjanje predznaka
6 FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL "MOVE"	; preskok na LBL MOVE
7 LBL "DIRECTION"	
8 QL0 = 500 * SGN Q533	; SGN = preverjanje predznaka
9 LBL "MOVE"	
10 L X-500 Y+QL0 R0 FMAX M91	; odmik z M91
11 END PGM RET MM	

13.3 Cikel 801 PONASTAVI SISTEM VRTENJA

Uporaba

Upoštevajte priročnik za stroj!
To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.
Cikel je odvisen od stroja.

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

- Precesijski kot **Q497**
- Obračanje orodja **Q498**

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

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

Napotki

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- S ciklom **801 PONASTAVI SISTEM VRTENJA** lahko ponastavite nastavitve, ki ste jih opravili s ciklom **800 PRILAG.SIST.VRTENJA**.

Napotki za programiranje

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

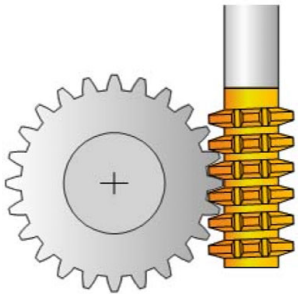
13.3.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Cikel **801** nima parametrov cikla. Vnos cikla zaprite s tipko **END**.

13.4 Cikel 880 VALJC. REZK. ZOBNIKA (možnost št. 131)

Uporaba

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



S ciklom **880 VALJC. REZK. ZOBNIKA** lahko izdelate valjčne zobnike z zunanjimi zobmi ali poševno ozobje s poljubnimi koti.. V ciklu najprej opišite **zobnik** in nato **orodje**, s katerim boste izvedli obdelavo. V ciklu lahko izberete strategijo obdelave in obdelovalno stran. Postopek izdelave valjčnega rezkanja poteka s sinhroniziranim vrtenjem vretena orodja in vrtljive mize. Pri tem se rezkalo v smeri osi premika vzdolž obdelovanca.

Medtem, ko je aktiven cikel **880 VALJC. REZK. ZOBNIKA**, se po potrebi izvaja tudi vrtenje koordinatnega sistema. Zato morate po koncu cikla nujno programirati cikel **801 PONASTAVI SISTEM VRTENJA** in **M145**.

Potek cikla

1 Krmiljenje pozicionira orodje v orodni osi na varno višino **Q260** s pomikom FMAX. Če je vrednost orodja na orodni osi že višja od tiste, določene v **Q260**, se orodje ne premakne
2 Krmiljenje pred vrtenjem obdelovalne ravnine pozicionira orodje na X s pomikom FMAX na varno koordinato. Če vaše orodje že stoji na koordinati obdelovalne ravnine, ki je večja od določene, se orodje ne premakne.
3 Krmiljenje obdelovalno ravnino nato zavrti s pomikom **Q253**; **M144** je v ciklu notranje aktiven.
4 Krmiljenje pozicionira orodje s pomikom FMAX na začetno točko obdelovalne ravnine.
5 Krmiljenje nato premakne orodje na orodni osi s pomikom **Q253** na varnostno razdaljo **Q460**.
6 Krmiljenje v vzdolžni smeri valja orodje na obdelovancu, na katerem bo izdelano ozobje, z definiranim pomikom **Q478** (pri grobem rezkanju) ali **Q505** (pri finem rezkanju). Obdelovalno območje je pri tem omejeno z začetno točko v Z **Q551**+**Q460** in končno točko v Z **Q552**+**Q460**.
7 Če je krmiljenje na končni točki, se orodje s pomikom **Q253** premakne nazaj in pozicionira nazaj na začetno točko.
8 Krmiljenje potek od 5 do 7 ponavlja, dokler ne ustvari definiranega zobnika.
9 Krmiljenje na koncu orodje pozicionira na varno višino **Q260** s pomikom FMAX.
10 Obdelava se konča v zavrtenem sistemu.
11 Samostojno premaknite orodje na varno višino in zavrtite obdelovalno ravnino nazaj.
12 Nujno programirajte cikel **801 PONASTAVI SISTEM VRTENJA** in **M145**

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

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

- Pozicionirajte orodje, tako da je že obrnjeno na želeno obdelovalno stran **Q550**.
- Na tej obdelovalni strani se primaknite v varen položaj.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če obdelovanec na vpenjalu vpnete pretesno, lahko med obdelavo pride do trka med orodjem in vpenjalom. Začetna točka Z in končna točka Z sta podaljšani za varnostno razdaljo **Q460**!

- Obdelovanec pri vpenjanju namestite najdlje od vpenjala, tako da ne more priti do trka med orodjem in vpenjalom.
- Sestavni del vpnite tako daleč od vpenjala, da samodejno podaljšanje začetne in končne točke za varnostno razdaljo iz cikla **Q460** ne bo povzročilo trka.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Glede na uporabo ali neuporabo parametra **M136** krmiljenje različno interpretira vrednosti pomika. Če tako programirate previsoke pomike, se sestavni del lahko poškoduje.

- Pred ciklom namerno programirajte parameter **M136**: krmiljenje vrednosti pomika tako interpretira v ciklu v mm/vrt.
- Pred ciklom namerno ne programirajte parametra **M136**: krmiljenje vrednosti pomika tako interpretira v mm/min.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če za ciklom **880** ne ponastavite koordinatnega sistema, je precisijski kot, ki ga je nastavil cikel, še vedno aktiven.

- Po ciklu **880** nujno programirajte cikel **801**, da ponastavite koordinatni sistem.
- Po prekinitvi programa programirajte cikel **801**, da ponastavite koordinatni sistem.

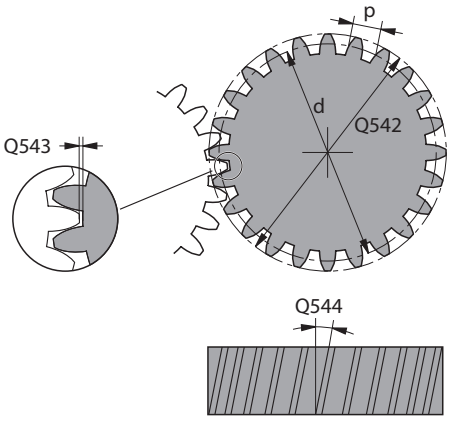
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Cikel je aktiviran s priklicem.
- Definirajte orodje v tabeli orodij kot rezkalo.
- Pred priklicem cikla določite središče vrtenja za referenčno točko.

> Med delom lahko uporabljate omejitev, da ne prekoračite največjega dovoljenega števila vrtljajev. (vnos v preglednici orodij "tool.t" v stolpcu **Nmax**).

Napotki za programiranje

- Podatki za modul, število zob in premer temenskega kroga so nadzorovani. Če podatki niso skladni, se prikaže sporočilo o napaki. Pri teh parametrih lahko določite vrednosti pri 2 od 3 parametrov. Zato pri modulu, številu zob ali premeru temenskega kroga navedite vrednost 0. V tem primeru krmiljenje izračuna manjkajočo vrednost.
- Programirajte FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF.
- Če programirate FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15, se na naslednji način izračuna število vrtljajev orodja: iz **Q541** x S. za **Q541**=238 in S=15 program izračuna število vrtljajev orodja 3570/min.
- Pred začetkom cikla programirajte smer vrtenja svojega obdelovanca (**M303**/**M304**).

13.4.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)? Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje na končno mero **3**: samo fino rezkanje na nadmero Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q540 Modul? Modul zobnika Vnos: **0...99.999**
	Q541 Število zob? Opis zobnika: število zob Vnos: **0...99999**
	**Q542 Premer kroga glave?** Opis zobnika: zunanji premer končnega dela Vnos: **0...99999.9999**
	Q543 Zračnost glave? Razdalja med temenskim krogom zobnika, ki naj bo izdelan, in vznožnega kroga protizobnika. Vnos: **0...9.9999**
	Q544 Poševni kot? Kot, za katerega so zobje nagnjeni glede na smer osi. Pri ravnozobih zobnikih ta kot znaša 0°. Vnos: **-60...+60**
	Q545 Kot vzpenjanja orodja? Kot stranic valjčnega rezkala. Vrednost navedite v decimalkah. Primer: 0°47'=0,7833 Vnos: **-60...+60**
	Q546 Smer vrt. orodja(3=M3/4=M4)? Opis orodja: smer vrtenja vretena valjčnega rezkala **3**: orodje, ki se vrti v desno (**M3**) **4**: orodje, ki se vrti v levo (**M4**) Vnos: **3**, **4**
	Q547 Odmik kota na zobniku? Kot, za katerega krmiljenje zavrti obdelovanec na začetku cikla. Vnos: **-180...+180**

Pomožna slika	Parameter
	Q550 Obdelov. stran (0=poz./1=neg.)? Določite, na kateri strani naj poteka obdelava. **0**: pozitivna stran obdelave glavne osi v I-CS **1**: negativna stran obdelave glavne osi v I-CS Vnos: **0**, **1**
	Q533 Smer pomika naklonskega kota? Izbira alternativnih možnosti nastavitev. Iz naklonskega kota, ki ste ga določili, mora krmiljenje izračunati temu primerni položaj rotacijske osi na stroju. Praviloma sta na voljo vedno dve rešitvi. S parametrom **Q533** nastavite, katero možnost rešitve naj krmiljenje uporabi: **0**: rešitev, ki je najmanj oddaljena od trenutnega položaja **-1**: rešitev, ki se nahaja v območju med 0° in -179,9999° **+1**: rešitev, ki se nahaja v območju med 0° in +180° **-2**: rešitev, ki se nahaja v območju med -90° in -179,9999° **+2**: rešitev, ki se nahaja med +90° in +180° Vnos: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q530 Nast. obdelava? Pozicionirajte rotacijske osi za nastavljeno obdelavo: **1**: samodejno pozicioniranje rotacijske osi in pri tem naknadno vodenje konice orodja (**MOVE**). Relativni položaj med obdelovancem in orodjem se ne spremeni. Krmiljenje z linearnimi osmi izvede izravnalni premik **2**: samodejno pozicioniranje rotacijske osi, brez naknadnega vodenja konice orodja (**TURN**) Vnos: **1**, **2**
	Q253 Premik naprej predpozicionir. Definicija hitrosti premikanja orodja pri vrtenju in predpozicioniranju. Kot tudi pri pozicioniranju orodne osi med posameznimi primiki. Pomik je v mm/min. Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q260 Varna visina Koordinata v orodni osi, v kateri ne more priti do trka z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in odmik ob koncu cikla). Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** ali **PREDEF**
	Q553 OR.: L-odmik začetek obdelave? Določite, od katerega zamika dolžine (L-OFFSET) naj se uporablja orodje. Za to vrednost krmiljenje orodje zamakne v vzdolžni smeri. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...999.999**

Pomožna slika	Parameter
	Q551 Začetna točka na Z? Začetna točka valjčnega rezkanja v Z Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q552 Končna točka v Z? Končna točka valjčnega rezkanja v Z Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q463 Največja globina reza? Največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Vnos: **0.001...999999**
	Q460 Varnostna razdalja? Razdalja za odmik in predpozicioniranje. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...999.999**
	Q488 Pomik pri vbodu Hitrost premikanja pri primiku orodja Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q478 Pomik grobo rezkanje? hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q483 Predizmera premera? Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q505 Poravnanje dovoda? Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**

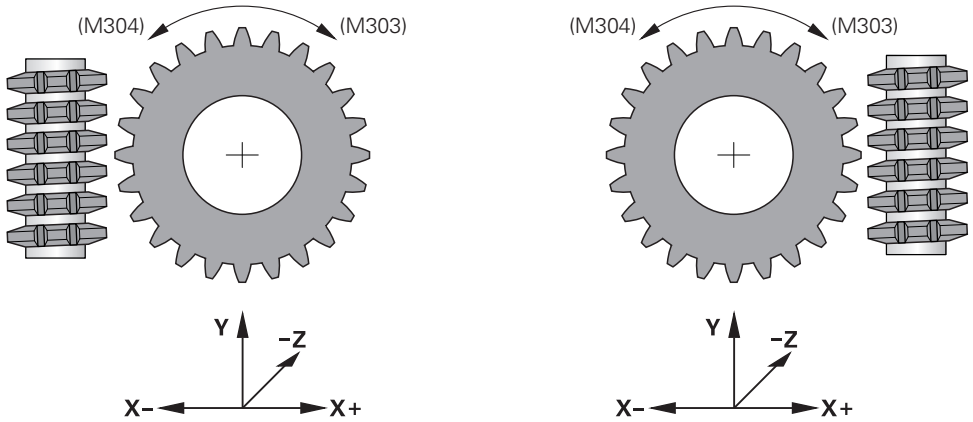
Primer

```
11 CYCL DEF 880 VALJC. REZK. ZOBNIKA ~
    Q215=+0              ;OBSEG OBDELAVE ~
    Q540=+0              ;MODUL ~
    Q541=+0              ;STEVILO ZOB ~
    Q542=+0              ;PREMER KROGA GLAVE ~
    Q543=+0.1666         ;ZRACNOST GLAVE ~
    Q544=+0              ;POSEVNI KOT ~
    Q545=+0              ;KOT VZPENJAN. ORODJA ~
    Q546=+3              ;SMER VRT. ORODJA ~
    Q547=+0              ;ZAMIK KOTA ~
    Q550=+1              ;OBDELOVALNA STRAN ~
    Q533=+0              ;SMER POMIKA ~
    Q530=+2              ;NAST. OBDELAVA ~
    Q253=+750            ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~
    Q260=+100            ;VARNA VISINA ~
    Q553=+10             ;L-ODMIK ORODJA ~
    Q551=+0              ;ZACETNA TOCKA V Z
    Q552=-10             ;KONCNA TOCKA V Z
    Q463=+1              ;NAJVECJA GLOBINA REZA ~
    Q460=+2              ;VARNOSTNI RAZMAK ~
    Q488=+0.3            ;POMIK PRI VBODU ~
    Q478=+0.3            ;POMIK GROBO REZKANJE ~
    Q483=+0.4            ;PREDIZMERA PREMERA ~
    Q505=+0.2            ;PORAVN. DOVODA
```

13.4.2 Smer vrtenja glede na obdelovalno stran (Q550)

Določite smer vrtenja mize:

1 **Katero orodje? (rezanje v desno/rezanje v levo)?**
2 **Katera obdelovalna stran? X+ (Q550=0)/X- (Q550=1)**
3 **Odčitajte smer vrtenja mize iz ene od obeh preglednic.** Za to izberite preglednico z vašo smerjo vrtenja orodja (**rezanje v desno/rezanje v levo**). S te preglednice odčitajte smer vrtenja mize za vašo obdelovalno stran **X+ (Q550 = 0)/X– (Q550 = 1)**.



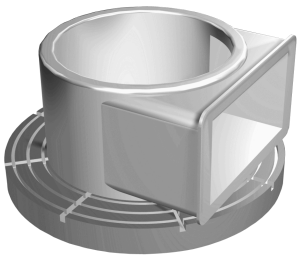
Orodje: rezanje v desno M3	
Obdelovalna stran X+ (Q550=0)	Smer vrtenja mize: V smeri urnega kazalca (M303)
Obdelovalna stran X- (Q550=1)	Smer vrtenja mize: V nasprotni smeri urnega kazalca (M304)

Orodje: rezanje v levo M4	
Obdelovalna stran X+ (Q550 = 0)	Smer vrtenja mize: V nasprotni smeri urnega kazalca (M304)
Obdelovalna stran X– (Q550 = 1)	Smer vrtenja mize: V smeri urnega kazalca (M303)

13.5 Cikel 892 PREV. NEURAVNOTEZ.

Uporaba

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



Pri struženju nesimetričnega obdelovanca, npr. ohišja črpalke, lahko pride do neuravnoteženosti. Stroj je glede na število vrtljajev, težo in obliko obdelovanca zelo obremenjen. S ciklom **892 PREV. NEURAVNOTEZ.** krmiljenje preveri neuravnoteženost delovnega vretena. Ta cikel uporablja dva parametra. **Q450** opisuje največjo dovoljeno neuravnoteženost in **Q451** največje število vrtljajev. **Ob prekoračitvi največje dovoljene neuravnoteženosti se prikaže sporočilo o napaki in prekine NC-program.** Če največja dovoljena neuravnoteženost ni prekoračena, krmiljenje brez prekinitev izvaja NC-program. Ta funkcija ščiti mehanske dele vašega stroja. Tako se lahko odzovete, ko TNC ugotovi, da je neuravnoteženost prevelika.

Napotki

Konfiguracijo cikla **892** opravi proizvajalec stroja.

Funkcijo cikla **892** določi proizvajalec stroja.

Med preverjanjem neuravnoteženosti se vrti delovno vreteno.

To funkcijo je mogoče izvajati tudi na strojih z več delovnimi vreteni. Glede tega se obrnite na proizvajalca stroja.

Uporabnost funkcionalnosti z notranjim krmiljenjem neuravnoteženosti morate preveriti za vsak tip svojega stroja. Če je učinek amplitude neuravnoteženosti delovnega vretena na sosednje osi zelo majhen, v takšnih pogojih ni mogoče izmeriti znatne vrednosti za neuravnoteženost. V tem primeru morate za nadzor neuravnoteženosti uporabiti sistem z zunanjimi senzorji.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Po vpenjanju novega obdelovanca preverite neuravnoteženost. Po potrebi izenačite neuravnoteženost z izravnalnimi utežmi. Če velike neuravnoteženosti ne izravnate, lahko te povzročijo okvare stroja.

- Ob začetku nove obdelave izvedite cikel **892**
- Neuravnoteženost po potrebi izravnajte z izravnalnimi utežmi

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Iznos materiala med obdelavo spremeni razporeditev mase na obdelovancu. To privede do neuravnoteženosti, zaradi česar je preverjanje neuravnoteženosti priporočljivo tudi med koraki obdelave. Če velike neuravnoteženosti ne izravnate, lahko te povzročijo okvare stroja

- Med obdelovalnimi koraki prav tako izvedite cikel **892**
- Neuravnoteženost po potrebi izravnajte z izravnalnimi utežmi

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

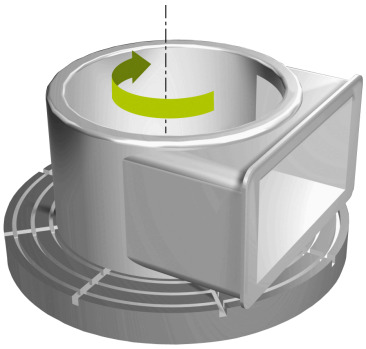
Predvsem pri veliki teži velike neuravnoteženosti lahko poškodujejo stroj. Pri izbiri števila vrtljajev upoštevajte maso in neuravnoteženost obdelovanca.

- Pri težkih obdelovancih ali veliki neuravnoteženosti ne programirajte velikega števila vrtljajev

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Ko cikel **892 PREV. NEURAVNOTEZ.** prekine NC-program, je priporočljivo izvesti ročni cikel MERJENJE NEURAVNOTEŽENOSTI. Krmiljenje določi neuravnoteženost in izračuna težo in položaj protiuteži.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje in testiranje

13.5.1 Parameter cikla

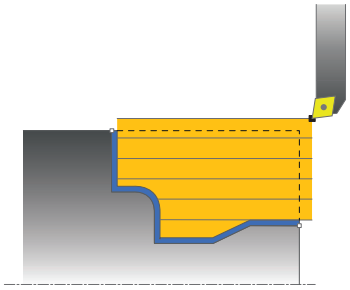
Pomožna slika	Parameter
	**Q450 Največji dovoljeni odklon?** Označuje največji dovoljeni odklon sinusnega signala neuravnoteženosti v milimetrih (mm). Ta signal se ugotovi prek napake odstopanja merilne osi in vrtljajev vretena. Vnos: **0...99999.9999** **Q451 Stevilo vrtljajev?** Vnos števila vrtljajev na minuto (vrt./min). Preverjanje neuravnoteženosti se začne z majhnim številom začetnih vrtljajev (npr. 50 vrt./min). Samodejno se poveča za določeno dolžino koraka (npr. 25 vrt./min). Število vrtljajev se povečuje tako dolgo, dokler ni doseženo število vrtljajev, definirano v parametru **Q451**. Prednostna nastavitev vretena ne deluje. Vnos: **0...99999**

Primer

```
11 CYCL DEF 892 PREV. NEURAVNOTEZ. ~
    Q450=+0                ;NAJV. DOVOLJ. ODKLON ~
    Q451=+50               ;STEVILO VRTLJAJEV
```

13.6 Osnove za vpenjalne cikle

Upoštevajte priročnik za stroj!
Stroj in krmiljenje mora pripraviti proizvajalec stroja.
Možnost št. 50 mora biti aktivna.



Predpozicioniranje orodja pomembno vpliva na delovno območje cikla in s tem tudi na čas obdelovanja. Začetna točka ciklov ustreza pri grobem rezkanju položaju orodja pri priklicu cikla. Kriljenje upošteva pri izračunu območja za strojno obdelavo začetno točko in končno točko, definirano v ciklu, oz. konturo, definirano v ciklu. Če je začetna točka na območju za strojno obdelavo, krmiljenje pred tem orodje v nekaj ciklih pozicionira na varnostno razdaljo.

Smer odrezovanja je pri ciklu **81x** vzdolž rotacijske osi in pri ciklu **82x** prečno na rotacijsko os. Pri ciklu **815** so premiki vzporedni s konturo.

Cikle lahko uporabljate za notranjo in zunanjo obdelavo. Informacije, ki so za to potrebne, krmiljenje pridobi iz položaja orodja ali definicije v ciklu.

Dodatne informacije: "Delo s cikli struženja", Stran 467

Pri ciklih, v katerih se obdeluje definirana kontura (cikel **810**, **820** in **815**), programirana smer konture odloča o smeri obdelovanja.

Pri ciklih za odrezovanje lahko izbirate med obdelovalnimi strategijami grobo obdelovanje, fino obdelovanje in celotno obdelovanje.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Vpenjalni cikli pozicionirajo orodje pri finem rezkanju samodejno na začetno točko. Na strategijo primika vpliva položaj orodja pri priklicu cikla. Pri tem je odločilno, ali je orodje pri priklicu cikla znotraj ali zunaj ovojne konture. Ovojna kontura je kontura, programirana in povečana za varnostno razdaljo. Če je orodje znotraj ovojne konture, pozicionira cikel orodje s določenim pomikom na neposredno pot do začetnega položaja. Tako lahko pride do poškodb konture.

- Orodje pozicionirajte tako, da se lahko pomakne v začetni položaj brez poškodb konture.
- Če je orodje zunaj ovojne konture, sledi pozicioniranje do ovojne konture v hitrem teku in znotraj ovojne konture v programiranem pomiku.

Krmiljenje nadzoruje dolžino rezil **CUTLENGTH** v vpenjalnih ciklih. Če je v ciklu struženja programirana globina reza večja od dolžine rezanja, ki je definirana v preglednici orodij, krmiljenje odda opozorilo. Globina reza v obdelovalnem ciklu bo v tem primeru samodejno zmanjšana.

Obdelave z orodjem FreeTurn

Krmiljenje podpira obdelavo kontur z orodji FreeTurn v ciklih **81x** in **82x**. S to metodo je mogoče najpogostejša struženja izvesti z enim samim orodjem. S prilagodljivim orodjem je mogoče skrajšati čase obdelave, saj mora krmiljenje menjavati manj orodij.

Pogoji

- Orodje mora biti pravilno določeno.
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje in testiranje

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Dolžino droga stružnega orodja omejuje premer, ki ga je treba obdelati. Med izvajanjem obstaja nevarnost trka!

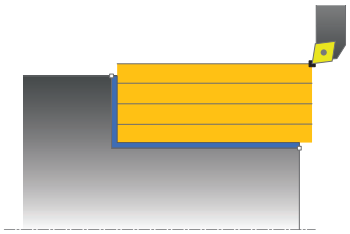
▶ Potek preverite s pomočjo simulacije

NC-program se ne spremeni do priklica rezil orodja FreeTurn.
Dodatne informacije: "Primer struženje z orodjem FreeTurn", Stran 639

13.7 Cikel 811 SEGMENT VZDOLZNO

Uporaba

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



S tem ciklom lahko vzdolžno stružite pravokotne segmente.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje. Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Kadar je orodje pri priklicu cikla zunaj konture za obdelavo, izvede cikel zunanje obdelovanje. Kadar pa je orodje znotraj konture, ki jo obdelujete, cikel izvede notranje obdelovanje.

Potek cikla za grobo obdelovanje

Cikel obdela območje od položaja orodja do končne točke, definirane v ciklu.

1 Krmiljenje v hitrem teku izvede primik, vzporeden z osjo. Krmiljenje izračuna vrednost primika glede na **Q463 NAJVEČJA REZ. GLOBINA**.
2 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko v vzdolžni smeri z definiranim pomikom **Q478**.
3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom za vrednost primika.
4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetek rezanja.
5 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 1 do 4), dokler kontura ni končana.
6 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

1 Krmiljenje premakne orodje po Z-koordinati na varnostno razdaljo **Q460**. Premik se izvede v hitrem teku.
2 Krmiljenje v hitrem teku izvede primik, vzporeden z osjo.
3 Krmiljenje fino obdela konturo izdelka z definiranim pomikom **Q505**.
4 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom na varnostno razdaljo.
5 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

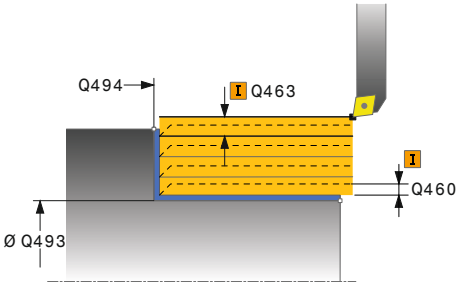
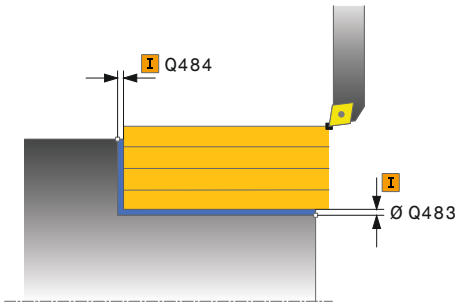
Napotki

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Položaj orodja pri priklicu cikla določa velikost območja, ki ga želite strojno obdelati (začetna točka cikla).
- Če je v **CUTLENGTH** vnesena vrednost, je upoštevana pri grobem rezkanju v ciklu. Sledi napotek in avtomatsko zmanjševanje globine primika.
- Upoštevajte tudi osnove za vpenjalne cikle.
  Dodatne informacije: "Osnove za vpenjalne cikle", Stran 498

Napotek za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.

13.7.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)? Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje na končno mero **3**: samo fino rezkanje na nadmero Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**
	**Q460 Varnostna razdalja?** Razdalja za odmik in predpozicioniranje. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...999.999**
	Q493 Premer ob koncu konture? X-koordinata končne točke konture (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Konec konture Z? Z-koordinata končne točke konture Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q463 Največja globina reza? Največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Vnos: **0...99.999**
	Q478 Pomik grobo rezkanje? hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	**Q483 Predizmera premera?** Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q484 Predizmera Z? Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q505 Poravnanje dovoda? Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**

Pomožna slika	Parameter
	Q506 Glajenje konture(0/1/2)? **0**: po vsakem rezu vzdolž konture (znotraj območja primika) **1**: glajenje konture po zadnjem rezu (celotna kontura), dvig za 45° **2**: brez glajenja konture, dvig za 45° Vnos: **0**, **1**, **2**

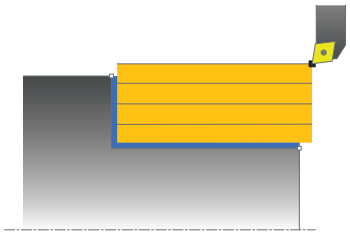
Primer

```
11 CYCL DEF 821 SEGMENT VZDOLZNO ~
    Q215=+0                ;OBSEG OBDELAVE ~
    Q460=+2                ;VARNOSTNI RAZMAK ~
    Q493=+50               ;KONEC KONTURE X ~
    Q494=-55               ;KONEC KONTURE Z ~
    Q463=+3                ;NAJVECJA GLOBINA REZA ~
    Q478=+0.3              ;POMIK GROBO REZKANJE ~
    Q483=+0.4              ;PREDIZMERA PREMERA ~
    Q484=+0.2              ;PREDIZMERA Z ~
    Q505=+0.2              ;PORAVN. DOVODA ~
    Q506=+0                ;GLAJENJE KONTURE
12 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.8 Cikel 812 SEGMENT VZDOL. RAZS.

Uporaba

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



S tem ciklom lahko vzdolžno stružite segmente. Razširjen obseg funkcij:

- Na začetku in koncu konture lahko dodate posneti rob ali zaobljenost.
- V ciklu lahko definirate kot za čelno in obodno površino.
- Na vogal konture lahko dodate polmer.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje. Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** večji od končnega premera **Q493**, izvede cikel zunanje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** manjši od končnega premera **Q493**, izvede cikel notranje obdelovanje.

Potek cikla za grobo obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je začetna točka znotraj območja, ki ga želite strojno obdelati, krmiljenje pozicionira orodje na X-koordinati in nato na Z-koordinati na varnostno razdaljo ter od tam zažene cikel.

1. Krmiljenje v hitrem teku izvede primik, vzporeden z osjo. Krmiljenje izračuna vrednost primika glede na **Q463 NAJVEČJA REZ. GLOBINA**.
2. Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko v vzdolžni smeri z definiranim pomikom **Q478**.
3. Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom za vrednost primika.
4. Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetek rezanja.
5. Krmiljenje ponavlja ta potek (od 1 do 4), dokler kontura ni končana.
6. Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

Če je začetna točka znotraj območja, ki ga želite strojno obdelati, krmiljenje najprej pozicionira orodje na Z-koordinati na varnostno razdaljo.

1. Krmiljenje v hitrem teku izvede primik, vzporeden z osjo.
2. Krmiljenje fino obdela konturo izdelka (od začetne do končne točke konture) z definiranim pomikom **Q505**.
3. Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom na varnostno razdaljo.
4. Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

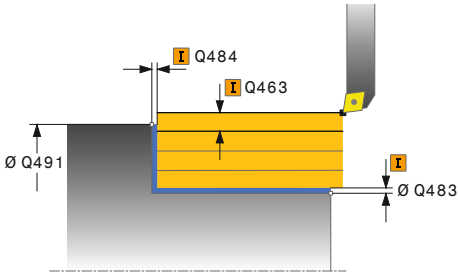
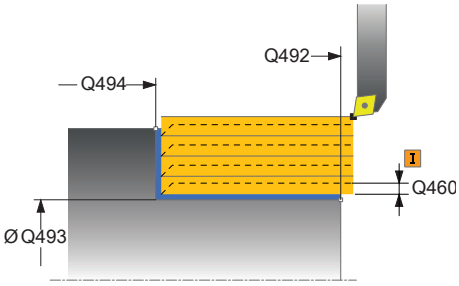
Napotki

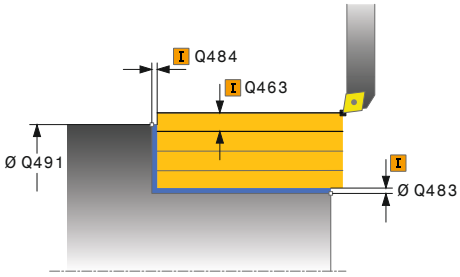
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Položaj orodja pri priklicu cikla (začetna točka cikla) vpliva na območje, ki ga želite strojno obdelati.
- Če je v **CUTLENGTH** vnesena vrednost, je upoštevana pri grobem rezkanju v ciklu. Sledi napotek in avtomatsko zmanjševanje globine primika.
- Upoštevajte tudi osnove za vpenjalne cikle.
  Dodatne informacije: "Osnove za vpenjalne cikle", Stran 498

Napotek za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.

13.8.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)? Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje na končno mero **3**: samo fino rezkanje na nadmero Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Varnostna razdalja? Razdalja za odmik in predpozicioniranje. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...999.999**
	**Q491 Premer ob začetku konture?** X-koordinata začetne točke konture (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Začetek konture Z? Z-koordinata začetne točke konture Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	**Q493 Premer ob koncu konture?** X-koordinata končne točke konture (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Konec konture Z? Z-koordinata končne točke konture Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Kot površine obsega? Kot med obodno površino in rotacijsko osjo Vnos: **0...89.9999**
	Q501 Vrsta začetnega elem. (0/1/2)? določanje vrste elementa na začetku konture (obodna površina): **0**: brez dodatnega elementa **1**: element je posneti rob **2**: element je polmer Vnos: **0**, **1**, **2**
	Q502 Velikost začetnega elementa? Velikost začetnega elementa (odsek s posnetim robom) Vnos: **0...999.999**
	Q500 Polmer roba konture? Polmer notranjega kota konture. Če ne vnesete polmera, se ustvari polmer rezalne plošče. Vnos: **0...999.999**

Pomožna slika	Parameter
	Q496 Kot površine? Kot med plansko površino in rotacijsko osjo Vnos: **0...89.9999**
	Q503 Vrsta končnega elementa (0/1/2)? določanje vrste elementa na koncu konture (čelna površina): **0**: brez dodatnega elementa **1**: element je posneti rob **2**: element je polmer Vnos: **0**, **1**, **2**
	Q504 Velikost končnega elementa? Velikost končnega elementa (odsek s posnetim robom) Vnos: **0...999.999**
	**Q463 Največja globina reza?** Največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Vnos: **0...99.999**
	Q478 Pomik grobo rezkanje? hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programira-li M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q483 Predizmera premera? Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q484 Predizmera Z? Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q505 Poravnanje dovoda? Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programira-li M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q506 Glajenje konture(0/1/2)? **0**: po vsakem rezu vzdolž konture (znotraj območja primika) **1**: glajenje konture po zadnjem rezu (celotna kontura), dvig za 45° **2**: brez glajenja konture, dvig za 45° Vnos: **0**, **1**, **2**

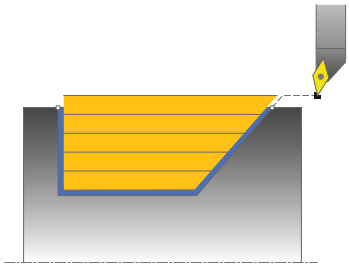
Primer

```
11 CYCL DEF 812 SEGMENT VZDOL. RAZS. ~
    Q215=+0                ;OBSEG OBDELAVE ~
    Q460=+2                ;VARNOSTNI RAZMAK ~
    Q491=+75               ;PREMER OB ZACETKU KONTURE ~
    Q492=+0                ;ZACETEK KONTURE Z ~
    Q493=+50               ;KONEC KONTURE X ~
    Q494=-55               ;KONEC KONTURE Z ~
    Q495=+5                ;KOT POVRSINE OBSEGA ~
    Q501=+1                ;VRSTA ZACETNEGA ELEMENTA ~
    Q502=+0.5              ;VELIKOST ZACETNEGA ELEM. ~
    Q500=+1.5              ;POLMER ROBA KONTURE ~
    Q496=+0                ;KOT POVRSINE ~
    Q503=+1                ;VRSTA KONCNEGA ELEMENTA ~
    Q504=+0.5              ;VELIKOST KONCNEGA ELEM. ~
    Q463=+3                ;NAJVECJA GLOBINA REZA ~
    Q478=+0.3              ;POMIK GROBO REZKANJE ~
    Q483=+0.4              ;PREDIZMERA PREMERA ~
    Q484=+0.2              ;PREDIZMERA Z ~
    Q505=+0.2              ;PORAVN. DOVODA ~
    Q506=+0                ;GLAJENJE KONTURE
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.9 Cikel 813 POTOPNO VZDOLZNO STUZENJE

Uporaba

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



S tem ciklom lahko vzdolžno stružite segmente s potopnimi elementi (spodrezi).

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje. Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** večji od končnega premera **Q493**, izvede cikel zunanje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** manjši od končnega premera **Q493**, izvede cikel notranje obdelovanje.

Potek cikla za grobo obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je Z-koordinata začetne točke manjša od **Q492 začetek konture Z**, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na varnostno razdaljo in od tam začne cikel.

Znotraj spodreza krmiljenje izvede primik s pomikom **Q478**. Nato se vsakič izvede odmik na varnostno razdaljo.

1 Krmiljenje v hitrem teku izvede primik, vzporeden z osjo. Krmiljenje izračuna vrednost primika glede na **Q463 NAJVEČJA REZ. GLOBINA**.
2 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko v vzdolžni smeri z definiranim pomikom **Q478**.
3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom za vrednost primika.
4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetek rezanja.
5 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 1 do 4), dokler kontura ni končana.
6 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

1 Krmiljenje izvede primik v hitrem teku.
2 Krmiljenje fino obdela konturo izdelka (od začetne do končne točke konture) z definiranim pomikom **Q505**.
3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom na varnostno razdaljo.
4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

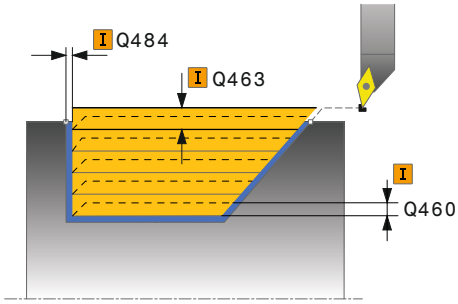
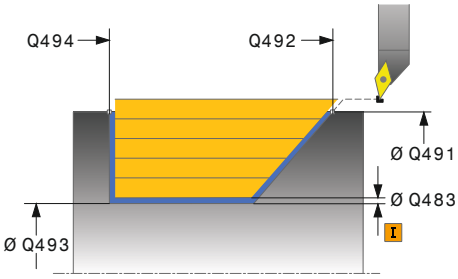
Napotki

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Položaj orodja pri priklicu cikla (začetna točka cikla) vpliva na območje, ki ga želite strojno obdelati.
- Krmiljenje upošteva rezalno geometrijo orodja tako, da ne more priti do poškodb konturnih elementov. Če z aktivnim orodjem ni mogoča celotna obdelava, krmiljenje prikaže opozorilo.
- Če je v **CUTLENGTH** vnesena vrednost, je upoštevana pri grobem rezkanju v ciklu. Sledi napotek in avtomatsko zmanjševanje globine primika.
- Upoštevajte tudi osnove za vpenjalne cikle.
  Dodatne informacije: "Osnove za vpenjalne cikle", Stran 498

Napotek za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na varni položaj.

13.9.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)? Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje na končno mero **3**: samo fino rezkanje na nadmero Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**
	**Q460 Varnostna razdalja?** Razdalja za odmik in predpozicioniranje. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...999.999**
	Q491 Premer ob začetku konture? X-koordinata začetne točke konture (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	**Q492 Začetek konture Z?** X-koordinata začetne točke za pot spuščanja Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Premer ob koncu konture? X-koordinata končne točke konture (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Konec konture Z? Z-koordinata končne točke konture Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Kot boka? Kot boka za spuščanje. Referenčni kot je pravokoten na rotacijsko os. Vnos: **0...89.9999**
	Q463 Največja globina reza? Največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Vnos: **0...99.999**
	Q478 Pomik grobo rezkanje? hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q483 Predizmera premera? Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**

Pomožna slika	Parameter
	Q484 Predizmera Z? Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q505 Poravnanje dovoda? Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q506 Glajenje konture(0/1/2)? **0**: po vsakem rezu vzdolž konture (znotraj območja primika) **1**: glajenje konture po zadnjem rezu (celotna kontura), dvig za 45° **2**: brez glajenja konture, dvig za 45° Vnos: **0**, **1**, **2**

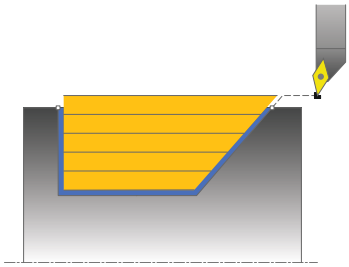
Primer

```
11 CYCL DEF 813 POTOPNO VZDOLZNO STUZENJE ~
    Q215=+0                ;OBSEG OBDELAVE ~
    Q460=+2                ;VARNOSTNI RAZMAK ~
    Q491=+75               ;PREMER OB ZACETKU KONTURE ~
    Q492=-10               ;ZACETEK KONTURE Z ~
    Q493=+50               ;KONEC KONTURE X ~
    Q494=-55               ;KONEC KONTURE Z ~
    Q495=+70               ;KOT BOKA ~
    Q463=+3                ;NAJVECJA GLOBINA REZA ~
    Q478=+0.3              ;POMIK GROBO REZKANJE ~
    Q483=+0.4              ;PREDIZMERA PREMERA ~
    Q484=+0.2              ;PREDIZMERA Z ~
    Q505=+0.2              ;PORAVN. DOVODA ~
    Q506=+0                ;GLAJENJE KONTURE
12 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.10 Cikel 814 POTOPNO RAZS. VZDOLZNO STUZENJE

Uporaba

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



S tem ciklom lahko vzdolžno stružite segmente s potopnimi elementi (spodrezi). Razširjen obseg funkcij:

- Na začetku in koncu konture lahko dodate posneti rob ali zaobljenost.
- V ciklu lahko definirate kot za čelno površino in polmer za vogal konture.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje. Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** večji od končnega premera **Q493**, izvede cikel zunanje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** manjši od končnega premera **Q493**, izvede cikel notranje obdelovanje.

Potek cikla za grobo obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je Z-koordinata začetne točke manjša od **Q492 začetek konture Z**, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na varnostno razdaljo in od tam začne cikel.

Znotraj spodreza krmiljenje izvede primik s pomikom **Q478**. Nato se vsakič izvede odmik na varnostno razdaljo.

1. Krmiljenje v hitrem teku izvede primik, vzporeden z osjo. Krmiljenje izračuna vrednost primika glede na **Q463 NAJVEČJA REZ. GLOBINA**.
2. Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko v vzdolžni smeri z definiranim pomikom **Q478**.
3. Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom za vrednost primika.
4. Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetek rezanja.
5. Krmiljenje ponavlja ta potek (od 1 do 4), dokler kontura ni končana.
6. Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

1. Krmiljenje izvede primik v hitrem teku.
2. Krmiljenje fino obdela konturo izdelka (od začetne do končne točke konture) z definiranim pomikom **Q505**.
3. Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom na varnostno razdaljo.
4. Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

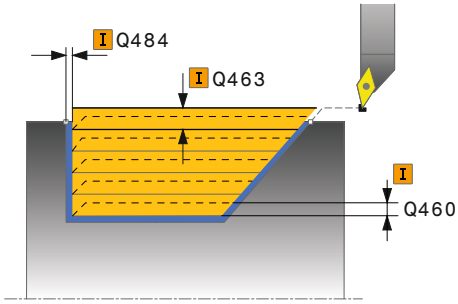
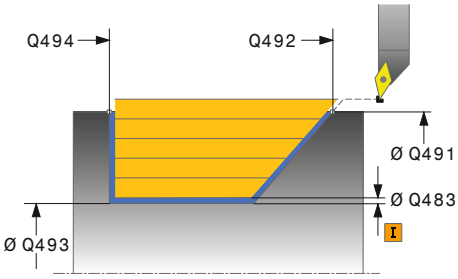
Napotki

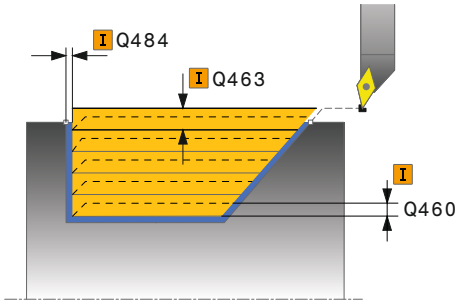
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Položaj orodja pri priklicu cikla (začetna točka cikla) vpliva na območje, ki ga želite strojno obdelati.
- Krmiljenje upošteva rezalno geometrijo orodja tako, da ne more priti do poškodb konturnih elementov. Če z aktivnim orodjem ni mogoča celotna obdelava, krmiljenje prikaže opozorilo.
- Če je v **CUTLENGTH** vnesena vrednost, je upoštevana pri grobem rezkanju v ciklu. Sledi napotek in avtomatsko zmanjševanje globine primika.
- Upoštevajte tudi osnove za vpenjalne cikle.
  Dodatne informacije: "Osnove za vpenjalne cikle", Stran 498

Napotek za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na varni položaj.

13.10.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)? Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje na končno mero **3**: samo fino rezkanje na nadmero Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**
	**Q460 Varnostna razdalja?** Razdalja za odmik in predpozicioniranje. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...999.999**
	Q491 Premer ob začetku konture? X-koordinata začetne točke konture (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	**Q492 Začetek konture Z?** X-koordinata začetne točke za pot spuščanja Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Premer ob koncu konture? X-koordinata končne točke konture (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Konec konture Z? Z-koordinata končne točke konture Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Kot boka? Kot boka za spuščanje. Referenčni kot je pravokoten na rotacijsko os. Vnos: **0...89.9999**
	Q501 Vrsta začetnega elem. (0/1/2)? določanje vrste elementa na začetku konture (obodna površina): **0**: brez dodatnega elementa **1**: element je posneti rob **2**: element je polmer Vnos: **0**, **1**, **2**
	Q502 Velikost začetnega elementa? Velikost začetnega elementa (odsek s posnetim robom) Vnos: **0...999.999**
	Q500 Polmer roba konture? Polmer notranjega kota konture. Če ne vnesete polmera, se ustvari polmer rezalne plošče. Vnos: **0...999.999**

Pomožna slika	Parameter
	Q496 Kot površine? Kot med plansko površino in rotacijsko osjo Vnos: **0...89.9999**
	Q503 Vrsta končnega elementa (0/1/2)? določanje vrste elementa na koncu konture (čelna površina): **0**: brez dodatnega elementa **1**: element je posneti rob **2**: element je polmer Vnos: **0**, **1**, **2**
	Q504 Velikost končnega elementa? Velikost končnega elementa (odsek s posnetim robom) Vnos: **0...999.999**
	**Q463 Največja globina reza?** Največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Vnos: **0...99.999**
	Q478 Pomik grobo rezkanje? hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programira-li M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q483 Predizmera premera? Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q484 Predizmera Z? Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q505 Poravnanje dovoda? Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programira-li M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q506 Glajenje konture(0/1/2)? **0**: po vsakem rezu vzdolž konture (znotraj območja primika) **1**: glajenje konture po zadnjem rezu (celotna kontura), dvig za 45° **2**: brez glajenja konture, dvig za 45° Vnos: **0**, **1**, **2**

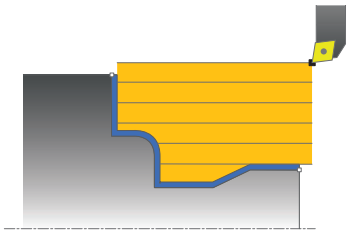
Primer

```
11 CYCL DEF 814 POTOPNO RAZS. VZDOLZNO STUZENJE ~
    Q215=+0                    ;OBSEG OBDELAVE ~
    Q460=+2                    ;VARNOSTNI RAZMAK ~
    Q491=+75                   ;PREMER OB ZACETKU KONTURE ~
    Q492=-10                   ;ZACETEK KONTURE Z ~
    Q493=+50                   ;KONEC KONTURE X ~
    Q494=-55                   ;KONEC KONTURE Z ~
    Q495=+70                   ;KOT BOKA ~
    Q501=+1                    ;VRSTA ZACETNEGA ELEMENTA ~
    Q502=+0.5                  ;VELIKOST ZACETNEGA ELEM. ~
    Q500=+1.5                  ;POLMER ROBA KONTURE ~
    Q496=+0                    ;KOT POVRSINE ~
    Q503=+1                    ;VRSTA KONCNEGA ELEMENTA ~
    Q504=+0.5                  ;VELIKOST KONCNEGA ELEM. ~
    Q463=+3                    ;NAJVECJA GLOBINA REZA ~
    Q478=+0.3                  ;POMIK GROBO REZKANJE ~
    Q483=+0.4                  ;PREDIZMERA PREMERA ~
    Q484=+0.2                  ;PREDIZMERA Z ~
    Q505=+0.2                  ;PORAVN. DOVODA ~
    Q506=+0                    ;GLAJENJE KONTURE
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.11 Cikel 810 KONT. VRT. VZDOLZNO

Uporaba

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



S tem ciklom lahko vzdolžno stružite obdelovance s poljubnimi konturami za struženje. Kontura je opisana v podprogramu.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje. Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Kadar je začetna točka konture večja od končne točke konture, cikel izvede zunanje obdelovanje. Kadar pa je začetna točka konture manjša od končne točke, cikel izvede notranje obdelovanje.

Potek cikla za grobo obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je Z-koordinata začetne točke manjša od začetne točke konture, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na varnostno razdaljo in od tam začne cikel.

1 Krmiljenje v hitrem teku izvede primik, vzporeden z osjo. Krmiljenje izračuna vrednost primika glede na **Q463 NAJVEČJA REZ. GLOBINA**.
2 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko v vzdolžni smeri. Vzdolžni rez se izvede vzporedno z osjo in z definiranim pomikom **Q478**.
3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom za vrednost primika.
4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetek rezanja.
5 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 1 do 4), dokler kontura ni končana.
6 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

Če je Z-koordinata začetne točke manjša od začetne točke konture, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na varnostno razdaljo in od tam začne cikel.

1 Krmiljenje izvede primik v hitrem teku.
2 Krmiljenje fino obdela konturo izdelka (od začetne do končne točke konture) z definiranim pomikom **Q505**.
3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom na varnostno razdaljo.
4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Omejitev reza omejuje konturno območje za obdelavo. Poti premikanja in speljevanja lahko prevozijo omejitev reza. Položaj orodja pred priklicem cikla vpliva na izvedbo omejitve reza. TNC7 strojno obdela material na strani omejitve reza, na kateri stoji orodje pred priklicem cikla.

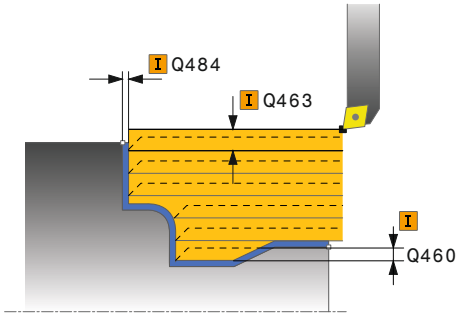
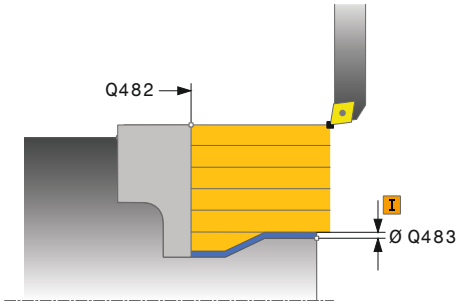
- Orodje pozicionirajte pred priklicem cikla tako, da orodje stoji na strani omejitve reza, na kateri se material drobi

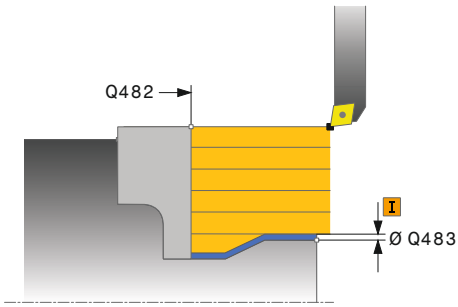
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Položaj orodja pri priklicu cikla (začetna točka cikla) vpliva na območje, ki ga želite strojno obdelati.
- Krmiljenje upošteva rezalno geometrijo orodja tako, da ne more priti do poškodb konturnih elementov. Če z aktivnim orodjem ni mogoča celotna obdelava, krmiljenje prikaže opozorilo.
- Če je v **CUTLENGTH** vnesena vrednost, je upoštevana pri grobem rezkanju v ciklu. Sledi napotek in avtomatsko zmanjševanje globine primika.
- Upoštevajte tudi osnove za vpenjalne cikle.
  Dodatne informacije: "Osnove za vpenjalne cikle", Stran 498

Napotki za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na varni položaj.
- Pred priklicem cikla morate programirati cikel **14 KONTURA** ali **SEL CONTOUR**, da definirate številko podprograma.
- Če uporabite lokalne Q-parametre **QL** v konturnem podprogramu, jih morate v konturnem podprogramu tudi dodeliti ali izračunati.

13.11.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)? Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje na končno mero **3**: samo fino rezkanje na nadmero Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**
	**Q460 Varnostna razdalja?** Razdalja za odmik in predpozicioniranje. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...999.999**
	Q499 Obračanje konture (0-2)? Določanje smeri obdelave konture: **0**: kontura se obdeluje v programirani smeri **1**: kontura se obdeluje v nasprotni smeri od programirane **2**: kontura se obdeluje v nasprotni smeri od programirane, dodatno se prilagodi položaj orodja Vnos: **0**, **1**, **2**
	Q463 Največja globina reza? Največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Vnos: **0...99.999**
	Q478 Pomik grobo rezkanje? hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	**Q483 Predizmera premera?** Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q484 Predizmera Z? Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q505 Poravnanje dovoda? Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**

Pomožna slika	Parameter
	Q487 Vbod dovoljen (0/1)? dovoljenje obdelave spuščenih elementov: **0**: ni obdelave spuščenih elementov **1**: obdelava spuščenih elementov Vnos: **0**, **1**
	Q488 Pomik pri vbodu (0=samodejno)? Določanje hitrosti premikanja pri spuščanju. Vnos te vrednosti ni obvezen. Če vrednosti ne programirate, velja definirani pomik za struženje. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q479 Obdelovalne meje (0/1)? vklop omejitve reza: **0**: omejitev reza je vklopljena **1**: omejitev reza (**Q480/Q482**) Vnos: **0**, **1**
	Q480 Mejna vrednost premera? Vrednost X za omejitev konture (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	**Q482 Mejna vrednost reza Z?** vrednost Z za omejitev konture Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q506 Glajenje konture(0/1/2)? **0**: po vsakem rezu vzdolž konture (znotraj območja primika) **1**: glajenje konture po zadnjem rezu (celotna kontura), dvig za 45° **2**: brez glajenja konture, dvig za 45° Vnos: **0**, **1**, **2**

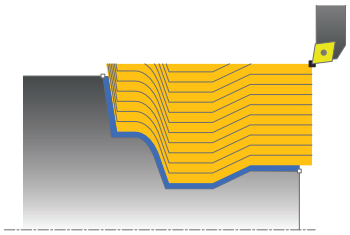
Primer

```
11 CYCL DEF 14.0 KONTURA
12 CYCL DEF 14.1 KONTUR. LABEL2
13 CYCL DEF 810 KONT. VRT. VZDOLZNO ~
    Q215=+0                ;OBSEG OBDELAVE ~
    Q460=+2                ;VARNOSTNI RAZMAK ~
    Q499=+0                ;OBRACANJE KONTURE ~
    Q463=+3                ;NAJVECJA GLOBINA REZA ~
    Q478=+0.3              ;POMIK GROBO REZKANJE ~
    Q483=+0.4              ;PREDIZMERA PREMERA ~
    Q484=+0.2              ;PREDIZMERA Z ~
    Q505=+0.2              ;PORAVN. DOVODA ~
    Q487=+1                ;POTAPLJANJE ~
    Q488=+0                ;POMIK PRI VBODU ~
    Q479=+0                ;OMEJITEV REZA ~
    Q480=+0                ;PREMER MEJNE VREDN. ~
    Q482=+0                ;MEJNA VREDNOST Z ~
    Q506=+0                ;GLAJENJE KONTURE
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  Z-10
20 RND R5
21 L  X+40  Z-35
22 RND R5
23 L  X+50  Z-40
24 L  Z-55
25 CC  X+60  Z-55
26 C  X+60  Z-60
27 L  X+100
28 LBL 0
```

13.12 Cikel 815 VRTI VZPOR. S KONT.

Uporaba

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



S tem ciklom lahko obdelate obdelovance s poljubnimi konturami za struženje. Kontura je opisana v podprogramu.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje. Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno s konturo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Kadar je začetna točka konture večja od končne točke konture, cikel izvede zunanje obdelovanje. Kadar pa je začetna točka konture manjša od končne točke, cikel izvede notranje obdelovanje.

Potek cikla za grobo obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je Z-koordinata začetne točke manjša od začetne točke konture, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na varnostno razdaljo in od tam začne cikel.

1 Krmiljenje v hitrem teku izvede primik, vzporeden z osjo. Krmiljenje izračuna vrednost primika glede na **Q463 NAJVEČJA REZ. GLOBINA**.
2 Krmiljenje strojno območje med začetnim položajem in končno točko. Rez se izvede vzporedno s konturo in z definiranim pomikom **Q478**.
3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom na začetni položaj na koordinati X.
4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetek rezanja.
5 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 1 do 4), dokler kontura ni končana.
6 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

13.12.1 Potek cikla za fino obdelovanje

Če je Z-koordinata začetne točke manjša od začetne točke konture, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na varnostno razdaljo in od tam začne cikel.

1 Krmiljenje izvede primik v hitrem teku.
2 Krmiljenje fino obdela konturo izdelka (od začetne do končne točke konture) z definiranim pomikom **Q505**.
3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom na varnostno razdaljo.
4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

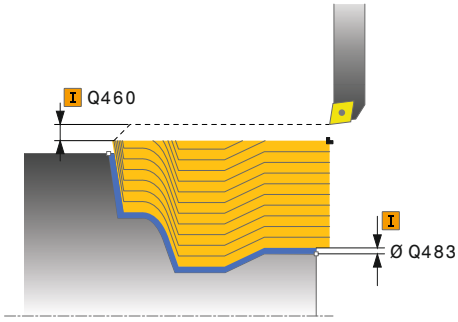
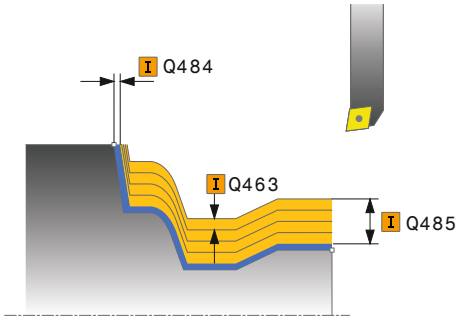
Napotki

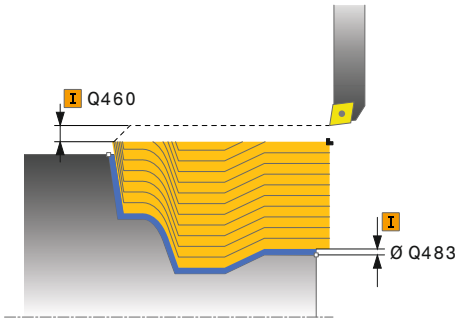
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Položaj orodja pri priklicu cikla (začetna točka cikla) vpliva na območje, ki ga želite strojno obdelati.
- Krmiljenje upošteva rezalno geometrijo orodja tako, da ne more priti do poškodb konturnih elementov. Če z aktivnim orodjem ni mogoča celotna obdelava, krmiljenje prikaže opozorilo.
- Upoštevajte tudi osnove za vpenjalne cikle.
  Dodatne informacije: "Osnove za vpenjalne cikle", Stran 498

Napotki za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na varni položaj.
- Pred priklicem cikla morate programirati cikel **14 KONTURA** ali **SEL CONTOUR**, da definirate številko podprograma.
- Če uporabite lokalne Q-parametre **QL** v konturnem podprogramu, jih morate v konturnem podprogramu tudi dodeliti ali izračunati.

13.12.2 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)? Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje na končno mero **3**: samo fino rezkanje na nadmero Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**
	**Q460 Varnostna razdalja?** Razdalja za odmik in predpozicioniranje. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...999.999**
	Q485 Nadmera za surovec? Nadmera, vzporedna s konturo, na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	**Q486 Vrsta reznih črt (0/1)?** Določanje vrste reznih črt: **0**: rezi z nespremenljivim prečnim prerezom ostružkov **1**: ekvidistantna razporeditev rezov Vnos: **0**, **1**
	Q499 Obračanje konture (0-2)? Določanje smeri obdelave konture: **0**: kontura se obdeluje v programirani smeri **1**: kontura se obdeluje v nasprotni smeri od programirane **2**: kontura se obdeluje v nasprotni smeri od programirane, dodatno se prilagodi položaj orodja Vnos: **0**, **1**, **2**
	Q463 Največja globina reza? Največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Vnos: **0...99.999**
	Q478 Pomik grobo rezkanje? hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programira-li M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**

Pomožna slika	Parameter
	**Q483 Predizmera premera?** Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999** **Q484 Predizmera Z?** Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999** **Q505 Poravnanje dovoda?** Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**

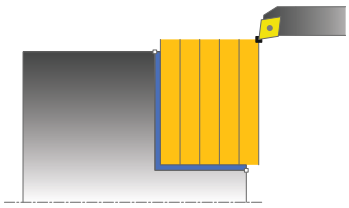
Primer

```
11 CYCL DEF 815 VRTI VZPOR. S KONT. ~
    Q215=+0                ;OBSEG OBDELAVE ~
    Q460=+2                ;VARNOSTNI RAZMAK ~
    Q485=+5                ;NADMERA SUROVCA ~
    Q486=+0                ;REZNE CRTE ~
    Q499=+0                ;OBRACANJE KONTURE ~
    Q463=+3                ;NAJVECJA GLOBINA REZA ~
    Q478=0.3               ;POMIK GROBO REZKANJE ~
    Q483=+0.4              ;PREDIZMERA PREMERA ~
    Q484=+0.2              ;PREDIZMERA Z ~
    Q505=+0.2              ;PORAVN. DOVODA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.13 Cikel 821 SEGMENT PLANSKO

Uporaba

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



S tem ciklom lahko čelno stružite pravokotne segmente.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje. Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Kadar je orodje pri priklicu cikla zunaj konture za obdelavo, izvede cikel zunanje obdelovanje. Kadar pa je orodje znotraj konture, ki jo obdelujete, cikel izvede notranje obdelovanje.

Potek cikla za grobo obdelovanje

Cikel obdela območje od začetne točke cikla do končne točke, definirane v ciklu.

1. Krmiljenje v hitrem teku izvede primik, vzporeden z osjo. Krmiljenje izračuna vrednost primika glede na **Q463 NAJVEČJA REZ. GLOBINA**.
2. Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko v čelni smeri z definiranim pomikom **Q478**.
3. Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom za vrednost primika.
4. Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetek rezanja.
5. Krmiljenje ponavlja ta potek (od 1 do 4), dokler kontura ni končana.
6. Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

1. Krmiljenje premakne orodje po Z-koordinati na varnostno razdaljo **Q460**. Premik se izvede v hitrem teku.
2. Krmiljenje v hitrem teku izvede primik, vzporeden z osjo.
3. Krmiljenje fino obdela konturo izdelka z definiranim pomikom **Q505**.
4. Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom na varnostno razdaljo.
5. Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

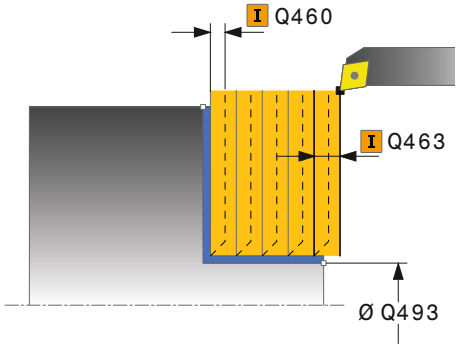
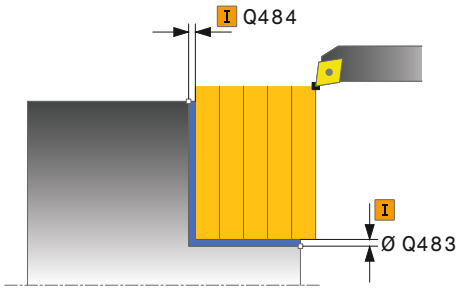
Napotki

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Položaj orodja pri priklicu cikla (začetna točka cikla) vpliva na območje, ki ga želite strojno obdelati.
- Če je v **CUTLENGTH** vnesena vrednost, je upoštevana pri grobem rezkanju v ciklu. Sledi napotek in avtomatsko zmanjševanje globine primika.
- Upoštevajte tudi osnove za vpenjalne cikle.
  Dodatne informacije: "Osnove za vpenjalne cikle", Stran 498

Napotek za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.

13.13.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)? Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje na končno mero **3**: samo fino rezkanje na nadmero Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**
	**Q460 Varnostna razdalja?** Razdalja za odmik in predpozicioniranje. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...999.999**
	Q493 Premer ob koncu konture? X-koordinata končne točke konture (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Konec konture Z? Z-koordinata končne točke konture Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q463 Največja globina reza? Največji primik v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Vnos: **0...99.999**
	Q478 Pomik grobo rezkanje? hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	**Q483 Predizmera premera?** Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q484 Predizmera Z? Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q505 Poravnanje dovoda? Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**

Pomožna slika	Parameter
	Q506 Glajenje konture(0/1/2)? **0**: po vsakem rezu vzdolž konture (znotraj območja primika) **1**: glajenje konture po zadnjem rezu (celotna kontura), dvig za 45° **2**: brez glajenja konture, dvig za 45° Vnos: **0**, **1**, **2**

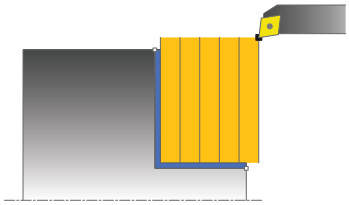
Primer

```
11 CYCL DEF 821 SEGMENT PLANSKO ~
    Q215=+0                ;OBSEG OBDELAVE ~
    Q460=+2                ;VARNOSTNI RAZMAK ~
    Q493=+30               ;KONEC KONTURE X ~
    Q494=-5                ;KONEC KONTURE Z ~
    Q463=+3                ;NAJVECJA GLOBINA REZA ~
    Q478=+0.3              ;POMIK GROBO REZKANJE ~
    Q483=+0.4              ;PREDIZMERA PREMERA ~
    Q484=+0.2              ;PREDIZMERA Z ~
    Q505=+0.2              ;PORAVN. DOVODA ~
    Q506=+0                ;GLAJENJE KONTURE
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.14 Cikel 822 SEGMENT PLAN. RAZS.

Uporaba

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



S tem ciklom lahko čelno stružite segmente. Razširjen obseg funkcij:

- Na začetku in koncu konture lahko dodate posneti rob ali zaobljenost.
- V ciklu lahko definirate kot za čelno in obodno površino.
- Na vogal konture lahko dodate polmer.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje. Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** večji od končnega premera **Q493**, izvede cikel zunanje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** manjši od končnega premera **Q493**, izvede cikel notranje obdelovanje.

Potek cikla za grobo obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je začetna točka znotraj območja, ki ga želite strojno obdelati, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati in nato na X-koordinati na varnostno razdaljo ter od tam zažene cikel.

1 Krmiljenje v hitrem teku izvede primik, vzporeden z osjo. Krmiljenje izračuna vrednost primika glede na **Q463 NAJVEČJA REZ. GLOBINA**.
2 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko v čelni smeri z definiranim pomikom **Q478**.
3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom za vrednost primika.
4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetek rezanja.
5 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 1 do 4), dokler kontura ni končana.
6 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

1 Krmiljenje v hitrem teku izvede primik, vzporeden z osjo.
2 Krmiljenje fino obdela konturo izdelka (od začetne do končne točke konture) z definiranim pomikom **Q505**.
3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom na varnostno razdaljo.
4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

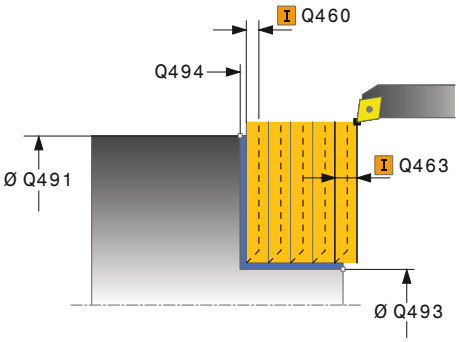
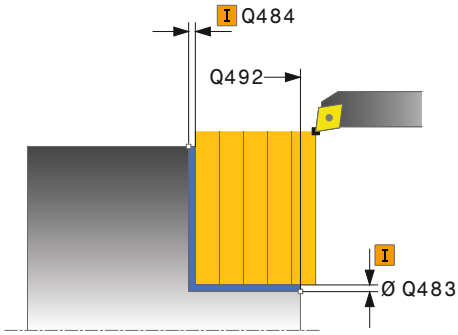
Napotki

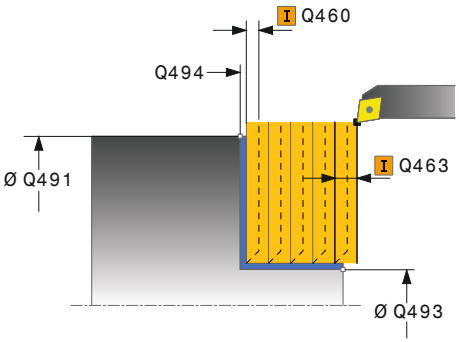
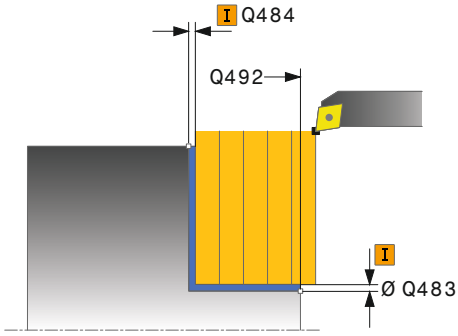
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Položaj orodja pri priklicu cikla (začetna točka cikla) vpliva na območje, ki ga želite strojno obdelati.
- Če je v **CUTLENGTH** vnesena vrednost, je upoštevana pri grobem rezkanju v ciklu. Sledi napotek in avtomatsko zmanjševanje globine primika.
- Upoštevajte tudi osnove za vpenjalne cikle.
  Dodatne informacije: "Osnove za vpenjalne cikle", Stran 498

Napotek za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.

13.14.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)? Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje na končno mero **3**: samo fino rezkanje na nadmero Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**
	**Q460 Varnostna razdalja?** Razdalja za odmik in predpozicioniranje. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...999.999** **Q491 Premer ob začetku konture?** X-koordinata začetne točke konture (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999** **Q492 Začetek konture Z?** Z-koordinata začetne točke konture Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	**Q493 Premer ob koncu konture?** X-koordinata končne točke konture (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999** **Q494 Konec konture Z?** Z-koordinata končne točke konture Vnos: **-99999.999...+99999.999** **Q495 Kot na površini?** Kot med plansko površino in rotacijsko osjo Vnos: **0...89.9999** **Q501 Vrsta začetnega elem. (0/1/2)?** določanje vrste elementa na začetku konture (obodna površina): **0**: brez dodatnega elementa **1**: element je posneti rob **2**: element je polmer Vnos: **0**, **1**, **2** **Q502 Velikost začetnega elementa?** Velikost začetnega elementa (odsek s posnetim robom) Vnos: **0...999.999** **Q500 Polmer roba konture?** Polmer notranjega kota konture. Če ne vnesete polmera, se ustvari polmer rezalne plošče. Vnos: **0...999.999**

Pomožna slika	Parameter
	Q496 Kot površine obsega? Kot med obodno površino in rotacijsko osjo Vnos: **0...89.9999**
	Q503 Vrsta končnega elementa (0/1/2)? določanje vrste elementa na koncu konture (čelna površina): **0**: brez dodatnega elementa **1**: element je posneti rob **2**: element je polmer Vnos: **0**, **1**, **2**
	Q504 Velikost končnega elementa? Velikost končnega elementa (odsek s posnetim robom) Vnos: **0...999.999**
	**Q463 Največja globina reza?** Največji primik v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Vnos: **0...99.999**
	Q478 Pomik grobo rezkanje? hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	**Q483 Predizmera premera?** Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q484 Predizmera Z? Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q505 Poravnanje dovoda? Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q506 Glajenje konture(0/1/2)? **0**: po vsakem rezu vzdolž konture (znotraj območja primika) **1**: glajenje konture po zadnjem rezu (celotna kontura), dvig za 45° **2**: brez glajenja konture, dvig za 45° Vnos: **0**, **1**, **2**

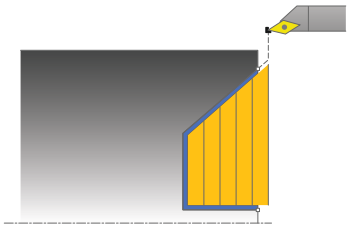
Primer

```
11 CYCL DEF 822 SEGMENT PLAN. RAZS. ~
    Q215=+0                ;OBSEG OBDELAVE ~
    Q460=+2                ;VARNOSTNI RAZMAK ~
    Q491=+75               ;PREMER OB ZACETKU KONTURE ~
    Q492=+0                ;ZACETEK KONTURE Z ~
    Q493=+30               ;KONEC KONTURE X ~
    Q494=-15               ;KONEC KONTURE Z ~
    Q495=+0                ;KOT POVRSINE ~
    Q501=+1                ;VRSTA ZACETNEGA ELEMENTA ~
    Q502=+0.5              ;VELIKOST ZACETNEGA ELEM. ~
    Q500=+1.5              ;POLMER ROBA KONTURE ~
    Q496=+5                ;KOT POVRSINE OBSEGA ~
    Q503=+1                ;VRSTA KONCNEGA ELEMENTA ~
    Q504=+0.5              ;VELIKOST KONCNEGA ELEM. ~
    Q463=+3                ;NAJVECJA GLOBINA REZA ~
    Q478=+0.3              ;POMIK GROBO REZKANJE ~
    Q483=+0.4              ;PREDIZMERA PREMERA ~
    Q484=+0.2              ;PREDIZMERA Z ~
    Q505=+0.2              ;PORAVN. DOVODA ~
    Q506=+0                ;GLAJENJE KONTURE
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.15 Cikel 823 POTOPNO CELNO STRUZENJE

Uporaba

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



S tem ciklom lahko čelno stružite potopne elemente (spodrezi).

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje. Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** večji od končnega premera **Q493**, izvede cikel zunanje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** manjši od končnega premera **Q493**, izvede cikel notranje obdelovanje.

Potek cikla za grobo obdelovanje

Znotraj spodreza krmiljenje izvede primik s pomikom **Q478**. Nato se vsakič izvede odmik na varnostno razdaljo.

1 Krmiljenje v hitrem teku izvede primik, vzporeden z osjo. Krmiljenje izračuna vrednost primika glede na **Q463 NAJVEČJA REZ. GLOBINA**.
2 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko v čelni smeri z definiranim pomikom.
3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom za vrednost primika **Q478**.
4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetek rezanja.
5 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 1 do 4), dokler kontura ni končana.
6 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je Z-koordinata začetne točke manjša od začetne točke konture, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na varnostno razdaljo in od tam začne cikel.

1 Krmiljenje izvede primik v hitrem teku.
2 Krmiljenje fino obdela konturo izdelka (od začetne do končne točke konture) z definiranim pomikom **Q505**.
3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom na varnostno razdaljo.
4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

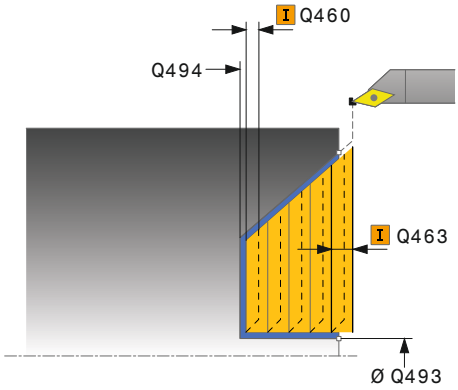
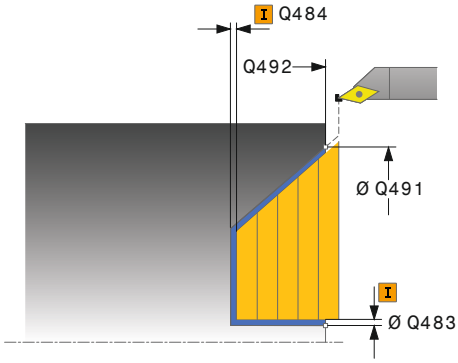
Napotki

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Položaj orodja pri priklicu cikla (začetna točka cikla) vpliva na območje, ki ga želite strojno obdelati.
- Krmiljenje upošteva rezalno geometrijo orodja tako, da ne more priti do poškodb konturnih elementov. Če z aktivnim orodjem ni mogoča celotna obdelava, krmiljenje prikaže opozorilo.
- Če je v **CUTLENGTH** vnesena vrednost, je upoštevana pri grobem rezkanju v ciklu. Sledi napotek in avtomatsko zmanjševanje globine primika.
- Upoštevajte tudi osnove za vpenjalne cikle.
  Dodatne informacije: "Osnove za vpenjalne cikle", Stran 498

Napotek za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na varni položaj.

13.15.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)? Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje na končno mero **3**: samo fino rezkanje na nadmero Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**
	**Q460 Varnostna razdalja?** Razdalja za odmik in predpozicioniranje. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...999.999**
	Q491 Premer ob začetku konture? X-koordinata začetne točke konture (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Začetek konture Z? X-koordinata začetne točke za pot spuščanja Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	**Q493 Premer ob koncu konture?** X-koordinata končne točke konture (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Konec konture Z? Z-koordinata končne točke konture Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Kot boka? Kot boka za spuščanje. Referenčni kot je vzporeden z rotacijsko osjo. Vnos: **0...89.9999**
	Q463 Največja globina reza? Največji primik v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Vnos: **0...99.999**
	Q478 Pomik grobo rezkanje? hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q483 Predizmera premera? Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**

Pomožna slika	Parameter
	Q484 Predizmera Z? Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q505 Poravnanje dovoda? Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q506 Glajenje konture(0/1/2)? **0**: po vsakem rezu vzdolž konture (znotraj območja primika) **1**: glajenje konture po zadnjem rezu (celotna kontura), dvig za 45° **2**: brez glajenja konture, dvig za 45° Vnos: **0**, **1**, **2**

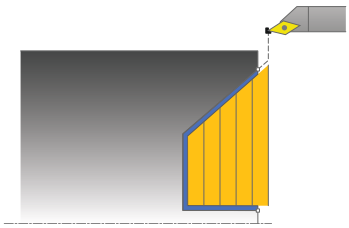
Primer

```
11 CYCL DEF 823 POTOPNO CELNO STRUZENJE ~
    Q215=+0                ;OBSEG OBDELAVE ~
    Q460=+2                ;VARNOSTNI RAZMAK ~
    Q491=+75               ;PREMER OB ZACETKU KONTURE ~
    Q492=+0                ;ZACETEK KONTURE Z ~
    Q493=+20               ;KONEC KONTURE X ~
    Q494=-5                ;KONEC KONTURE Z ~
    Q495=+60               ;KOT BOKA ~
    Q463=+3                ;NAJVECJA GLOBINA REZA ~
    Q478=+0.3              ;POMIK GROBO REZKANJE ~
    Q483=+0.4              ;PREDIZMERA PREMERA ~
    Q484=+0.2              ;PREDIZMERA Z ~
    Q505=+0.2              ;PORAVN. DOVODA ~
    Q506=+0                ;GLAJENJE KONTURE
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.16 Cikel 824 POTOPNO RAZS. CELNO STUZENJE

Uporaba

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



S tem ciklom lahko čelno stružite potopne elemente (spodrezi). Razširjen obseg funkcij:

- Na začetku in koncu konture lahko dodate posneti rob ali zaobljenost.
- V ciklu lahko definirate kot za čelno površino in polmer za vogal konture.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje. Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** večji od končnega premera **Q493**, izvede cikel zunanje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** manjši od končnega premera **Q493**, izvede cikel notranje obdelovanje.

Potek cikla za grobo obdelovanje

Znotraj spodreza krmiljenje izvede primik s pomikom **Q478**. Nato se vsakič izvede odmik na varnostno razdaljo.

1. Krmiljenje v hitrem teku izvede primik, vzporeden z osjo. Krmiljenje izračuna vrednost primika glede na **Q463 NAJVEČJA REZ. GLOBINA**.
2. Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko v čelni smeri z definiranim pomikom.
3. Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom za vrednost primika **Q478**.
4. Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetek rezanja.
5. Krmiljenje ponavlja ta potek (od 1 do 4), dokler kontura ni končana.
6. Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je Z-koordinata začetne točke manjša od začetne točke konture, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na varnostno razdaljo in od tam začne cikel.

1. Krmiljenje izvede primik v hitrem teku.
2. Krmiljenje fino obdela konturo izdelka (od začetne do končne točke konture) z definiranim pomikom **Q505**.
3. Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom na varnostno razdaljo.
4. Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

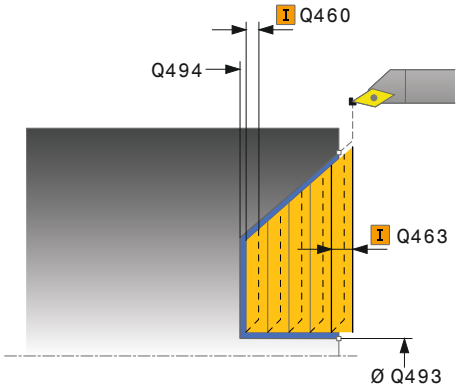
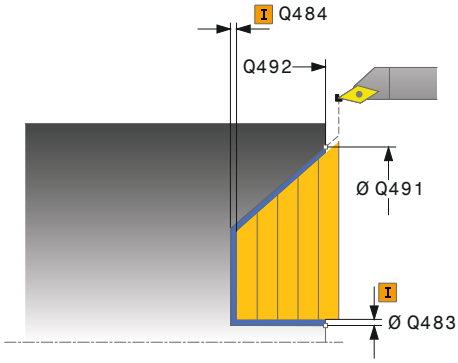
Napotki

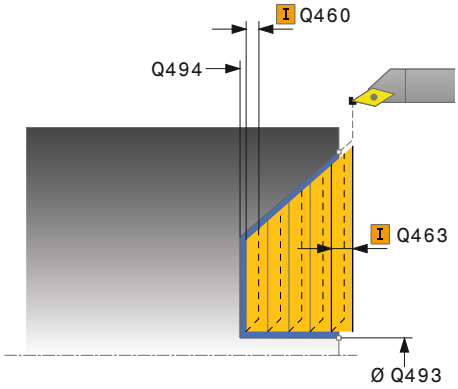
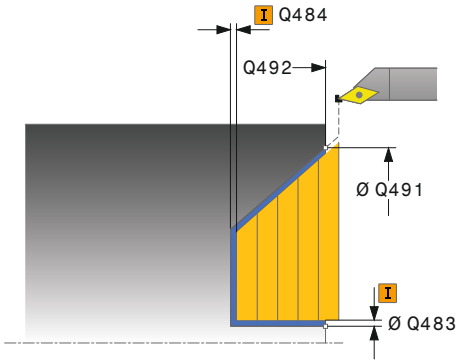
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Položaj orodja pri priklicu cikla (začetna točka cikla) vpliva na območje, ki ga želite strojno obdelati.
- Krmiljenje upošteva rezalno geometrijo orodja tako, da ne more priti do poškodb konturnih elementov. Če z aktivnim orodjem ni mogoča celotna obdelava, krmiljenje prikaže opozorilo.
- Če je v **CUTLENGTH** vnesena vrednost, je upoštevana pri grobem rezkanju v ciklu. Sledi napotek in avtomatsko zmanjševanje globine primika.
- Upoštevajte tudi osnove za vpenjalne cikle.
  Dodatne informacije: "Osnove za vpenjalne cikle", Stran 498

Napotek za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na varni položaj.

13.16.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)? Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje na končno mero **3**: samo fino rezkanje na nadmero Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**
	**Q460 Varnostna razdalja?** Razdalja za odmik in predpozicioniranje. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...999.999**
	Q491 Premer ob začetku konture? X-koordinata začetne točke za pot spuščanja (navedba premera) Vnos: **-99999,999...+99999.999**
	Q492 Začetek konture Z? X-koordinata začetne točke za pot spuščanja Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	**Q493 Premer ob koncu konture?** X-koordinata končne točke konture (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Konec konture Z? Z-koordinata končne točke konture Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Kot boka? Kot boka za spuščanje. Referenčni kot je vzporeden z rotacijsko osjo. Vnos: **0...89.9999**
	Q501 Vrsta začetnega elem. (0/1/2)? določanje vrste elementa na začetku konture (obodna površina): **0**: brez dodatnega elementa **1**: element je posneti rob **2**: element je polmer Vnos: **0**, **1**, **2**
	Q502 Velikost začetnega elementa? Velikost začetnega elementa (odsek s posnetim robom) Vnos: **0...999.999**
	Q500 Polmer roba konture? Polmer notranjega kota konture. Če ne vnesete polmera, se ustvari polmer rezalne plošče. Vnos: **0...999.999**

Pomožna slika	Parameter
	Q496 Kot površine obsega? Kot med obodno površino in rotacijsko osjo Vnos: **0...89.9999**
	Q503 Vrsta končnega elementa (0/1/2)? določanje vrste elementa na koncu konture (čelna površina): **0**: brez dodatnega elementa **1**: element je posneti rob **2**: element je polmer Vnos: **0**, **1**, **2**
	Q504 Velikost končnega elementa? Velikost končnega elementa (odsek s posnetim robom) Vnos: **0...999.999**
	**Q463 Največja globina reza?** Največji primik v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Vnos: **0...99.999**
	Q478 Pomik grobo rezkanje? hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	**Q483 Predizmera premera?** Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q484 Predizmera Z? Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q505 Poravnanje dovoda? Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q506 Glajenje konture(0/1/2)? **0**: po vsakem rezu vzdolž konture (znotraj območja primika) **1**: glajenje konture po zadnjem rezu (celotna kontura), dvig za 45° **2**: brez glajenja konture, dvig za 45° Vnos: **0**, **1**, **2**

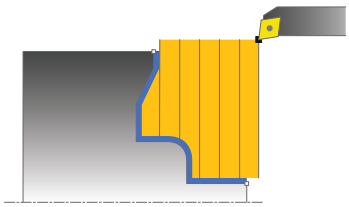
Primer

```
11 CYCL DEF 824 POTOPNO RAZS. CELNO STUZENJE ~
    Q215=+0                ;OBSEG OBDELAVE ~
    Q460=+2                ;VARNOSTNI RAZMAK ~
    Q491=+75               ;PREMER OB ZACETKU KONTURE ~
    Q492=+0                ;ZACETEK KONTURE Z ~
    Q493=+20               ;KONEC KONTURE X ~
    Q494=-10               ;KONEC KONTURE Z ~
    Q495=+70               ;KOT BOKA ~
    Q501=+1                ;VRSTA ZACETNEGA ELEMENTA ~
    Q502=+0.5              ;VELIKOST ZACETNEGA ELEM. ~
    Q500=+1.5              ;POLMER ROBA KONTURE ~
    Q496=+0                ;KOT POVRSINE ~
    Q503=+1                ;VRSTA KONCNEGA ELEMENTA ~
    Q504=+0.5              ;VELIKOST KONCNEGA ELEM. ~
    Q463=+3                ;NAJVECJA GLOBINA REZA ~
    Q478=+0.3              ;POMIK GROBO REZKANJE ~
    Q483=+0.4              ;PREDIZMERA PREMERA ~
    Q484=+0.2              ;PREDIZMERA Z ~
    Q505=+0.2              ;PORAVN. DOVODA ~
    Q506=+0                ;GLAJENJE KONTURE
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.17 Cikel 820 KONT. VRT. V RAVNINI

Uporaba

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



S tem ciklom lahko čelno stružite obdelovance s poljubnimi konturami za struženje. Kontura je opisana v podprogramu.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje. Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Kadar je začetna točka konture večja od končne točke konture, cikel izvede zunanje obdelovanje. Kadar pa je začetna točka konture manjša od končne točke, cikel izvede notranje obdelovanje.

Potek cikla za grobo obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je Z-koordinata začetne točke manjša od začetne točke konture, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na začetno točko konture in od tam začne cikel.

1 Krmiljenje v hitrem teku izvede primik, vzporeden z osjo. Krmiljenje izračuna vrednost primika glede na **Q463 NAJVEČJA REZ. GLOBINA**.
2 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko v čelni smeri. Čelni rez se izvede vzporedno z osjo in z definiranim pomikom **Q478**.
3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom za vrednost primika.
4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetek rezanja.
5 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 1 do 4), dokler kontura ni končana.
6 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

Če je Z-koordinata začetne točke manjša od začetne točke konture, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na varnostno razdaljo in od tam začne cikel.

1 Krmiljenje izvede primik v hitrem teku.
2 Krmiljenje fino obdela konturo izdelka (od začetne do končne točke konture) z definiranim pomikom **Q505**.
3 Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom na varnostno razdaljo.
4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Omejitev reza omejuje konturno območje za obdelavo. Poti premikanja in speljevanja lahko prevozijo omejitev reza. Položaj orodja pred priklicem cikla vpliva na izvedbo omejitve reza. TNC7 strojno obdela material na strani omejitve reza, na kateri stoji orodje pred priklicem cikla.

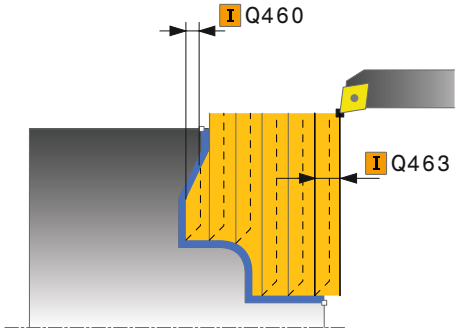
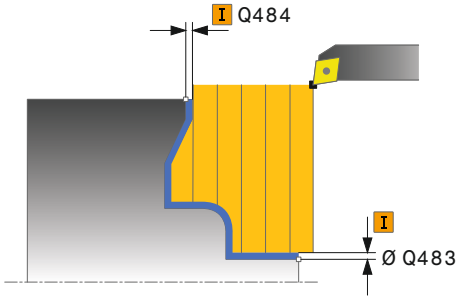
- Orodje pozicionirajte pred priklicem cikla tako, da orodje stoji na strani omejitve reza, na kateri se material drobi

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Položaj orodja pri priklicu cikla (začetna točka cikla) vpliva na območje, ki ga želite strojno obdelati.
- Krmiljenje upošteva rezalno geometrijo orodja tako, da ne more priti do poškodb konturnih elementov. Če z aktivnim orodjem ni mogoča celotna obdelava, krmiljenje prikaže opozorilo.
- Če je v **CUTLENGTH** vnesena vrednost, je upoštevana pri grobem rezkanju v ciklu. Sledi napotek in avtomatsko zmanjševanje globine primika.
- Upoštevajte tudi osnove za vpenjalne cikle.
  Dodatne informacije: "Osnove za vpenjalne cikle", Stran 498

Napotki za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na varni položaj.
- Pred priklicem cikla morate programirati cikel **14 KONTURA** ali **SEL CONTOUR**, da definirate številko podprograma.
- Če uporabite lokalne Q-parametre **QL** v konturnem podprogramu, jih morate v konturnem podprogramu tudi dodeliti ali izračunati.

13.17.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)? Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje na končno mero **3**: samo fino rezkanje na nadmero Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**
	**Q460 Varnostna razdalja?** Razdalja za odmik in predpozicioniranje. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...999.999**
	Q499 Obračanje konture (0-2)? Določanje smeri obdelave konture: **0**: kontura se obdeluje v programirani smeri **1**: kontura se obdeluje v nasprotni smeri od programirane **2**: kontura se obdeluje v nasprotni smeri od programirane, dodatno se prilagodi položaj orodja Vnos: **0**, **1**, **2**
	Q463 Največja globina reza? Največji primik v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Vnos: **0...99.999**
	Q478 Pomik grobo rezkanje? hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	**Q483 Predizmera premera?** Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q484 Predizmera Z? Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q505 Poravnanje dovoda? Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**

Pomožna slika	Parameter
	Q487 Vbod dovoljen (0/1)? dovoljenje obdelave spuščenih elementov: **0**: ni obdelave spuščenih elementov **1**: obdelava spuščenih elementov Vnos: **0**, **1**
	Q488 Pomik pri vbodu (0=samodejno)? Določanje hitrosti premikanja pri spuščanju. Vnos te vrednosti ni obvezen. Če vrednosti ne programirate, velja definirani pomik za struženje. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q479 Obdelovalne meje (0/1)? vklop omejitve reza: **0**: omejitev reza je vklopljena **1**: omejitev reza (**Q480/Q482**) Vnos: **0**, **1**
	Q480 Mejna vrednost premera? Vrednost X za omejitev konture (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q482 Mejna vrednost reza Z? vrednost Z za omejitev konture Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q506 Glajenje konture(0/1/2)? **0**: po vsakem rezu vzdolž konture (znotraj območja primika) **1**: glajenje konture po zadnjem rezu (celotna kontura), dvig za 45° **2**: brez glajenja konture, dvig za 45° Vnos: **0**, **1**, **2**

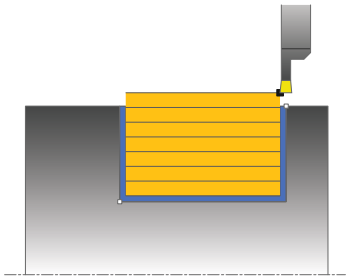
Primer

```
11 CYCL DEF 14.0 KONTURA
12 CYCL DEF 14.1 KONTUR. LABEL2
13 CYCL DEF 820 KONT. VRT. V RAVNINI ~
    Q215=+0                ;OBSEG OBDELAVE ~
    Q460=+2                ;VARNOSTNI RAZMAK ~
    Q499=+0                ;OBRACANJE KONTURE ~
    Q463=+3                ;NAJVECJA GLOBINA REZA ~
    Q478=+0.3              ;POMIK GROBO REZKANJE ~
    Q483=+0.4              ;PREDIZMERA PREMERA ~
    Q484=+0.2              ;PREDIZMERA Z ~
    Q505=+0.2              ;PORAVN. DOVODA ~
    Q487=+1                ;POTAPLJANJE ~
    Q488=+0                ;POMIK PRI VBODU ~
    Q479=+0                ;OMEJITEV REZA ~
    Q480=+0                ;PREMER MEJNE VREDN. ~
    Q482=+0                ;MEJNA VREDNOST Z ~
    Q506=+0                ;GLAJENJE KONTURE
14 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+75  Z-20
19 L  X+50
20 RND R2
21 L  X+20  Z-25
22 RND R2
23 L  Z+0
24 LBL 0
```

13.18 Cikel 841 ENOST. VBODNO REZK., RADIALNO

Uporaba

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



S tem ciklom lahko vzdolžno obdelujete pravokotne utore z vbodnim rezkanjem. Pri vbodnem rezkanju se izmenično izvajajo vbodi na globini pomika in grobo rezkanje. To zagotavlja obdelavo s čim manjšim številom dvigov in primikov.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje. Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Kadar je orodje pri priklicu cikla zunaj konture za obdelavo, izvede cikel zunanje obdelovanje. Kadar pa je orodje znotraj konture, ki jo obdelujete, cikel izvede notranje obdelovanje.

Potek cikla za grobo obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Cikel obdela samo območje od začetne točke cikla do končne točke, definirane v ciklu.

1. Krmiljenje izvaja vbode od začetne točke cikla do prve globine primika.
2. Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko v vzdolžni smeri z definiranim pomikom **Q478**.
3. Če je bil v ciklu definiran parameter za vnos **Q488** , bodo potopni elementi obdelani s tem pomikom pri spuščanju.
4. Če je v ciklu izbrana samo ena smer obdelave **Q507 = 1**, krmiljenje dvigne orodje na varnostno razdaljo, se v hitrem teku pomakne nazaj ter znova primakne konturo z definiranim pomikom. Pri smeri obdelave **Q507 = 0** se primik izvede na obeh straneh.
5. Orodje izvaja vbode do naslednje globine pomika.
6. Krmiljenje ponavlja ta potek (od 2 do 4), dokler ni dosežena globina utora.
7. Krmiljenje znova pozicionira orodje na varnostno razdaljo in na obeh bočnih stenah izvede vbod.
8. Krmiljenje v hitrem teku premakne orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

1 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na prvi bok utora.
2 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
3 Krmiljenje fino obdela dno utora z definiranim pomikom.
4 Krmiljenje odmakne orodje v hitrem teku.
5 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na drugi bok utora.
6 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
7 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

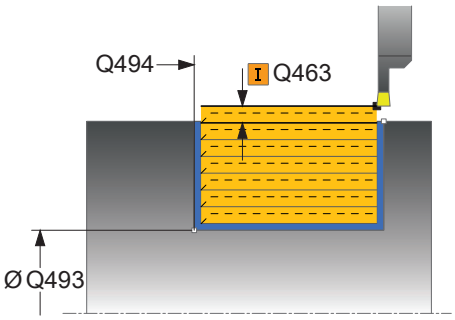
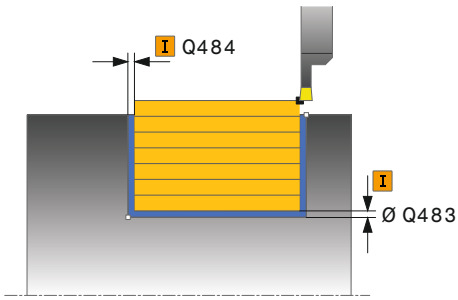
Napotki

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Položaj orodja pri priklicu cikla (začetna točka cikla) vpliva na območje, ki ga želite strojno obdelati.
- Po drugem primiku krmiljenje zmanjša vsak naslednji rez za 0,1 mm. Na ta način se zmanjša stranska obremenitev na orodje. Če je v ciklu določena širina razmaka **Q508**, krmiljenje zmanjša rez za to vrednost. Odvečni material se na koncu vbadanja obdela z vbodnim gibom. Če bočni zamik presega 80 % učinkovite rezalne debeline (učinkovita rezalna debelina = rezalna debelina – 2*rezalni polmer), krmiljenje sporoči napako.
- Če je v **CUTLENGTH** vnesena vrednost, je upoštevana pri grobem rezkanju v ciklu. Sledi napotek in avtomatsko zmanjševanje globine primika.

Napotek za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.

13.18.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)? Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje na končno mero **3**: samo fino rezkanje na nadmero Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Varnostna razdalja? Rezervirano, trenutno brez funkcije
	**Q493 Premer ob koncu konture?** X-koordinata končne točke konture (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Konec konture Z? Z-koordinata končne točke konture Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q478 Pomik grobo rezkanje? hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	**Q483 Predizmera premera?** Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q484 Predizmera Z? Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q505 Poravnanje dovoda? Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q463 Največja globina reza? Največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Vnos: **0...99.999**

Pomožna slika	Parameter
	Q507 Smer (0=dvosmer. /1=enosmer.)? Smer drobljenja: **0**: dvosmerno (v obeh smereh) **1**: enosmerno (v smeri konture) Vnos: **0**, **1**
	Q508 Širina zamika? Zmanjšanje dolžine reza. Odvečni material se na koncu vbadanja zdrobi z vbodnim gibom. Krmiljenje po potrebi omeji programirano širino zamika. Vnos: **0...99.999**
	Q509 Popr. globine za fino rezkanje? Odvisno od materiala, hitrosti pomikanja itd. se rezilo pri obdelavi "zamakne". Napako primika, ki jo ta pomik povzroči, odpravite s popravkom globine. Vnos: **-9.9999...+9.9999**
	Q488 Pomik pri vbodu (0=samodejno)? Določanje hitrosti premikanja pri spuščanju. Vnos te vrednosti ni obvezen. Če vrednosti ne programirate, velja definirani pomik za struženje. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**

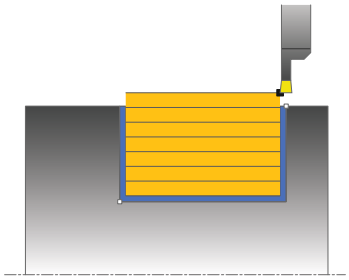
Primer

```
11 CYCL DEF 841 ENOST. VBODNO REZK., RADIALNO. ~
    Q215=+0                ;OBSEG OBDELAVE ~
    Q460=+2                ;VARNOSTNI RAZMAK ~
    Q493=+50               ;KONEC KONTURE X ~
    Q494=-50               ;KONEC KONTURE Z ~
    Q478=+0.3              ;POMIK GROBO REZKANJE ~
    Q483=+0.4              ;PREDIZMERA PREMERA ~
    Q484=+0.2              ;PREDIZMERA Z ~
    Q505=+0.2              ;PORAVN. DOVODA ~
    Q463=+2                ;NAJVECJA GLOBINA REZA ~
    Q507=+0                ;SMER OBDELAVE ~
    Q508=+0                ;SIRINA ZAMIKA ~
    Q509=+0                ;POPRAVILO GLOBINE ~
    Q488=+0                ;POMIK PRI VBODU
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.19 Cikel 842 RAZS. VB. REZK., RAD

Uporaba

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



S tem ciklom lahko vzdolžno obdelujete pravokotne utore z vbodnim rezkanjem. Pri vbodnem rezkanju se izmenično izvajajo vbodi na globini pomika in grobo rezkanje. To zagotavlja obdelavo s čim manjšim številom dvigov in primikov. Razširjen obseg funkcij:

- Na začetku in koncu konture lahko dodate posneti rob ali zaobljenost.
- V ciklu lahko definirate kot za bočne stene utora.
- Na vogalih konture lahko dodate polmere.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje. Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** večji od končnega premera **Q493**, izvede cikel zunanje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** manjši od končnega premera **Q493**, izvede cikel notranje obdelovanje.

Potek cikla za grobo obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je X-koordinata začetne točke manjša od **Q491 premer začetka konture**, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na **Q491** in od tam začne cikel.

1. Krmiljenje izvaja vbode od začetne točke cikla do prve globine primika.
2. Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko v vzdolžni smeri z definiranim pomikom **Q478**.
3. Če je bil v ciklu definiran parameter za vnos **Q488** , bodo potopni elementi obdelani s tem pomikom pri spuščanju.
4. Če je v ciklu izbrana samo ena smer obdelave **Q507 = 1**, krmiljenje dvigne orodje na varnostno razdaljo, se v hitrem teku pomakne nazaj ter znova primakne konturo z definiranim pomikom. Pri smeri obdelave **Q507 = 0** se primik izvede na obeh straneh.
5. Orodje izvaja vbode do naslednje globine pomika.
6. Krmiljenje ponavlja ta potek (od 2 do 4), dokler ni dosežena globina utora.
7. Krmiljenje znova pozicionira orodje na varnostno razdaljo in na obeh bočnih stenah izvede vbod.
8. Krmiljenje v hitrem teku premakne orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je X-koordinata začetne točke manjša od **Q491 PREMER OB ZACETKU KONTURE**, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na **Q491** in od tam začne cikel.

1 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na prvi bok utora.
2 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
3 Krmiljenje fino obdela dno utora z definiranim pomikom. Če je za konturni vogal **Q500** določen polmer, krmiljenje obdela celotni utor v enem prehodu.
4 Krmiljenje odmakne orodje v hitrem teku.
5 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na drugi bok utora.
6 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
7 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

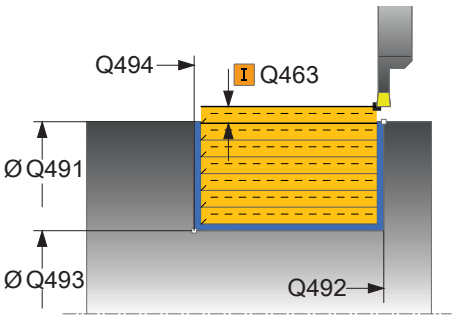
Napotki

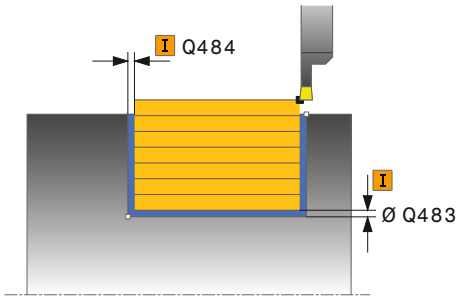
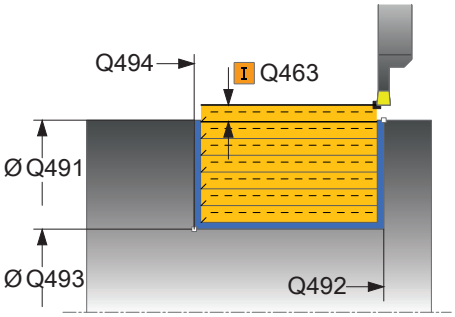
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Položaj orodja pri priklicu cikla (začetna točka cikla) vpliva na območje, ki ga želite strojno obdelati.
- Po drugem primiku krmiljenje zmanjša vsak naslednji rez za 0,1 mm. Na ta način se zmanjša stranska obremenitev na orodje. Če je v ciklu določena širina razmaka **Q508**, krmiljenje zmanjša rez za to vrednost. Odvečni material se na koncu vbadanja obdela z vbodnim gibom. Če bočni zamik presega 80 % učinkovite rezalne debeline (učinkovita rezalna debelina = rezalna debelina – 2*rezalni polmer), krmiljenje sporoči napako.
- Če je v **CUTLENGTH** vnesena vrednost, je upoštevana pri grobem rezkanju v ciklu. Sledi napotek in avtomatsko zmanjševanje globine primika.

Napotek za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.

13.19.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?** Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje na končno mero **3**: samo fino rezkanje na nadmero Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Varnostna razdalja? Rezervirano, trenutno brez funkcije
	Q491 Premer ob začetku konture? X-koordinata začetne točke konture (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Začetek konture Z? Z-koordinata začetne točke konture Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Premer ob koncu konture? X-koordinata končne točke konture (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Konec konture Z? Z-koordinata končne točke konture Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Kot boka? Kot med bokom na začetni točki konture in pravim kotom na rotacijsko os. Vnos: **0...89.9999**
	Q501 Vrsta začetnega elem. (0/1/2)? določanje vrste elementa na začetku konture (obodna površina): **0**: brez dodatnega elementa **1**: element je posneti rob **2**: element je polmer Vnos: **0**, **1**, **2**
	Q502 Velikost začetnega elementa? Velikost začetnega elementa (odsek s posnetim robom) Vnos: **0...999.999**
	Q500 Polmer roba konture? Polmer notranjega kota konture. Če ne vnesete polmera, se ustvari polmer rezalne plošče. Vnos: **0...999.999**

Pomožna slika	Parameter
	Q496 Kot drugega boka? Kot med bokom na končni točki konture in pravim kotom na rotacijsko os. Vnos: **0...89.9999**
	Q503 Vrsta končnega elementa (0/1/2)? Določanje vrste elementa na koncu konture: **0**: brez dodatnega elementa **1**: element je posneti rob **2**: element je polmer Vnos: **0**, **1**, **2**
	Q504 Velikost končnega elementa? Velikost končnega elementa (odsek s posnetim robom) Vnos: **0...999.999**
	Q478 Pomik grobo rezkanje? hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	**Q483 Predizmera premera?** Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q484 Predizmera Z? Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q505 Poravnanje dovoda? Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	**Q463 Največja globina reza?** Največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Vnos: **0...99.999**
	Q507 Smer (0=dvosmer. /1=enosmer.)? Smer drobljenja: **0**: dvosmerno (v obeh smereh) **1**: enosmerno (v smeri konture) Vnos: **0**, **1**

Pomožna slika	Parameter
	Q508 Širina zamika? Zmanjšanje dolžine reza. Odvečni material se na koncu vbadanja zdrobi z vbodnim gibom. Krmiljenje po potrebi omeji programirano širino zamika. Vnos: **0...99.999**
	Q509 Popr. globine za fino rezkanje? Odvisno od materiala, hitrosti pomikanja itd. se rezilo pri obdelavi "zamakne". Napako primika, ki jo ta pomik povzroči, odpravite s popravkom globine. Vnos: **-9.9999...+9.9999**
	Q488 Pomik pri vbodu (0=samodejno)? Določanje hitrosti premikanja pri spuščanju. Vnos te vrednosti ni obvezen. Če vrednosti ne programirate, velja definirani pomik za struženje. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**

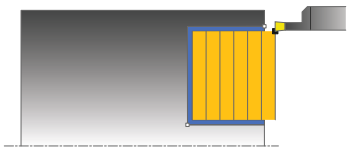
Primer

```
11 CYCL DEF 842 RAZS. STRUZ., RAD. ~
    Q215=+0                ;OBSEG OBDELAVE ~
    Q460=+2                ;VARNOSTNI RAZMAK ~
    Q491=+75               ;PREMER OB ZACETKU KONTURE ~
    Q492=-20               ;ZACETEK KONTURE Z ~
    Q493=+50               ;KONEC KONTURE X ~
    Q494=-50               ;KONEC KONTURE Z ~
    Q495=+5                ;KOT BOKA ~
    Q501=+1                ;VRSTA ZACETNEGA ELEMENTA ~
    Q502=+0.5              ;VELIKOST ZACETNEGA ELEM. ~
    Q500=+1.5              ;POLMER ROBA KONTURE ~
    Q496=+5                ;KOT BOKA ~
    Q503=+1                ;VRSTA KONCNEGA ELEMENTA ~
    Q504=+0.5              ;VELIKOST KONCNEGA ELEM. ~
    Q478=+0.3              ;POMIK GROBO REZKANJE ~
    Q483=+0.4              ;PREDIZMERA PREMERA ~
    Q484=+0.2              ;PREDIZMERA Z ~
    Q505=+0.2              ;PORAVN. DOVODA ~
    Q463=+2                ;NAJVECJA GLOBINA REZA ~
    Q507=+0                ;SMER OBDELAVE ~
    Q508=+0                ;SIRINA ZAMIKA ~
    Q509=+0                ;POPRAVILO GLOBINE ~
    Q488=+0                ;POMIK PRI VBODU
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.20 Cikel 851 EN. VB. REZK., AKS.

Uporaba

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



S tem ciklom lahko čelno obdelujete pravokotne utore z vbodnim rezkanjem. Pri vbodnem rezkanju se izmenično izvajajo vbodi na globini pomika in grobo rezkanje. To zagotavlja obdelavo s čim manjšim številom dvigov in primikov.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje. Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Kadar je orodje pri priklicu cikla zunaj konture za obdelavo, izvede cikel zunanje obdelovanje. Kadar pa je orodje znotraj konture, ki jo obdelujete, cikel izvede notranje obdelovanje.

Potek cikla za grobo obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Cikel obdela območje od začetne točke cikla do končne točke, definirane v ciklu.

1 Krmiljenje izvaja vbode od začetne točke cikla do prve globine primika.
2 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko v čelni smeri z definiranim pomikom **Q478**.
3 Če je bil v ciklu definiran parameter za vnos **Q488** , bodo potopni elementi obdelani s tem pomikom pri spuščanju.
4 Če je v ciklu izbrana samo ena smer obdelave **Q507 = 1**, krmiljenje dvigne orodje na varnostno razdaljo, se v hitrem teku pomakne nazaj ter znova primakne konturo z definiranim pomikom. Pri smeri obdelave **Q507 = 0** se primik izvede na obeh straneh.
5 Orodje izvaja vbode do naslednje globine pomika.
6 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 2 do 4), dokler ni dosežena globina utora.
7 Krmiljenje znova pozicionira orodje na varnostno razdaljo in na obeh bočnih stenah izvede vbod.
8 Krmiljenje v hitrem teku premakne orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

1 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na prvi bok utora.
2 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
3 Krmiljenje fino obdela dno utora z definiranim pomikom.
4 Krmiljenje odmakne orodje v hitrem teku.
5 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na drugi bok utora.
6 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
7 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

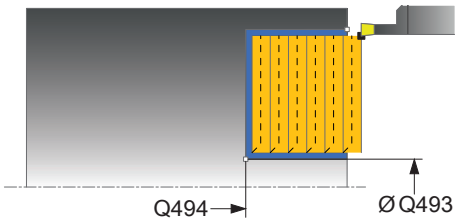
Napotki

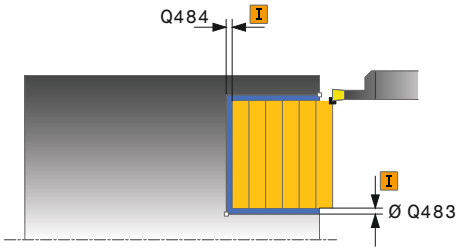
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Položaj orodja pri priklicu cikla določa velikost območja, ki ga želite strojno obdelati (začetna točka cikla).
- Po drugem primiku krmiljenje zmanjša vsak naslednji rez za 0,1 mm. Na ta način se zmanjša stranska obremenitev na orodje. Če je v ciklu določena širina razmaka **Q508**, krmiljenje zmanjša rez za to vrednost. Odvečni material se na koncu vbadanja obdela z vbodnim gibom. Če bočni zamik presega 80 % učinkovite rezalne debeline (učinkovita rezalna debelina = rezalna debelina – 2*rezalni polmer), krmiljenje sporoči napako.
- Če je v **CUTLENGTH** vnesena vrednost, je upoštevana pri grobem rezkanju v ciklu. Sledi napotek in avtomatsko zmanjševanje globine primika.

Napotek za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.

13.20.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?** Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje na končno mero **3**: samo fino rezkanje na nadmero Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Varnostna razdalja? Rezervirano, trenutno brez funkcije
	Q493 Premer ob koncu konture? X-koordinata končne točke konture (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Konec konture Z? Z-koordinata končne točke konture Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q478 Pomik grobo rezkanje? hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**

Pomožna slika	Parameter
	**Q483 Predizmera premera?** Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q484 Predizmera Z? Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q505 Poravnanje dovoda? Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q463 Največja globina reza? Največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Vnos: **0...99.999**

Pomožna slika	Parameter
	Q507 Smer (0=dvosmer. /1=enosmer.)? Smer drobljenja: **0**: dvosmerno (v obeh smereh) **1**: enosmerno (v smeri konture) Vnos: **0**, **1**
	Q508 Širina zamika? Zmanjšanje dolžine reza. Odvečni material se na koncu vbadanja zdrobi z vbodnim gibom. Krmiljenje po potrebi omeji programirano širino zamika. Vnos: **0...99.999**
	Q509 Popr. globine za fino rezkanje? Odvisno od materiala, hitrosti pomikanja itd. se rezilo pri obdelavi "zamakne". Napako primika, ki jo ta pomik povzroči, odpravite s popravkom globine. Vnos: **-9.9999...+9.9999**
	Q488 Pomik pri vbodu (0=samodejno)? Določanje hitrosti premikanja pri spuščanju. Vnos te vrednosti ni obvezen. Če vrednosti ne programirate, velja definirani pomik za struženje. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**

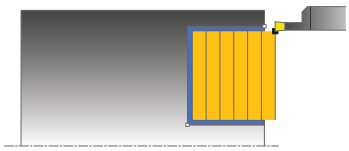
Primer

```
11 CYCL DEF 851 EN. VB. REZK., AKS. ~
    Q215=+0                 ;OBSEG OBDELAVE ~
    Q460=+2                 ;VARNOSTNI RAZMAK ~
    Q493=+50                ;KONEC KONTURE X ~
    Q494=-10                ;KONEC KONTURE Z ~
    Q478=+0.3               ;POMIK GROBO REZKANJE ~
    Q483=+0.4               ;PREDIZMERA PREMERA ~
    Q484=+0.2               ;PREDIZMERA Z ~
    Q505=+0.2               ;PORAVN. DOVODA ~
    Q463=+2                 ;NAJVECJA GLOBINA REZA ~
    Q507=+0                 ;SMER OBDELAVE ~
    Q508=+0                 ;SIRINA ZAMIKA ~
    Q509=+0                 ;POPRAVILO GLOBINE ~
    Q488=+0                 ;POMIK PRI VBODU
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.21 Cikel 852 RAZS. VB. REZK., AKS

Uporaba

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



S tem ciklom lahko prečno obdelujete pravokotne utore z vbodnim rezkanjem. Pri vbodnem rezkanju se izmenično izvajajo vbodi na globini pomika in grobo rezkanje. To zagotavlja obdelavo s čim manjšim številom dvigov in primikov. Razširjen obseg funkcij:

- Na začetku in koncu konture lahko dodate posneti rob ali zaobljenost.
- V ciklu lahko definirate kot za bočne stene utora.
- Na vogalih konture lahko dodate polmere.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje. Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** večji od končnega premera **Q493**, izvede cikel zunanje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** manjši od končnega premera **Q493**, izvede cikel notranje obdelovanje.

Potek cikla za grobo obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je Z-koordinata začetne točke manjša od **Q492 začetek konture Z**, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na **Q492** in od tam začne cikel.

1. Krmiljenje izvaja vbode od začetne točke cikla do prve globine primika.
2. Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko v čelni smeri z definiranim pomikom **Q478**.
3. Če je bil v ciklu definiran parameter za vnos **Q488** , bodo potopni elementi obdelani s tem pomikom pri spuščanju.
4. Če je v ciklu izbrana samo ena smer obdelave **Q507 = 1**, krmiljenje dvigne orodje na varnostno razdaljo, se v hitrem teku pomakne nazaj ter znova primakne konturo z definiranim pomikom. Pri smeri obdelave **Q507 = 0** se primik izvede na obeh straneh.
5. Orodje izvaja vbode do naslednje globine pomika.
6. Krmiljenje ponavlja ta potek (od 2 do 4), dokler ni dosežena globina utora.
7. Krmiljenje znova pozicionira orodje na varnostno razdaljo in na obeh bočnih stenah izvede vbod.
8. Krmiljenje v hitrem teku premakne orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je Z-koordinata začetne točke manjša od **Q492 začetek konture Z**, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na **Q492** in od tam začne cikel.

1 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na prvi bok utora.
2 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
3 Krmiljenje fino obdela dno utora z definiranim pomikom. Če je za konturni vogal **Q500** določen polmer, krmiljenje obdela celotni utor v enem prehodu.
4 Krmiljenje odmakne orodje v hitrem teku.
5 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na drugi bok utora.
6 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
7 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

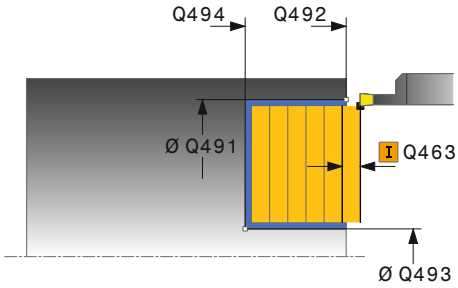
Napotki

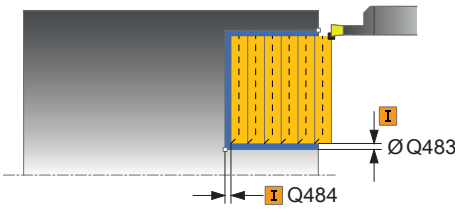
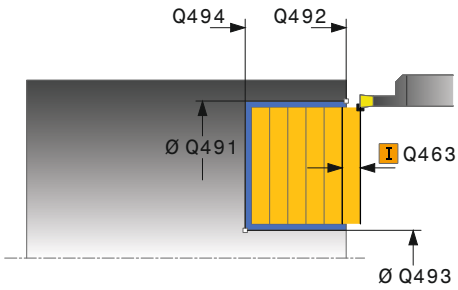
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Položaj orodja pri priklicu cikla določa velikost območja, ki ga želite strojno obdelati (začetna točka cikla).
- Po drugem primiku krmiljenje zmanjša vsak naslednji rez za 0,1 mm. Na ta način se zmanjša stranska obremenitev na orodje. Če je v ciklu določena širina razmaka **Q508**, krmiljenje zmanjša rez za to vrednost. Odvečni material se na koncu vbadanja obdela z vbodnim gibom. Če bočni zamik presega 80 % učinkovite rezalne debeline (učinkovita rezalna debelina = rezalna debelina – 2*rezalni polmer), krmiljenje sporoči napako.
- Če je v **CUTLENGTH** vnesena vrednost, je upoštevana pri grobem rezkanju v ciklu. Sledi napotek in avtomatsko zmanjševanje globine primika.

Napotek za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.

13.21.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)? Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje na končno mero **3**: samo fino rezkanje na nadmero Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Varnostna razdalja? Rezervirano, trenutno brez funkcije
	**Q491 Premer ob začetku konture?** X-koordinata začetne točke konture (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Začetek konture Z? Z-koordinata začetne točke konture Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Premer ob koncu konture? X-koordinata končne točke konture (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Konec konture Z? Z-koordinata končne točke konture Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Kot boka? Kot med bokom na začetni točki konture in vzporednicami glede na rotacijsko os. Vnos: **0...89.9999**
	Q501 Vrsta začetnega elem. (0/1/2)? določanje vrste elementa na začetku konture (obodna površina): **0**: brez dodatnega elementa **1**: element je posneti rob **2**: element je polmer Vnos: **0**, **1**, **2**
	Q502 Velikost začetnega elementa? Velikost začetnega elementa (odsek s posnetim robom) Vnos: **0...999.999**
	Q500 Polmer roba konture? Polmer notranjega kota konture. Če ne vnesete polmera, se ustvari polmer rezalne plošče. Vnos: **0...999.999**

Pomožna slika	Parameter
	Q496 Kot drugega boka? Kot med bokom na končni točki konture in vzporednicami glede na rotacijsko os. Vnos: **0...89.9999**
	Q503 Vrsta končnega elementa (0/1/2)? Določanje vrste elementa na koncu konture: **0**: brez dodatnega elementa **1**: element je posneti rob **2**: element je polmer Vnos: **0**, **1**, **2**
	Q504 Velikost končnega elementa? Velikost končnega elementa (odsek s posnetim robom) Vnos: **0...999.999**
	Q478 Pomik grobo rezkanje? hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	**Q483 Predizmera premera?** Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q484 Predizmera Z? Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q505 Poravnanje dovoda? Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	**Q463 Največja globina reza?** Največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Vnos: **0...99.999**
	Q507 Smer (0=dvosmer. /1=enosmer.)? Smer drobljenja: **0**: dvosmerno (v obeh smereh) **1**: enosmerno (v smeri konture) Vnos: **0**, **1**

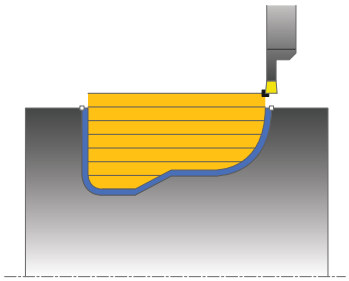
Pomožna slika	Parameter
	Q508 Širina zamika? Zmanjšanje dolžine reza. Odvečni material se na koncu vbadanja zdrobi z vbodnim gibom. Krmiljenje po potrebi omeji programirano širino zamika. Vnos: **0...99.999**
	Q509 Popr. globine za fino rezkanje? Odvisno od materiala, hitrosti pomikanja itd. se rezilo pri obdelavi "zamakne". Napako primika, ki jo ta pomik povzroči, odpravite s popravkom globine. Vnos: **-9.9999...+9.9999**
	Q488 Pomik pri vbodu (0=samodejno)? Določanje hitrosti premikanja pri spuščanju. Vnos te vrednosti ni obvezen. Če vrednosti ne programirate, velja definirani pomik za struženje. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**

Primer

```
11 CYCL DEF 852 RAZS. VB. REZK., AKS ~
    Q215=+0                ;OBSEG OBDELAVE ~
    Q460=+2                ;VARNOSTNI RAZMAK ~
    Q491=+75               ;PREMER OB ZACETKU KONTURE ~
    Q492=-20               ;ZACETEK KONTURE Z ~
    Q493=+50               ;KONEC KONTURE X ~
    Q494=-50               ;KONEC KONTURE Z ~
    Q495=+5                ;KOT BOKA ~
    Q501=+1                ;VRSTA ZACETNEGA ELEMENTA ~
    Q502=+0.5              ;VELIKOST ZACETNEGA ELEM. ~
    Q500=+1.5              ;POLMER ROBA KONTURE ~
    Q496=+5                ;KOT BOKA ~
    Q503=+1                ;VRSTA KONCNEGA ELEMENTA ~
    Q504=+0.5              ;VELIKOST KONCNEGA ELEM. ~
    Q478=+0.3              ;POMIK GROBO REZKANJE ~
    Q483=+0.4              ;PREDIZMERA PREMERA ~
    Q484=+0.2              ;PREDIZMERA Z ~
    Q505=+0.2              ;PORAVN. DOVODA ~
    Q463=+2                ;NAJVECJA GLOBINA REZA ~
    Q507=+0                ;SMER OBDELAVE ~
    Q508=+0                ;SIRINA ZAMIKA ~
    Q509=+0                ;POPRAVILO GLOBINE ~
    Q488=+0                ;POMIK PRI VBODU
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.22 Cikel 840 VB. REZK. KONT, RAD.

Uporaba



S tem ciklom lahko v poljubni obliki vzdolžno obdelujete utore z vbodnim rezkanjem. Pri vbodnem rezkanju se izmenično izvajajo vbodi na globini pomika in grobo rezkanje.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje. Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Kadar je začetna točka konture večja od končne točke konture, cikel izvede zunanje obdelovanje. Kadar pa je začetna točka konture manjša od končne točke, cikel izvede notranje obdelovanje.

Potek cikla za grobo obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je X-koordinata začetne točke manjša od začetne točke konture, krmiljenje pozicionira orodje na X-koordinati na začetno točko konture in od tam začne cikel.

1 Krmiljenje pozicionira orodje v hitrem teku na Z-koordinati (prvi položaj za struženje).
2 Krmiljenje izvaja vbode do prve globine primika.
3 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko v vzdolžni smeri z definiranim pomikom **Q478**.
4 Če je bil v ciklu definiran parameter za vnos **Q488** , bodo potopni elementi obdelani s tem pomikom pri spuščanju.
5 Če je v ciklu izbrana samo ena smer obdelave **Q507 = 1**, krmiljenje dvigne orodje na varnostno razdaljo, se v hitrem teku pomakne nazaj ter znova primakne konturo z definiranim pomikom. Pri smeri obdelave **Q507 = 0** se primik izvede na obeh straneh.
6 Orodje izvaja vbode do naslednje globine pomika.
7 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 2 do 4), dokler ni dosežena globina utora.
8 Krmiljenje znova pozicionira orodje na varnostno razdaljo in na obeh bočnih stenah izvede vbod.
9 Krmiljenje v hitrem teku premakne orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

1 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na prvi bok utora.
2 Krmiljenje fino obdela bočne stene utora z definiranim pomikom **Q505**.
3 Krmiljenje fino obdela dno utora z definiranim pomikom.
4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Omejitev reza omejuje konturno območje za obdelavo. Poti premikanja in speljevanja lahko prevozijo omejitev reza. Položaj orodja pred priklicem cikla vpliva na izvedbo omejitve reza. TNC7 strojno obdela material na strani omejitve reza, na kateri stoji orodje pred priklicem cikla.

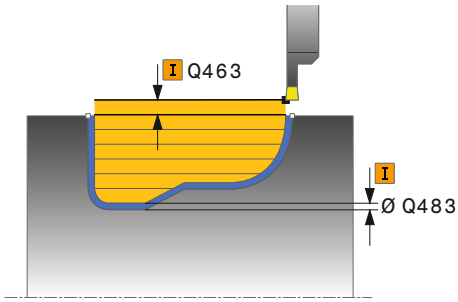
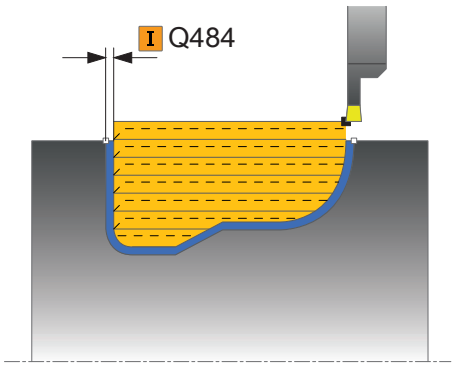
- Orodje pozicionirajte pred priklicem cikla tako, da orodje stoji na strani omejitve reza, na kateri se material drobi

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Položaj orodja pri priklicu cikla določa velikost območja, ki ga želite strojno obdelati (začetna točka cikla).
- Po drugem primiku krmiljenje zmanjša vsak naslednji rez za 0,1 mm. Na ta način se zmanjša stranska obremenitev na orodje. Če je v ciklu določena širina razmaka **Q508**, krmiljenje zmanjša rez za to vrednost. Odvečni material se na koncu vbadanja obdela z vbodnim gibom. Če bočni zamik presega 80 % učinkovite rezalne debeline (učinkovita rezalna debelina = rezalna debelina – 2*rezalni polmer), krmiljenje sporoči napako.
- Če je v **CUTLENGTH** vnesena vrednost, je upoštevana pri grobem rezkanju v ciklu. Sledi napotek in avtomatsko zmanjševanje globine primika.

Napotki za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.
- Pred priklicem cikla morate programirati cikel **14 KONTURA** ali **SEL CONTOUR**, da definirate številko podprograma.
- Če uporabite lokalne Q-parametre **QL** v konturnem podprogramu, jih morate v konturnem podprogramu tudi dodeliti ali izračunati.

13.22.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)? Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje na končno mero **3**: samo fino rezkanje na nadmero Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Varnostna razdalja? Rezervirano, trenutno brez funkcije
	Q478 Pomik grobo rezkanje? hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q488 Pomik pri vbodu (0=samodejno)? Določanje hitrosti premikanja pri spuščanju. Vnos te vrednosti ni obvezen. Če vrednosti ne programirate, velja definirani pomik za struženje. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	**Q483 Predizmera premera?** Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q484 Predizmera Z? Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	**Q505 Poravnanje dovoda?** Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q479 Obdelovalne meje (0/1)? vklop omejitve reza: **0**: omejitev reza je vklopljena **1**: omejitev reza (**Q480/Q482**) Vnos: **0**, **1**
	Q480 Mejna vrednost premera? Vrednost X za omejitev konture (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999**

Pomožna slika	Parameter
	Q482 Mejna vrednost reza Z? vrednost Z za omejitev konture Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q463 Največja globina reza? Največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Vnos: **0...99.999**
	Q507 Smer (0=dvosmer. /1=enosmer.)? Smer drobljenja: **0**: dvosmerno (v obeh smereh) **1**: enosmerno (v smeri konture) Vnos: **0**, **1**
	Q508 Širina zamika? Zmanjšanje dolžine reza. Odvečni material se na koncu vbadanja zdrobi z vbodnim gibom. Krmiljenje po potrebi omeji programirano širino zamika. Vnos: **0...99.999**
	Q509 Popr. globine za fino rezkanje? Odvisno od materiala, hitrosti pomikanja itd. se rezilo pri obdelavi "zamakne". Napako primika, ki jo ta pomik povzroči, odpravite s popravkom globine. Vnos: **-9.9999...+9.9999**
	Q499 Obračanje konture (0=ne/1=da)? Smer obdelave: **0**: obdelava v smeri konture **1**: obdelava v nasprotni smeri konture Vnos: **0**, **1**

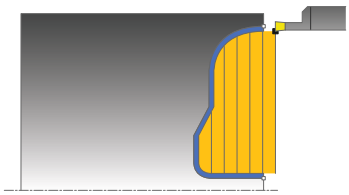
Primer

```
11 CYCL DEF 14.0 KONTURA
12 CYCL DEF 14.1 KONTUR. LABEL2
13 CYCL DEF 840 VB. REZK. KONT, RAD. ~
    Q215=+0                ;OBSEG OBDELAVE ~
    Q460=+2                ;VARNOSTNI RAZMAK ~
    Q478=+0.3              ;POMIK GROBO REZKANJE ~
    Q488=+0                ;POMIK PRI VBODU ~
    Q483=+0.4              ;PREDIZMERA PREMERA ~
    Q484=+0.2              ;PREDIZMERA Z ~
    Q505=+0.2              ;PORAVN. DOVODA ~
    Q479=+0                ;OMEJITEV REZA ~
    Q480=+0                ;PREMER MEJNE VREDN. ~
    Q482=+0                ;MEJNA VREDNOST Z ~
    Q463=+2                ;NAJVECJA GLOBINA REZA ~
    Q507=+0                ;SMER OBDELAVE ~
    Q508=+0                ;SIRINA ZAMIKA ~
    Q509=+0                ;POPRAVILO GLOBINE ~
    Q499=+0                ;OBRACANJE KONTURE
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z-10
19 L  X+40  Z-15
20 RND R3
21 CR  X+40  Z-35 R+30 DR+
22 RND R3
23 L  X+60  Z-40
24 LBL 0
```

13.23 Cikel 850 VB. REZK. KONT, AKS.

Uporaba

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



S tem ciklom lahko v poljubni obliki plansko obdelujete utore z vbodnim rezkanjem. Pri vbodnem rezkanju se izmenično izvajajo vbodi na globini pomika in grobo rezkanje.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje. Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Kadar je začetna točka konture večja od končne točke konture, cikel izvede zunanje obdelovanje. Kadar pa je začetna točka konture manjša od končne točke, cikel izvede notranje obdelovanje.

Potek cikla za grobo obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je Z-koordinata začetne točke manjša od začetne točke konture, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na začetno točko konture in od tam začne cikel.

1 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na X-koordinati (prvi položaj za struženje).
2 Krmiljenje izvaja vbode do prve globine primika.
3 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko v prečni smeri z definiranim pomikom **Q478**.
4 Če je bil v ciklu definiran parameter za vnos **Q488** , bodo potopni elementi obdelani s tem pomikom pri spuščanju.
5 Če je v ciklu izbrana samo ena smer obdelave **Q507 = 1**, krmiljenje dvigne orodje na varnostno razdaljo, se v hitrem teku pomakne nazaj ter znova primakne konturo z definiranim pomikom. Pri smeri obdelave **Q507 = 0** se primik izvede na obeh straneh.
6 Orodje izvaja vbode do naslednje globine pomika.
7 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 2 do 4), dokler ni dosežena globina utora.
8 Krmiljenje znova pozicionira orodje na varnostno razdaljo in na obeh bočnih stenah izvede vbod.
9 Krmiljenje v hitrem teku premakne orodje nazaj na začetno točko cikla.

Potek cikla za fino obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja.

1 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na prvi bok utora.
2 Krmiljenje fino obdela bočne stene utora z definiranim pomikom **Q505**.
3 Krmiljenje fino obdela dno utora z definiranim pomikom.
4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

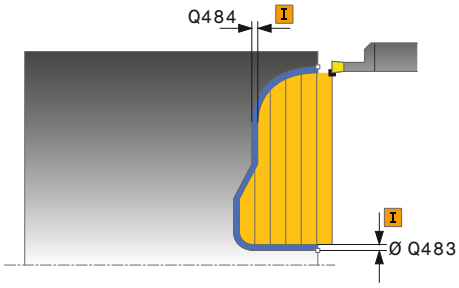
Napotki

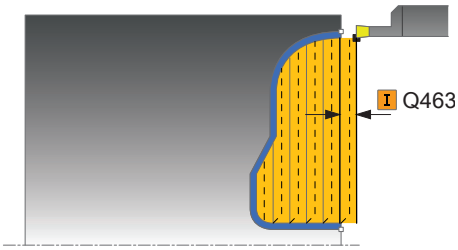
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Položaj orodja pri priklicu cikla določa velikost območja, ki ga želite strojno obdelati (začetna točka cikla).
- Po drugem primiku krmiljenje zmanjša vsak naslednji rez za 0,1 mm. Na ta način se zmanjša stranska obremenitev na orodje. Če je v ciklu določena širina razmaka **Q508**, krmiljenje zmanjša rez za to vrednost. Odvečni material se na koncu vbadanja obdela z vbodnim gibom. Če bočni zamik presega 80 % učinkovite rezalne debeline (učinkovita rezalna debelina = rezalna debelina – 2*rezalni polmer), krmiljenje sporoči napako.
- Če je v **CUTLENGTH** vnesena vrednost, je upoštevana pri grobem rezkanju v ciklu. Sledi napotek in avtomatsko zmanjševanje globine primika.

Napotki za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.
- Pred priklicem cikla morate programirati cikel **14 KONTURA** ali **SEL CONTOUR**, da definirate številko podprograma.
- Če uporabite lokalne Q-parametre **QL** v konturnem podprogramu, jih morate v konturnem podprogramu tudi dodeliti ali izračunati.

13.23.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)? Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje na končno mero **3**: samo fino rezkanje na nadmero Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Varnostna razdalja? Rezervirano, trenutno brez funkcije
	Q478 Pomik grobo rezkanje? hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q488 Pomik pri vbodu (0=samodejno)? Določanje hitrosti premikanja pri spuščanju. Vnos te vrednosti ni obvezen. Če vrednosti ne programirate, velja definirani pomik za struženje. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	**Q483 Predizmera premera?** Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q484 Predizmera Z? Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q505 Poravnanje dovoda? Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q479 Obdelovalne meje (0/1)? vklop omejitve reza: **0**: omejitev reza je vklopljena **1**: omejitev reza (**Q480/Q482**) Vnos: **0**, **1**
	Q480 Mejna vrednost premera? Vrednost X za omejitev konture (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q482 Mejna vrednost reza Z? vrednost Z za omejitev konture Vnos: **-99999.999...+99999.999**

Pomožna slika	Parameter
	**Q463 Največja globina reza?** Največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju. Vnos: **0...99.999**
	Q507 Smer (0=dvosmer. /1=enosmer.)? Smer drobljenja: **0**: dvosmerno (v obeh smereh) **1**: enosmerno (v smeri konture) Vnos: **0**, **1**
	Q508 Širina zamika? Zmanjšanje dolžine reza. Odvečni material se na koncu vbadanja zdrobi z vbodnim gibom. Krmiljenje po potrebi omeji programirano širino zamika. Vnos: **0...99.999**
	Q509 Popr. globine za fino rezkanje? Odvisno od materiala, hitrosti pomikanja itd. se rezilo pri obdelavi "zamakne". Napako primika, ki jo ta pomik povzroči, odpravite s popravkom globine. Vnos: **-9.9999...+9.9999**
	Q499 Obračanje konture (0=ne/1=da)? Smer obdelave: **0**: obdelava v smeri konture **1**: obdelava v nasprotni smeri konture Vnos: **0**, **1**

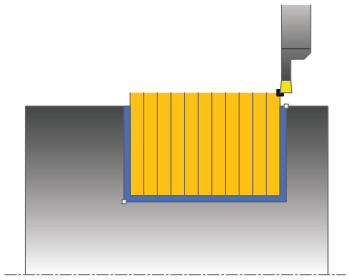
Primer

```
11 CYCL DEF 14.0 KONTURA
12 CYCL DEF 14.1 KONTUR. LABEL2
13 CYCL DEF 850 VB. REZK. KONT, AKS. ~
    Q215=+0                ;OBSEG OBDELAVE ~
    Q460=+2                ;VARNOSTNI RAZMAK ~
    Q478=+0.3              ;POMIK GROBO REZKANJE ~
    Q488=0                 ;POMIK PRI VBODU ~
    Q483=+0.4              ;PREDIZMERA PREMERA ~
    Q484=+0.2              ;PREDIZMERA Z ~
    Q505=+0.2              ;PORAVN. DOVODA ~
    Q479=+0                ;OMEJITEV REZA ~
    Q480=+0                ;PREMER MEJNE VREDN. ~
    Q482=+0                ;MEJNA VREDNOST Z ~
    Q463=+2                ;NAJVECJA GLOBINA REZA ~
    Q507=+0                ;SMER OBDELAVE ~
    Q508=+0                ;SIRINA ZAMIKA ~
    Q509=+0                ;POPRAVILO GLOBINE ~
    Q499=+0                ;OBRACANJE KONTURE
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  Z-10
20 RND R5
21 L  X+40  Y-15
22 L  Z+0
23 LBL 0
```

13.24 Cikel 861 ENOST. STRUZ., RAD.

Uporaba

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



S tem ciklom lahko radialno stružite pravokotne utore.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje. Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Kadar je orodje pri priklicu cikla zunaj konture za obdelavo, izvede cikel zunanje obdelovanje. Kadar pa je orodje znotraj konture, ki jo obdelujete, cikel izvede notranje obdelovanje.

Potek cikla za grobo obdelovanje

Cikel obdela samo območje od začetne točke cikla do končne točke, definirane v ciklu.

1 Krmiljenje premakne pri prvem vbodu v polno orodje z zmanjšanem pomikom **Q511** na globino vboda + nadmero.
2 Krmiljenje odmakne orodje v hitrem teku.
3 Krmiljenje premakne orodje s strani, in sicer za vrednost **Q510** x širina orodja (**Cutwidth**).
4 V pomiku **Q478** krmiljenje ponovno vbode.
5 Glede na parameter **Q462** krmiljenje potegne orodje nazaj.
6 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko s ponavljanjem korakov 2 do 4.
7 Takoj ko se doseže širina utora, krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Glavničasto struženje

1 Krmiljenje pri celotnem vbodu orodje premakne z zmanjšanem pomikom **Q511** na globino vboda + nadmero
2 Krmiljenje po vsakem rezu odmakne orodje v hitrem teku
3 Položaj in število celotnih rezov je odvisno od **Q510** in širine rezila (**CUTWIDTH**). Koraka 1 in 2 se ponavljata, dokler niso izvedeni vsi celotni rezi
4 Krmiljenje s pomikom **Q478** zdrobi preostali material
5 Krmiljenje po vsakem rezu odmakne orodje v hitrem teku
6 Krmiljenje ponavlja koraka 4 in 5, dokler vse glavničaste stojine niso grobo rezkane
7 Krmiljenje nato orodje v hitrem teku pozicionira nazaj do začetne točke cikla

Potek cikla za fino obdelovanje

1 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na prvi bok utora.
2 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
3 Krmiljenje fino obdela polovico širine utora z definiranim pomikom.
4 Krmiljenje odmakne orodje v hitrem teku.
5 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na drugi bok utora.
6 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
7 Krmiljenje fino obdela polovico širine utora z definiranim pomikom.
8 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

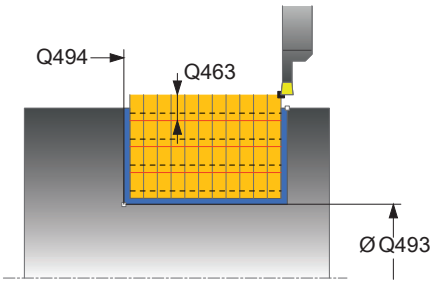
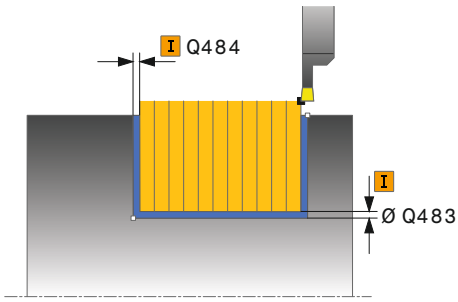
Napotki

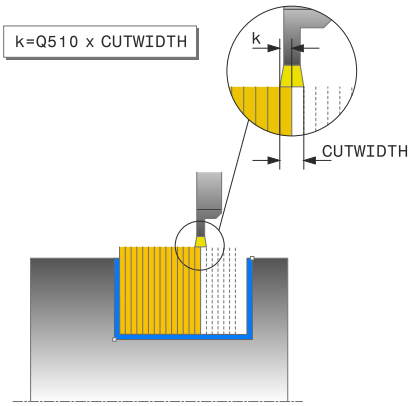
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Položaj orodja pri priklicu cikla določa velikost območja, ki ga želite strojno obdelati (začetna točka cikla).

Napotki za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.
- S **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** in/ali vnosom v stolpec DCW preglednice stružnih orodij je mogoče aktivirati predizmero širine graverja. DCW lahko zavzame pozitivne in negativne vrednosti in se doda širini graverja: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Medtem ko je v preglednici vnesen DCW aktiven v grafiki, s **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** programiran DCW ni viden.
- Če je glavničasto vbadanje aktivno (**Q562** = **1**) in je vrednost **Q462 NACIN POVRATKA** neenaka 0, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

13.24.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)? Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje na končno mero **3**: samo fino rezkanje na nadmero Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Varnostna razdalja? Rezervirano, trenutno brez funkcije
	**Q493 Premer ob koncu konture?** X-koordinata končne točke konture (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Konec konture Z? Z-koordinata končne točke konture Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q478 Pomik grobo rezkanje? hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	**Q483 Predizmera premera?** Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q484 Predizmera Z? Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q505 Poravnanje dovoda? Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q463 Meja globine primika? Največja globina vboda na rez Vnos: **0...99.999**

Pomožna slika	Parameter
	**Q510 Prekrivanje za širino vboda?** S faktorjem **Q510** vplivate na stranski primik orodja pri grobem rezkanju. **Q510** se pomnoži s širino **CUTWIDTH** orodja. S tem se izračuna stranski primik "k". Vnos: **0.001...1**
	Q511 Faktor potiska naprej v %? S faktorjem **Q511** vplivate na pomik pri vbodu v polno, torej pri vbodu s celotno širino orodja **CUTWIDTH**. Če uporabljate faktor pomika, lahko med preostalim postopkom grobega rezkanja ustvarite optimalne pogoje za rezanje. S tem lahko določite pomik pri grobem rezkanju **Q478** na tako veliko, da ta pri posameznem prekrivanju širine vboda (**Q510**) dovoljuje optimalne pogoje za rezanje. Krmiljenje nato samo pri vbodu v polno zmanjša pomik za faktor **Q511**. Skupno se lahko tako zmanjša obdelovalni čas. Vnos: **0.001...150**
	Q462 Del. povratka (0/1)? S **Q462** določite vedenje ob odmiku po vbodu. **0**: krmiljenje orodje povleče nazaj vzdolž konture **1**: krmiljenje orodje najprej premika prečno stran od konture in ga na koncu povleče nazaj Vnos: **0**, **1**
	Q211 Čas zadrževanja/1/min? V vrtljajih vretena orodja vnesite čas zadrževanja, ki po vbodu v dno zakasni odmik. Odmik se izvede, šele ko je orodje zakasnjeno za **Q211** vrtljajev. Vnos: **0...999.99**
	Q562 Glavničasto vbadanje (0/1)? **0**: brez glavničastega vbadanja - Prvi vbod se izvede v celoti, naslednji pa so stransko zamaknjeni in se prekrivajo **Q510** * Širina rezila (**CUTWIDTH**) **1**: glavničasto vbadanje - Predhodni vbod se izvede v celotnih rezih. Nato se izvede obdelava v preostalih stojinah. Ti so proizvedeni zaporedoma. To privede do osrednjega odvajanja ostružkov, s čimer se močno zmanjša tveganje zastajanja ostružkov Vnos: **0**, **1**

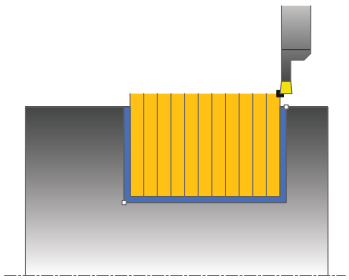
Primer

```
11 CYCL DEF 861 ENOST. STRUZ., RAD. ~
    Q215=+0                ;OBSEG OBDELAVE ~
    Q460=+2                ;VARNOSTNI RAZMAK ~
    Q493=+50               ;KONEC KONTURE X ~
    Q494=-50               ;KONEC KONTURE Z ~
    Q478=+0.3              ;POMIK GROBO REZKANJE ~
    Q483=+0.4              ;PREDIZMERA PREMERA ~
    Q484=+0.2              ;PREDIZMERA Z ~
    Q505=+0.2              ;PORAVN. DOVODA ~
    Q463=+0                ;MEJA PRIMIKA ~
    Q510=+0.8              ;PREKRIV. VBODI ~
    Q511=+100              ;FAKTOR POMIKA ~
    Q462=0                 ;NACIN POVRATKA ~
    Q211=3                 ;CAS ZADRZ. OBRAT. ~
    Q562=+0                ;GLAVNICASTO STRUZENJE
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.25 Cikel 862 RAZS. STRUZ., RAD.

Uporaba

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



S tem ciklom lahko radialno stružite utore. Razširjen obseg funkcij:

- Na začetku in koncu konture lahko dodate posneti rob ali zaobljenost.
- V ciklu lahko definirate kot za bočne stene utora.
- Na vogalih konture lahko dodate polmere.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje. Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** večji od končnega premera **Q493**, izvede cikel zunanje obdelovanje. Če je začetni premer **Q491** manjši od končnega premera **Q493**, izvede cikel notranje obdelovanje.

Potek cikla za grobo obdelovanje

1 Krmiljenje premakne pri prvem vbodu v polno orodje z zmanjšanem pomikom **Q511** na globino vboda + nadmero.
2 Krmiljenje odmakne orodje v hitrem teku.
3 Krmiljenje premakne orodje s strani, in sicer za vrednost **Q510** x širina orodja (**Cutwidth**).
4 V pomiku **Q478** krmiljenje ponovno vbode.
5 Glede na parameter **Q462** krmiljenje potegne orodje nazaj.
6 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko s ponavljanjem korakov 2 do 4.
7 Takoj ko se doseže širina utora, krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Glavničasto struženje

1 Krmiljenje pri celotnem vbodu orodje premakne z zmanjšanem pomikom **Q511** na globino vboda + nadmero
2 Krmiljenje po vsakem rezu odmakne orodje v hitrem teku
3 Položaj in število celotnih rezov je odvisno od **Q510** in širine rezila (**CUTWIDTH**). Koraka 1 in 2 se ponavljata, dokler niso izvedeni vsi celotni rezi
4 Krmiljenje s pomikom **Q478** zdrobi preostali material
5 Krmiljenje po vsakem rezu odmakne orodje v hitrem teku
6 Krmiljenje ponavlja koraka 4 in 5, dokler vse glavničaste stojine niso grobo rezkane
7 Krmiljenje nato orodje v hitrem teku pozicionira nazaj do začetne točke cikla

Potek cikla za fino obdelovanje

1 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na prvi bok utora.
2 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
3 Krmiljenje fino obdela polovico širine utora z definiranim pomikom.
4 Krmiljenje odmakne orodje v hitrem teku.
5 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na drugi bok utora.
6 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
7 Krmiljenje fino obdela polovico širine utora z definiranim pomikom.
8 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

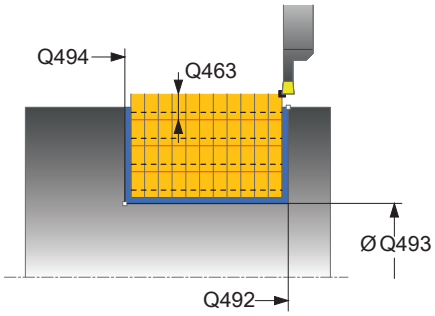
Napotki

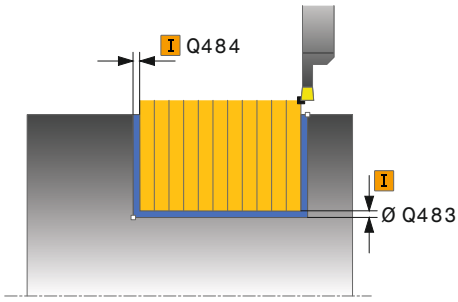
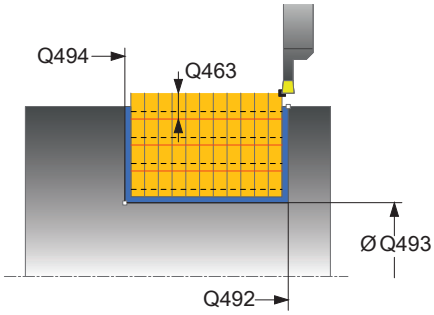
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Položaj orodja pri priklicu cikla določa velikost območja, ki ga želite strojno obdelati (začetna točka cikla).

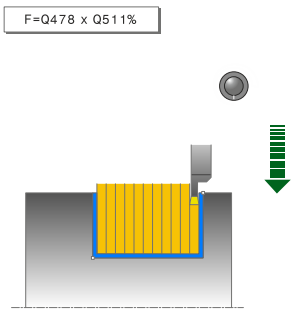
Napotki za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.
- S **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** in/ali vnosom v stolpec DCW preglednice stružnih orodij je mogoče aktivirati predizmero širine graverja. DCW lahko zavzame pozitivne in negativne vrednosti in se doda širini graverja: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Medtem ko je v preglednici vnesen DCW aktiven v grafiki, s **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** programiran DCW ni viden.
- Če je glavničasto vbadanje aktivno (**Q562** = **1**) in je vrednost **Q462 NACIN POVRATKA** neenaka 0, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

13.25.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?** Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje na končno mero **3**: samo fino rezkanje na nadmero Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Varnostna razdalja? Rezervirano, trenutno brez funkcije
	Q491 Premer ob začetku konture? X-koordinata začetne točke konture (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Začetek konture Z? Z-koordinata začetne točke konture Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Premer ob koncu konture? X-koordinata končne točke konture (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Konec konture Z? Z-koordinata končne točke konture Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Kot boka? Kot med bokom na začetni točki konture in pravim kotom na rotacijsko os. Vnos: **0...89.9999**
	Q501 Vrsta začetnega elem. (0/1/2)? določanje vrste elementa na začetku konture (obodna površina): **0**: brez dodatnega elementa **1**: element je posneti rob **2**: element je polmer Vnos: **0**, **1**, **2**
	Q502 Velikost začetnega elementa? Velikost začetnega elementa (odsek s posnetim robom) Vnos: **0...999.999**
	Q500 Polmer roba konture? Polmer notranjega kota konture. Če ne vnesete polmera, se ustvari polmer rezalne plošče. Vnos: **0...999.999**

Pomožna slika	Parameter
	Q496 Kot drugega boka? Kot med bokom na končni točki konture in pravim kotom na rotacijsko os. Vnos: **0...89.9999**
	Q503 Vrsta končnega elementa (0/1/2)? Določanje vrste elementa na koncu konture: **0**: brez dodatnega elementa **1**: element je posneti rob **2**: element je polmer Vnos: **0**, **1**, **2**
	Q504 Velikost končnega elementa? Velikost končnega elementa (odsek s posnetim robom) Vnos: **0...999.999**
	Q478 Pomik grobo rezkanje? hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	**Q483 Predizmera premera?** Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q484 Predizmera Z? Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q505 Poravnanje dovoda? Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	**Q463 Meja globine primika?** Največja globina vboda na rez Vnos: **0...99.999**
	Q510 Prekrivanje za širino vboda? S faktorjem **Q510** vplivate na stranski primik orodja pri grobem rezkanju. **Q510** se pomnoži s širino **CUTWIDTH** orodja. S tem se izračuna stranski primik "k". Vnos: **0.001...1**

Pomožna slika	Parameter
	**Q511 Faktor potiska naprej v %?** S faktorjem **Q511** vplivate na pomik pri vbodu v polno, torej pri vbodu s celotno širino orodja **CUTWIDTH**. Če uporabljate faktor pomika, lahko med preostalim postopkom grobega rezkanja ustvarite optimalne pogoje za rezanje. S tem lahko določite pomik pri grobem rezkanju **Q478** na tako veliko, da ta pri posameznem prekrivanju širine vboda (**Q510**) dovoljuje optimalne pogoje za rezanje. Krmiljenje nato samo pri vbodu v polno zmanjša pomik za faktor **Q511**. Skupno se lahko tako zmanjša obdelovalni čas. Vnos: **0.001...150**
	Q462 Del. povratka (0/1)? S **Q462** določite vedenje ob odmiku po vbodu. **0**: krmiljenje orodje povleče nazaj vzdolž konture **1**: krmiljenje orodje najprej premika prečno stran od konture in ga na koncu povleče nazaj Vnos: **0**, **1**
	Q211 Čas zadrževanja/1/min? V vrtljajih vretena orodja vnesite čas zadrževanja, ki po vbodu v dno zakasni odmik. Odmik se izvede, šele ko je orodje zakasnjeno za **Q211** vrtljajev. Vnos: **0...999.99**
	Q562 Glavničasto vbadanje (0/1)? **0**: brez glavničastega vbadanja - Prvi vbod se izvede v celoti, naslednji pa so stransko zamaknjeni in se prekrivajo **Q510** * Širina rezila (**CUTWIDTH**) **1**: glavničasto vbadanje - Predhodni vbod se izvede v celotnih rezih. Nato se izvede obdelava v preostalih stojinah. Ti so proizvedeni zaporedoma. To privede do osrednjega odvajanja ostružkov, s čimer se močno zmanjša tveganje zastajanja ostružkov Vnos: **0**, **1**

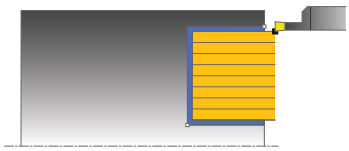
Primer

```
11 CYCL DEF 862 RAZS. STRUZ., RAD. ~
    Q215=+0                ;OBSEG OBDELAVE ~
    Q460=+2                ;VARNOSTNI RAZMAK ~
    Q491=+75               ;PREMER OB ZACETKU KONTURE ~
    Q492=-20               ;ZACETEK KONTURE Z ~
    Q493=+50               ;KONEC KONTURE X ~
    Q494=-50               ;KONEC KONTURE Z ~
    Q495=+5                ;KOT BOKA ~
    Q501=+1                ;VRSTA ZACETNEGA ELEMENTA ~
    Q502=+0.5              ;VELIKOST ZACETNEGA ELEM. ~
    Q500=+1.5              ;POLMER ROBA KONTURE ~
    Q496=+5                ;KOT BOKA ~
    Q503=+1                ;VRSTA KONCNEGA ELEMENTA ~
    Q504=+0.5              ;VELIKOST KONCNEGA ELEM. ~
    Q478=+0.3              ;POMIK GROBO REZKANJE ~
    Q483=+0.4              ;PREDIZMERA PREMERA ~
    Q484=+0.2              ;PREDIZMERA Z ~
    Q505=+0.2              ;PORAVN. DOVODA ~
    Q463=+0                ;MEJA PRIMIKA ~
    Q510=0.8               ;PREKRIV. VBODI ~
    Q511=+100              ;FAKTOR POMIKA ~
    Q462=+0                ;NACIN POVRATKA ~
    Q211=3                 ;CAS ZADRZ. OBRAT. ~
    Q562=+0                ;GLAVNICASTO STRUZENJE
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.26 Cikel 871 ENOST. STRUZ., AKS.

Uporaba

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



S tem ciklom lahko osno stružite pravokotne utore (čelno struženje).

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje. Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Potek cikla za grobo obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Cikel obdela samo območje od začetne točke cikla do končne točke, definirane v ciklu.

1 Krmiljenje premakne pri prvem vbodu v polno orodje z zmanjšanem pomikom **Q511** na globino vboda + nadmero.
2 Krmiljenje odmakne orodje v hitrem teku.
3 Krmiljenje premakne orodje s strani, in sicer za vrednost **Q510** x širina orodja (**Cutwidth**).
4 V pomiku **Q478** krmiljenje ponovno vbode.
5 Glede na parameter **Q462** krmiljenje potegne orodje nazaj.
6 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko s ponavljanjem korakov 2 do 4.
7 Takoj ko se doseže širina utora, krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Glavničasto struženje

1 Krmiljenje pri celotnem vbodu orodje premakne z zmanjšanem pomikom **Q511** na globino vboda + nadmero
2 Krmiljenje po vsakem rezu odmakne orodje v hitrem teku
3 Položaj in število celotnih rezov je odvisno od **Q510** in širine rezila (**CUTWIDTH**). Koraka 1 in 2 se ponavljata, dokler niso izvedeni vsi celotni rezi
4 Krmiljenje s pomikom **Q478** zdrobi preostali material
5 Krmiljenje po vsakem rezu odmakne orodje v hitrem teku
6 Krmiljenje ponavlja koraka 4 in 5, dokler vse glavničaste stojine niso grobo rezkane
7 Krmiljenje nato orodje v hitrem teku pozicionira nazaj do začetne točke cikla

Potek cikla za fino obdelovanje

1 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na prvi bok utora.
2 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
3 Krmiljenje fino obdela polovico širine utora z definiranim pomikom.
4 Krmiljenje odmakne orodje v hitrem teku.
5 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na drugi bok utora.
6 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
7 Krmiljenje fino obdela polovico širine utora z definiranim pomikom.
8 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

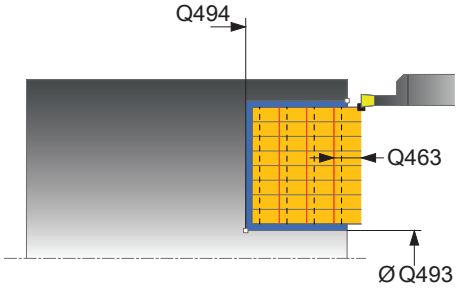
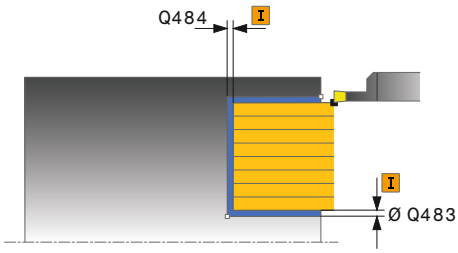
Napotki

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Položaj orodja pri priklicu cikla določa velikost območja, ki ga želite strojno obdelati (začetna točka cikla).

Napotki za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.
- S **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** in/ali vnosom v stolpec DCW preglednice stružnih orodij je mogoče aktivirati predizmero širine graverja. DCW lahko zavzame pozitivne in negativne vrednosti in se doda širini graverja: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Medtem ko je v preglednici vnesen DCW aktiven v grafiki, s **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** programiran DCW ni viden.
- Če je glavničasto vbadanje aktivno (**Q562** = **1**) in je vrednost **Q462 NACIN POVRATKA** neenaka 0, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

13.26.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)? Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje na končno mero **3**: samo fino rezkanje na nadmero Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Varnostna razdalja? Rezervirano, trenutno brez funkcije
	**Q493 Premer ob koncu konture?** X-koordinata končne točke konture (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Konec konture Z? Z-koordinata končne točke konture Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q478 Pomik grobo rezkanje? hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	**Q483 Predizmera premera?** Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q484 Predizmera Z? Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q505 Poravnanje dovoda? Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q463 Meja globine primika? Največja globina vboda na rez Vnos: **0...99.999**
	Q510 Prekrivanje za širino vboda? S faktorjem **Q510** vplivate na stranski primik orodja pri grobem rezkanju. **Q510** se pomnoži s širino **CUTWIDTH** orodja. S tem se izračuna stranski primik "k". Vnos: **0.001...1**

Pomožna slika	Parameter
	Q511 Faktor potiska naprej v %? S faktorjem **Q511** vplivate na pomik pri vbodu v polno, torej pri vbodu s celotno širino orodja **CUTWIDTH**. Če uporabljate faktor pomika, lahko med preostalim postopkom grobega rezkanja ustvarite optimalne pogoje za rezanje. S tem lahko določite pomik pri grobem rezkanju **Q478** na tako veliko, da ta pri posameznem prekrivanju širine vboda (**Q510**) dovoljuje optimalne pogoje za rezanje. Krmiljenje nato samo pri vbodu v polno zmanjša pomik za faktor **Q511**. Skupno se lahko tako zmanjša obdelovalni čas. Vnos: **0.001...150**
	Q462 Del. povratka (0/1)? S **Q462** določite vedenje ob odmiku po vbodu. **0**: krmiljenje orodje povleče nazaj vzdolž konture **1**: krmiljenje orodje najprej premika prečno stran od konture in ga na koncu povleče nazaj Vnos: **0**, **1**
	Q211 Čas zadrževanja/1/min? V vrtljajih vretena orodja vnesite čas zadrževanja, ki po vbodu v dno zakasni odmik. Odmik se izvede, šele ko je orodje zakasnjeno za **Q211** vrtljajev. Vnos: **0...999.99**
	Q562 Glavničasto vbadanje (0/1)? **0**: brez glavničastega vbadanja - Prvi vbod se izvede v celoti, naslednji pa so stransko zamaknjeni in se prekrivajo **Q510** * Širina rezila (**CUTWIDTH**) **1**: glavničasto vbadanje - Predhodni vbod se izvede v celotnih rezih. Nato se izvede obdelava v preostalih stojinah. Ti so proizvedeni zaporedoma. To privede do osrednjega odvajanja ostružkov, s čimer se močno zmanjša tveganje zastajanja ostružkov Vnos: **0**, **1**

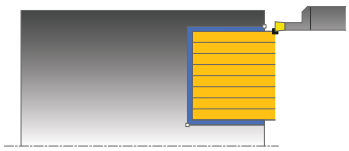
Primer

```
11 CYCL DEF 871 ENOST. STRUZ., AKS. ~
    Q215=+0                    ;OBSEG OBDELAVE ~
    Q460=+2                    ;VARNOSTNI RAZMAK ~
    Q493=+50                   ;KONEC KONTURE X ~
    Q494=-10                   ;KONEC KONTURE Z ~
    Q478=+0.3                  ;POMIK GROBO REZKANJE ~
    Q483=+0.4                  ;PREDIZMERA PREMERA ~
    Q484=+0.2                  ;PREDIZMERA Z ~
    Q505=+0.2                  ;PORAVN. DOVODA ~
    Q463=+0                    ;MEJA PRIMIKA ~
    Q510=+0,8                  ;PREKRIV. VBODI ~
    Q511=+100                  ;FAKTOR POMIKA ~
    Q462=0                     ;NACIN POVRATKA ~
    Q211=3                     ;CAS ZADRZ. OBRAT. ~
    Q562=+0                    ;GLAVNICASTO STRUZENJE
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.27 Cikel 872 RAZS. STRUZ., AKS.

Uporaba

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



S tem ciklom lahko osno stružite utore (čelno struženje). Razširjen obseg funkcij:

- Na začetku in koncu konture lahko dodate posneti rob ali zaobljenost.
- V ciklu lahko definirate kot za bočne stene utora.
- Na vogalih konture lahko dodate polmere.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje. Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Potek cikla za grobo obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je Z-koordinata začetne točke manjša od **Q492 začetek konture Z**, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na **Q492** in od tam začne cikel.

1. Krmiljenje premakne pri prvem vbodu v polno orodje z zmanjšanem pomikom **Q511** na globino vboda + nadmero.
2. Krmiljenje odmakne orodje v hitrem teku.
3. Krmiljenje premakne orodje s strani, in sicer za vrednost **Q510** x širina orodja (**Cutwidth**).
4. V pomiku **Q478** krmiljenje ponovno vbode.
5. Glede na parameter **Q462** krmiljenje potegne orodje nazaj.
6. Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko s ponavljanjem korakov 2 do 4.
7. Takoj ko se doseže širina utora, krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Glavničasto struženje

1. Krmiljenje pri celotnem vbodu orodje premakne z zmanjšanem pomikom **Q511** na globino vboda + nadmero
2. Krmiljenje po vsakem rezu odmakne orodje v hitrem teku
3. Položaj in število celotnih rezov je odvisno od **Q510** in širine rezila (**CUTWIDTH**). Koraka 1 in 2 se ponavljata, dokler niso izvedeni vsi celotni rezi
4. Krmiljenje s pomikom **Q478** zdrobi preostali material
5. Krmiljenje po vsakem rezu odmakne orodje v hitrem teku
6. Krmiljenje ponavlja koraka 4 in 5, dokler vse glavničaste stojine niso grobo rezkane
7. Krmiljenje nato orodje v hitrem teku pozicionira nazaj do začetne točke cikla

Potek cikla za fino obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je Z-koordinata začetne točke manjša od **Q492 začetek konture Z**, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na **Q492** in od tam začne cikel.

1 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na prvi bok utora.
2 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
3 Krmiljenje odmakne orodje v hitrem teku.
4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na drugi bok utora.
5 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
6 Krmiljenje fino obdela polovico utora z definiranim pomikom.
7 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na prvo stran.
8 Krmiljenje fino obdela drugo polovico utora z definiranim pomikom.
9 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

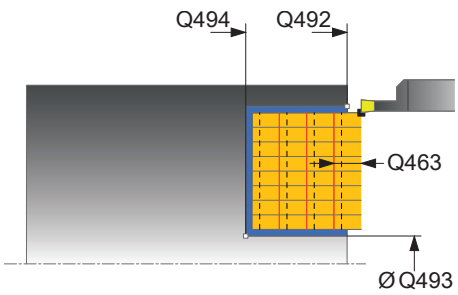
Napotki

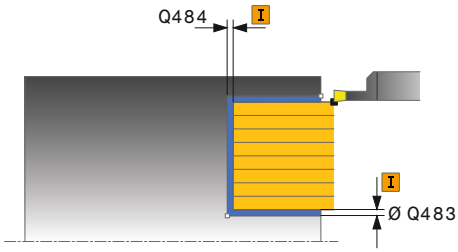
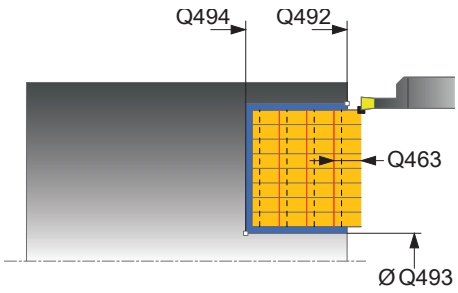
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Položaj orodja pri priklicu cikla določa velikost območja, ki ga želite strojno obdelati (začetna točka cikla).

Napotki za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.
- S **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** in/ali vnosom v stolpec DCW preglednice stružnih orodij je mogoče aktivirati predizmero širine graverja. DCW lahko zavzame pozitivne in negativne vrednosti in se doda širini graverja: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Medtem ko je v preglednici vnesen DCW aktiven v grafiki, s **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** programiran DCW ni viden.
- Če je glavničasto vbadanje aktivno (**Q562** = **1**) in je vrednost **Q462 NACIN POVRATKA** neenaka 0, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

13.27.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?** Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje na končno mero **3**: samo fino rezkanje na nadmero Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Varnostna razdalja? Rezervirano, trenutno brez funkcije
	Q491 Premer ob začetku konture? X-koordinata začetne točke konture (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Začetek konture Z? Z-koordinata začetne točke konture Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Premer ob koncu konture? X-koordinata končne točke konture (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Konec konture Z? Z-koordinata končne točke konture Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Kot boka? Kot med bokom na začetni točki konture in vzporednicami glede na rotacijsko os. Vnos: **0...89.9999**
	Q501 Vrsta začetnega elem. (0/1/2)? določanje vrste elementa na začetku konture (obodna površina): **0**: brez dodatnega elementa **1**: element je posneti rob **2**: element je polmer Vnos: **0**, **1**, **2**
	Q502 Velikost začetnega elementa? Velikost začetnega elementa (odsek s posnetim robom) Vnos: **0...999.999**
	Q500 Polmer roba konture? Polmer notranjega kota konture. Če ne vnesete polmera, se ustvari polmer rezalne plošče. Vnos: **0...999.999**

Pomožna slika	Parameter
	Q496 Kot drugega boka? Kot med bokom na končni točki konture in vzporednicami glede na rotacijsko os. Vnos: **0...89.9999**
	Q503 Vrsta končnega elementa (0/1/2)? Določanje vrste elementa na koncu konture: **0**: brez dodatnega elementa **1**: element je posneti rob **2**: element je polmer Vnos: **0**, **1**, **2**
	Q504 Velikost končnega elementa? Velikost končnega elementa (odsek s posnetim robom) Vnos: **0...999.999**
	Q478 Pomik grobo rezkanje? hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	**Q483 Predizmera premera?** Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q484 Predizmera Z? Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q505 Poravnanje dovoda? Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	**Q463 Meja globine primika?** Največja globina vboda na rez Vnos: **0...99.999**
	Q510 Prekrivanje za širino vboda? S faktorjem **Q510** vplivate na stranski primik orodja pri grobem rezkanju. **Q510** se pomnoži s širino **CUTWIDTH** orodja. S tem se izračuna stranski primik "k". Vnos: **0.001...1**

Pomožna slika	Parameter
	Q511 Faktor potiska naprej v %? S faktorjem **Q511** vplivate na pomik pri vbodu v polno, torej pri vbodu s celotno širino orodja **CUTWIDTH**. Če uporabljate faktor pomika, lahko med preostalim postopkom grobega rezkanja ustvarite optimalne pogoje za rezanje. S tem lahko določite pomik pri grobem rezkanju **Q478** na tako veliko, da ta pri posameznem prekrivanju širine vboda (**Q510**) dovoljuje optimalne pogoje za rezanje. Krmiljenje nato samo pri vbodu v polno zmanjša pomik za faktor **Q511**. Skupno se lahko tako zmanjša obdelovalni čas. Vnos: **0.001...150**
	Q462 Del. povratka (0/1)? S **Q462** določite vedenje ob odmiku po vbodu. **0**: krmiljenje orodje povleče nazaj vzdolž konture **1**: krmiljenje orodje najprej premika prečno stran od konture in ga na koncu povleče nazaj Vnos: **0**, **1**
	Q211 Čas zadrževanja/1/min? V vrtljajih vretena orodja vnesite čas zadrževanja, ki po vbodu v dno zakasni odmik. Odmik se izvede, šele ko je orodje zakasnjeno za **Q211** vrtljajev. Vnos: **0...999.99**
	Q562 Glavničasto vbadanje (0/1)? **0**: brez glavničastega vbadanja - Prvi vbod se izvede v celoti, naslednji pa so stransko zamaknjeni in se prekrivajo **Q510** * Širina rezila (**CUTWIDTH**) **1**: glavničasto vbadanje - Predhodni vbod se izvede v celotnih rezih. Nato se izvede obdelava v preostalih stojinah. Ti so proizvedeni zaporedoma. To privede do osrednjega odvajanja ostružkov, s čimer se močno zmanjša tveganje zastajanja ostružkov Vnos: **0**, **1**

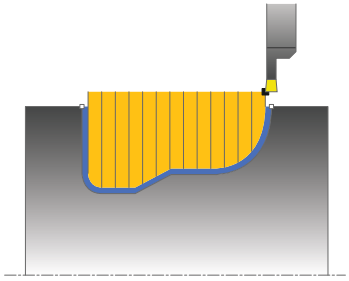
Primer

```
11 CYCL DEF 872 RAZS. STRUZ., AKS. ~
    Q215=+0                ;OBSEG OBDELAVE ~
    Q460=+2                ;VARNOSTNI RAZMAK ~
    Q491=+75               ;PREMER OB ZACETKU KONTURE ~
    Q492=-20               ;ZACETEK KONTURE Z ~
    Q493=+50               ;KONEC KONTURE X ~
    Q494=-50               ;KONEC KONTURE Z ~
    Q495=+5                ;KOT BOKA ~
    Q501=+1                ;VRSTA ZACETNEGA ELEMENTA ~
    Q502=+0.5              ;VELIKOST ZACETNEGA ELEM. ~
    Q500=+1.5              ;POLMER ROBA KONTURE ~
    Q496=+5                ;KOT BOKA ~
    Q503=+1                ;VRSTA KONCNEGA ELEMENTA ~
    Q504=+0.5              ;VELIKOST KONCNEGA ELEM. ~
    Q478=+0.3              ;POMIK GROBO REZKANJE ~
    Q483=+0.4              ;PREDIZMERA PREMERA ~
    Q484=+0.2              ;PREDIZMERA Z ~
    Q505=+0.2              ;PORAVN. DOVODA ~
    Q463=+0                ;MEJA PRIMIKA ~
    Q510=+0.08             ;PREKRIV. VBODI ~
    Q511=+100              ;FAKTOR POMIKA ~
    Q462=+0                ;NACIN POVRATKA ~
    Q211=+3                ;CAS ZADRZ. OBRAT. ~
    Q562=+0                ;GLAVNICASTO STRUZENJE
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.28 Cikel 860 VBOD KONT. RADIALNO

Uporaba

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



S tem ciklom lahko radialno stružite utore poljubne oblike.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje. Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje. Kadar je začetna točka konture večja od končne točke konture, cikel izvede zunanje obdelovanje. Kadar pa je začetna točka konture manjša od končne točke, cikel izvede notranje obdelovanje.

Potek cikla za grobo obdelovanje

1 Krmiljenje premakne pri prvem vbodu v polno orodje z zmanjšanem pomikom **Q511** na globino vboda + nadmero.
2 Krmiljenje odmakne orodje v hitrem teku.
3 Krmiljenje premakne orodje s strani, in sicer za vrednost **Q510** x širina orodja (**Cutwidth**).
4 V pomiku **Q478** krmiljenje ponovno vbode.
5 Glede na parameter **Q462** krmiljenje potegne orodje nazaj.
6 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko s ponavljanjem korakov 2 do 4.
7 Takoj ko se doseže širina utora, krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Glavničasto struženje

1 Krmiljenje pri celotnem vbodu orodje premakne z zmanjšanem pomikom **Q511** na globino vboda + nadmero
2 Krmiljenje po vsakem rezu odmakne orodje v hitrem teku
3 Položaj in število celotnih rezov je odvisno od **Q510** in širine rezila (**CUTWIDTH**). Koraka 1 in 2 se ponavljata, dokler niso izvedeni vsi celotni rezi
4 Krmiljenje s pomikom **Q478** zdrobi preostali material
5 Krmiljenje po vsakem rezu odmakne orodje v hitrem teku
6 Krmiljenje ponavlja koraka 4 in 5, dokler vse glavničaste stojine niso grobo rezkane
7 Krmiljenje nato orodje v hitrem teku pozicionira nazaj do začetne točke cikla

Potek cikla za fino obdelovanje

1 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na prvi bok utora.
2 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
3 Krmiljenje fino obdela polovico utora z definiranim pomikom.
4 Krmiljenje odmakne orodje v hitrem teku.
5 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na drugi bok utora.
6 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
7 Krmiljenje fino obdela drugo polovico utora z definiranim pomikom.
8 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Omejitev reza omejuje konturno območje za obdelavo. Poti premikanja in speljevanja lahko prevozijo omejitev reza. Položaj orodja pred priklicem cikla vpliva na izvedbo omejitve reza. TNC7 strojno obdela material na strani omejitve reza, na kateri stoji orodje pred priklicem cikla.

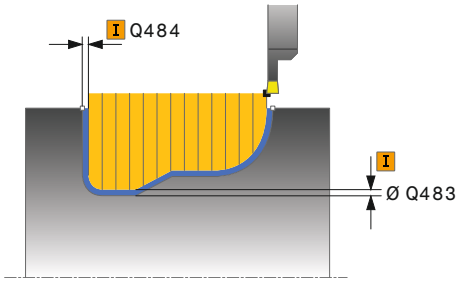
- Orodje pozicionirajte pred priklicem cikla tako, da orodje stoji na strani omejitve reza, na kateri se material drobi

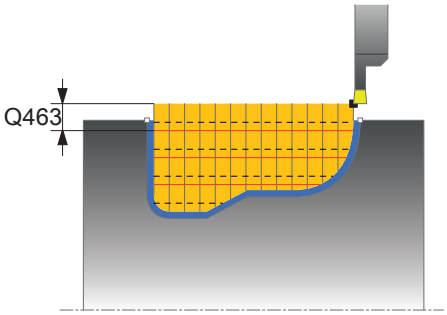
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Položaj orodja pri priklicu cikla določa velikost območja, ki ga želite strojno obdelati (začetna točka cikla).

Napotki za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.
- Pred priklicem cikla morate programirati cikel **14 KONTURA** ali **SEL CONTOUR**, da definirate številko podprograma.
- Če uporabite lokalne Q-parametre **QL** v konturnem podprogramu, jih morate v konturnem podprogramu tudi dodeliti ali izračunati.
- S **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** in/ali vnosom v stolpec DCW preglednice stružnih orodij je mogoče aktivirati predizmero širine graverja. DCW lahko zavzame pozitivne in negativne vrednosti in se doda širini graverja: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Medtem ko je v preglednici vnesen DCW aktiven v grafiki, s **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** programiran DCW ni viden.
- Če je glavničasto vbadanje aktivno (**Q562** = **1**) in je vrednost **Q462 NACIN POVRATKA** neenaka 0, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

13.28.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)? Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje na končno mero **3**: samo fino rezkanje na nadmero Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Varnostna razdalja? Rezervirano, trenutno brez funkcije
	Q478 Pomik grobo rezkanje? hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	**Q483 Predizmera premera?** Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q484 Predizmera Z? Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q505 Poravnanje dovoda? Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q479 Obdelovalne meje (0/1)? vklop omejitve reza: **0**: omejitev reza je vklopljena **1**: omejitev reza (**Q480/Q482**) Vnos: **0**, **1**
	Q480 Mejna vrednost premera? Vrednost X za omejitev konture (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q482 Mejna vrednost reza Z? vrednost Z za omejitev konture Vnos: **-99999.999...+99999.999**

Pomožna slika	Parameter
	**Q463 Meja globine primika?** Največja globina vboda na rez Vnos: **0...99.999**
	Q510 Prekrivanje za širino vboda? S faktorjem **Q510** vplivate na stranski primik orodja pri grobem rezkanju. **Q510** se pomnoži s širino **CUTWIDTH** orodja. S tem se izračuna stranski primik "k". Vnos: **0.001...1**
	Q511 Faktor potiska naprej v %? S faktorjem **Q511** vplivate na pomik pri vbodu v polno, torej pri vbodu s celotno širino orodja **CUTWIDTH**. Če uporabljate faktor pomika, lahko med preostalim postopkom grobega rezkanja ustvarite optimalne pogoje za rezanje. S tem lahko določite pomik pri grobem rezkanju **Q478** na tako veliko, da ta pri posameznem prekrivanju širine vboda (**Q510**) dovoljuje optimalne pogoje za rezanje. Krmiljenje nato samo pri vbodu v polno zmanjša pomik za faktor **Q511**. Skupno se lahko tako zmanjša obdelovalni čas. Vnos: **0.001...150**
	Q462 Del. povratka (0/1)? S **Q462** določite vedenje ob odmiku po vbodu. **0**: krmiljenje orodje povleče nazaj vzdolž konture **1**: krmiljenje orodje najprej premika prečno stran od konture in ga na koncu povleče nazaj Vnos: **0**, **1**
	Q211 Čas zadrževanja/1/min? V vrtljajih vretena orodja vnesite čas zadrževanja, ki po vbodu v dno zakasni odmik. Odmik se izvede, šele ko je orodje zakasnjeno za **Q211** vrtljajev. Vnos: **0...999.99**
	Q562 Glavničasto vbadanje (0/1)? **0**: brez glavničastega vbadanja - Prvi vbod se izvede v celoti, naslednji pa so stransko zamaknjeni in se prekrivajo **Q510** * Širina rezila (**CUTWIDTH**) **1**: glavničasto vbadanje - Predhodni vbod se izvede v celotnih rezih. Nato se izvede obdelava v preostalih stojinah. Ti so proizvedeni zaporedoma. To privede do osrednjega odvajanja ostružkov, s čimer se močno zmanjša tveganje zastajanja ostružkov Vnos: **0**, **1**

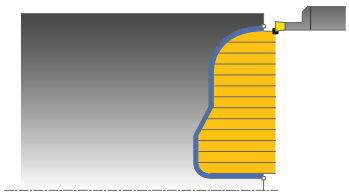
Primer

```
11 CYCL DEF 14.0 KONTURA
12 CYCL DEF 14.1 KONTUR. LABEL2
13 CYCL DEF 860 VBOD KONT. RADIALNO ~
    Q215=+0                ;OBSEG OBDELAVE ~
    Q460=+2                ;VARNOSTNI RAZMAK ~
    Q478=+0.3              ;POMIK GROBO REZKANJE ~
    Q483=+0.4              ;PREDIZMERA PREMERA ~
    Q484=+0.2              ;PREDIZMERA Z ~
    Q505=+0.2              ;PORAVN. DOVODA ~
    Q479=+0                ;OMEJITEV REZA ~
    Q480=+0                ;PREMER MEJNE VREDN. ~
    Q482=+0                ;MEJNA VREDNOST Z ~
    Q463=+0                ;MEJA PRIMIKA ~
    Q510=0.08              ;PREKRIV. VBODI ~
    Q511=+100              ;FAKTOR POMIKA ~
    Q462=+0                ;NACIN POVRATKA ~
    Q211=3                 ;CAS ZADRZ. OBRAT. ~
    Q562=+0                ;GLAVNICASTO STRUZENJE
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z-20
19 L  X+45
20 RND R2
21 L  X+40  Y-25
22 L  Z+0
23 LBL 0
```

13.29 Cikel 870 KONT. STRUZ., AKS.

Uporaba

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



S tem ciklom lahko osno stružite utore poljubne oblike (čelno struženje).

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje. Odrezovanje pri grobem obdelovanju se izvede vzporedno z osjo.

Potek cikla za grobo obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je Z-koordinata začetne točke manjša od začetne točke konture, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na začetno točko konture in od tam začne cikel.

1 Krmiljenje premakne pri prvem vbodu v polno orodje z zmanjšanem pomikom **Q511** na globino vboda + nadmero.
2 Krmiljenje odmakne orodje v hitrem teku.
3 Krmiljenje premakne orodje s strani, in sicer za vrednost **Q510** x širina orodja (**Cutwidth**).
4 V pomiku **Q478** krmiljenje ponovno vbode.
5 Glede na parameter **Q462** krmiljenje potegne orodje nazaj.
6 Krmiljenje strojno obdela območje med začetnim položajem in končno točko s ponavljanjem korakov 2 do 4.
7 Takoj ko se doseže širina utora, krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Glavničasto struženje

1 Krmiljenje pri celotnem vbodu orodje premakne z zmanjšanem pomikom **Q511** na globino vboda + nadmero
2 Krmiljenje po vsakem rezu odmakne orodje v hitrem teku
3 Položaj in število celotnih rezov je odvisno od **Q510** in širine rezila (**CUTWIDTH**). Koraka 1 in 2 se ponavljata, dokler niso izvedeni vsi celotni rezi
4 Krmiljenje s pomikom **Q478** zdrobi preostali material
5 Krmiljenje po vsakem rezu odmakne orodje v hitrem teku
6 Krmiljenje ponavlja koraka 4 in 5, dokler vse glavničaste stojine niso grobo rezkane
7 Krmiljenje nato orodje v hitrem teku pozicionira nazaj do začetne točke cikla

Potek cikla za fino obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja.

1 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na prvi bok utora.
2 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
3 Krmiljenje fino obdela polovico utora z definiranim pomikom.
4 Krmiljenje odmakne orodje v hitrem teku.
5 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na drugi bok utora.
6 Krmiljenje fino obdela bočno steno utora z definiranim pomikom **Q505**.
7 Krmiljenje fino obdela drugo polovico utora z definiranim pomikom.
8 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Omejitev reza omejuje konturno območje za obdelavo. Poti premikanja in speljevanja lahko prevozijo omejitev reza. Položaj orodja pred priklicem cikla vpliva na izvedbo omejitve reza. TNC7 strojno obdela material na strani omejitve reza, na kateri stoji orodje pred priklicem cikla.

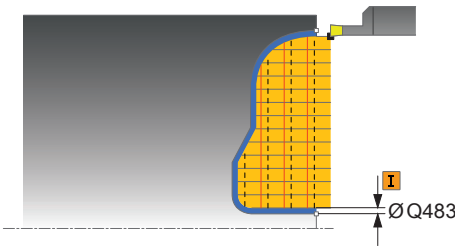
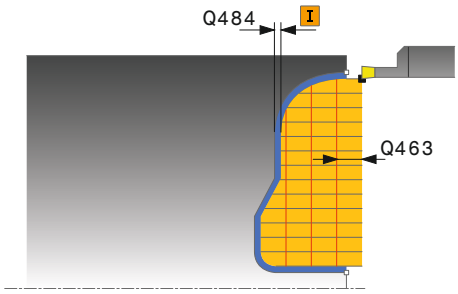
- Orodje pozicionirajte pred priklicem cikla tako, da orodje stoji na strani omejitve reza, na kateri se material drobi

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Položaj orodja pri priklicu cikla določa velikost območja, ki ga želite strojno obdelati (začetna točka cikla).

Napotki za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.
- Pred priklicem cikla morate programirati cikel **14 KONTURA** ali **SEL CONTOUR**, da definirate številko podprograma.
- Če uporabite lokalne Q-parametre **QL** v konturnem podprogramu, jih morate v konturnem podprogramu tudi dodeliti ali izračunati.
- S **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** in/ali vnosom v stolpec DCW preglednice stružnih orodij je mogoče aktivirati predizmero širine graverja. DCW lahko zavzame pozitivne in negativne vrednosti in se doda širini graverja: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Medtem ko je v preglednici vnesen DCW aktiven v grafiki, s **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** programiran DCW ni viden.
- Če je glavničasto vbadanje aktivno (**Q562** = **1**) in je vrednost **Q462 NACIN POVRATKA** neenaka 0, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

13.29.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)? Določanje obsega obdelave: **0**: grobo in fino rezkanje **1**: samo grobo rezkanje **2**: samo fino rezkanje na končno mero **3**: samo fino rezkanje na nadmero Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Varnostna razdalja? Rezervirano, trenutno brez funkcije
	Q478 Pomik grobo rezkanje? hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	**Q483 Predizmera premera?** Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	**Q484 Predizmera Z?** Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99.999**
	Q505 Poravnanje dovoda? Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q479 Obdelovalne meje (0/1)? vklop omejitve reza: **0**: omejitev reza je vklopljena **1**: omejitev reza (**Q480/Q482**) Vnos: **0**, **1**
	Q480 Mejna vrednost premera? Vrednost X za omejitev konture (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q482 Mejna vrednost reza Z? vrednost Z za omejitev konture Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q463 Meja globine primika? Največja globina vboda na rez Vnos: **0...99.999**

Pomožna slika	Parameter
	Q510 Prekrivanje za širino vboda? S faktorjem **Q510** vplivate na stranski primik orodja pri grobem rezkanju. **Q510** se pomnoži s širino **CUTWIDTH** orodja. S tem se izračuna stranski primik "k". Vnos: **0.001...1**
	Q511 Faktor potiska naprej v %? S faktorjem **Q511** vplivate na pomik pri vbodu v polno, torej pri vbodu s celotno širino orodja **CUTWIDTH**. Če uporabljate faktor pomika, lahko med preostalim postopkom grobega rezkanja ustvarite optimalne pogoje za rezanje. S tem lahko določite pomik pri grobem rezkanju **Q478** na tako veliko, da ta pri posameznem prekrivanju širine vboda (**Q510**) dovoljuje optimalne pogoje za rezanje. Krmiljenje nato samo pri vbodu v polno zmanjša pomik za faktor **Q511**. Skupno se lahko tako zmanjša obdelovalni čas. Vnos: **0.001...150**
	Q462 Del. povratka (0/1)? S **Q462** določite vedenje ob odmiku po vbodu. **0**: krmiljenje orodje povleče nazaj vzdolž konture **1**: krmiljenje orodje najprej premika prečno stran od konture in ga na koncu povleče nazaj Vnos: **0**, **1**
	Q211 Čas zadrževanja/1/min? V vrtljajih vretena orodja vnesite čas zadrževanja, ki po vbodu v dno zakasni odmik. Odmik se izvede, šele ko je orodje zakasnjeno za **Q211** vrtljajev. Vnos: **0...999.99**
	Q562 Glavničasto vbadanje (0/1)? **0**: brez glavničastega vbadanja - Prvi vbod se izvede v celoti, naslednji pa so stransko zamaknjeni in se prekrivajo **Q510** * Širina rezila (**CUTWIDTH**) **1**: glavničasto vbadanje - Predhodni vbod se izvede v celotnih rezih. Nato se izvede obdelava v preostalih stojinah. Ti so proizvedeni zaporedoma. To privede do osrednjega odvajanja ostružkov, s čimer se močno zmanjša tveganje zastajanja ostružkov Vnos: **0**, **1**

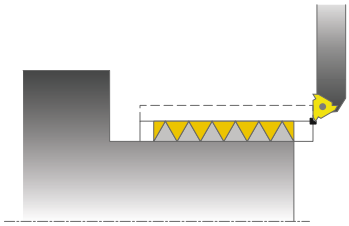
Primer

```
11 CYCL DEF 14.0 KONTURA
12 CYCL DEF 14.1 KONTUR. LABEL2
13 CYCL DEF 870 KONT. STRUZ., AKS. ~
    Q215=+0                ;OBSEG OBDELAVE ~
    Q460=+2                ;VARNOSTNI RAZMAK ~
    Q478=+0.3              ;POMIK GROBO REZKANJE ~
    Q483=+0.4              ;PREDIZMERA PREMERA ~
    Q484=+0.2              ;PREDIZMERA Z ~
    Q505=+0.2              ;PORAVN. DOVODA ~
    Q479=+0                ;OMEJITEV REZA ~
    Q480=+0                ;PREMER MEJNE VREDN. ~
    Q482=+0                ;MEJNA VREDNOST Z ~
    Q463=+0                ;MEJA PRIMIKA ~
    Q510=+0.8              ;PREKRIV. VBODI ~
    Q511=+100              ;FAKTOR POMIKA ~
    Q462=+0                ;NACIN POVRATKA ~
    Q211=+3                ;CAS ZADRZ. OBRAT. ~
    Q562=+0                ;GLAVNICASTO STRUZENJE
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  Z-10
20 RND R5
21 L  X+40  Y-15
22 L  Z+0
23 LBL 0
```

13.30 Cikel 831 NAVOJ VZDOLZNO

Uporaba

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



S tem ciklom lahko vzdolžno stružite navoje.

S ciklom lahko izdelate eno- ali večstopenjske navoje.

Če v ciklu ne vnesete globine navoja, cikel uporabi globino navoja po standardu ISO1502.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje.

Potek cikla

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja.

1 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na varnostno razdaljo pred navojem in izvede primik.
2 Krmiljenje izvede vzdolžni rez, vzporeden z osjo. Pri tem krmiljenje sinhronizira pomik in število vrtljajev tako, da se ustvari definiran korak.
3 Krmiljenje v hitrem teku dvigne orodje na varnostno razdaljo.
4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetek rezanja.
5 Krmiljenje izvede primik. Primiki so izvedeni v skladu s kotom za primik **Q467**.
6 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 2 do 5), dokler ne doseže globine navoja.
7 Krmiljenje izvede število praznih rezov, definirano v **Q476**.
8 Krmiljenje ponavlja potek (od 2 do 7) v skladu s številom hodov **Q475**.
9 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Medtem ko krmiljenje izvaja rez navoja, vrtljivi gumb za prednostni pomik ne deluje. Vrtljivi gumb za prednostno število vrtljajev je še omejeno aktiven.

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Pri predpozicioniranju v negativnem območju premera je delovanja parametra **Q471** Položaj navoja obrnjeno. Zunanji navoj je 1, notranji pa 0. Lahko pride do trka med orodjem in obdelovancem.

- Pri nekaterih vrstah strojev stružno orodje ni vpeto v rezkalno vreteno, temveč v ločeno držalo zraven vretena. Stružno orodje se ne more zavrteti za 180°, da bi bilo npr. mogoče izdelati zunanji in notranji navoj samo z enim orodjem. Če želite na takšnem stroju uporabiti zunanje orodje za notranjo obdelavo, lahko izvedete obdelavo v negativnem območju premera (−X) in obrnete smer vrtenja obdelovanca

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Odmik se izvede na neposredni poti do začetnega položaja

- Orodje vedno predpozicionirajte tako, da lahko krmiljenje na koncu cikla nastavi začetno točko brez nevarnosti trka.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če programirate kot primika **Q467**, ki je večji od kota boka navoja, lahko ta uniči bok navoja. Če spremenite kot primika, se položaj navoja v smeri osi premakne. Orodje pri spremenjenem kotu primika ne more znova slediti zavojem navoja.

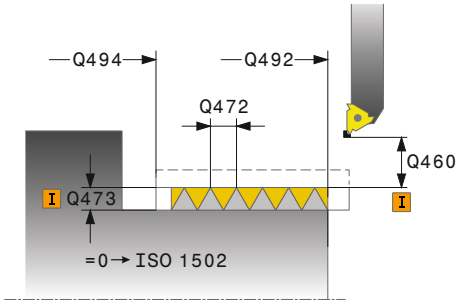
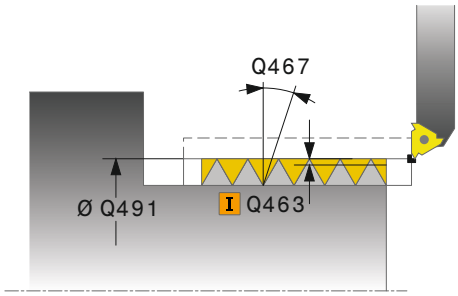
- Kota primika **Q467** ne programirajte tako, da ni večji od kota boka navoja

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Število zavojev pri rezkanju navoje je omejeno na 500.
- V ciklu **832 RAZSIRJEN NAVOJ** so na voljo parametri za zagon in prekoračitev.

Napotki za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.
- Krmiljenje uporablja varnostno razdaljo **Q460** kot pot zagona. Pot zagona mora biti ustrezno dolga, da je osi za pomik mogoče pospešiti na potrebno hitrost.
- Krmiljenje uporablja korak navoja kot pot prekoračitve. Pot prekoračitve mora biti ustrezno dolga, da je hitrost osi za pomik možno zavirati.
- Če je **VRSTA PRIMIKA Q468** enaka 0 (stalen prečni prerez ostružkov), morate določiti **KOT PRIMIKA** in **Q467**, ki je večji od 0.

13.30.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
 	**Q471 Dolžina navoja (0=zun./1=notr.)** Določitev položaja navoja: **0**: zunanji navoj **1**: notranji navoj Vnos: **0**, **1**
	Q460 Varnostna razdalja? Varnostna razdalja v radialni in aksialni smeri. V aksialni smeri služi varnostna razdalja za pospešitev (pot zagona) na sinhronizirano hitrost pomika. Vnos: **0...999.999**
	Q491 Premer navoja? določite nazivni premer navoja. Vnos: **0.001...99999.999**
	Q472 Višina navoja? Korak navoja Vnos: **0...99999.999**
	Q473 Globina navoja (polmer)? globina navoja. Pri vnosu 0 prevzame krmilni sistem za metrični navoj globino glede na korak. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...999.999**
	Q492 Začetek konture Z? Z-koordinata začetne točke Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Konec konture Z? Z-koordinata končne točke z iztekom navoja **Q474** Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q474 Dolžina izteka navoja? Dolžina poti, na kateri se na koncu navoja izvede dvig s trenutne globine pomika na premeru navoja **Q460**. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...999.999**
	Q463 Največja globina reza? Največja globina primika v radialni smeri glede na polmer. Vnos: **0.001...999999**
	Q467 Kot primika? Kot, za katerega se izvede primik **Q463**. Referenčni kot je pravokoten na rotacijsko os. Vnos: **0...60**

Pomožna slika	Parameter
	Q468 Vrsta primika (0/1)? Določanje vrste primika: **0**: nespremenljiv prečni prerez ostružkov (primik se zmanjšuje z globino) **1**: nespremenljiva globina primika Vnos: **0**, **1**
	Q470 Začetni kot? Kot delovnega vretena, pri katerem se naj začne navoj. Vnos: **0...359999**
	Q475 Število korakov navoja? Število korakov navoja Vnos: **1...500**
	Q476 Število praznih rezov? Število praznih rezov brez primika na končani globini navoja Vnos: **0...255**

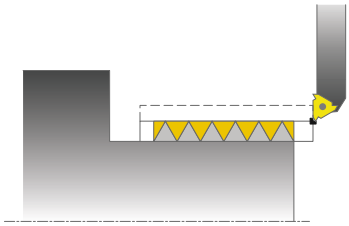
Primer

```
11 CYCL DEF 831 NAVOJ VZDOLZNO ~
    Q471=+0                ;POLOZAJ NAVOJA ~
    Q460=+5                ;VARNOSTNI RAZMAK ~
    Q491=+75               ;PREMER NAVOJA ~
    Q472=+2                ;STOPNJEVANJE NAVOJA ~
    Q473=+0                ;GLOBINA NAVOJA ~
    Q492=+0                ;ZACETEK KONTURE Z ~
    Q494=-15               ;KONEC KONTURE Z ~
    Q474=+0                ;IZTEK NAVOJA ~
    Q463=+0.5              ;NAJVECJA GLOBINA REZA ~
    Q467=+30               ;KOT PRIMIKA ~
    Q468=+0                ;VRSTA PRIMIKA ~
    Q470=+0                ;STARTNI KOT ~
    Q475=+30               ;STEVILO KORAKOV ~
    Q476=+30               ;STEVILO PRAZNIH REZOV
12 L  X+80  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.31 Cikel 832 RAZSIRJEN NAVOJ

Uporaba

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



S tem ciklom lahko vzdolžno ali čelno rezkate navoje ali stožčaste navoje. Razširjen obseg funkcij:

- Izbira vzdolžnega navoja ali čelnega navoja
- Parametri za vrsto dimenzioniranja stožca, kota stožca in začetne točke konture X omogočajo definicijo različnih stožčastih navojev.
- Parametra pot zagona in pot prekoračitve definirata pot, na kateri se os za pomik pospeši in zakasni.

S ciklom lahko izdelate eno- ali večstopenjske navoje.

Če v ciklu ne vnesete globine navoja, cikel uporabi standardno globino navoja.

Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje.

Potek cikla

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja.

1 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na varnostno razdaljo pred navojem in izvede primik.
2 Krmiljenje izvede vzdolžni rez. Pri tem krmiljenje sinhronizira pomik in število vrtljajev tako, da se ustvari definiran korak.
3 Krmiljenje v hitrem teku dvigne orodje na varnostno razdaljo.
4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetek rezanja.
5 Krmiljenje izvede primik. Primiki so izvedeni v skladu s kotom za primik **Q467**.
6 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 2 do 5), dokler ne doseže globine navoja.
7 Krmiljenje izvede število praznih rezov, definirano v **Q476**.
8 Krmiljenje ponavlja potek (od 2 do 7) v skladu s številom hodov **Q475**.
9 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Medtem ko krmiljenje izvaja rez navoja, vrtljivi gumb za prednostni pomik ne deluje. Vrtljivi gumb za prednostno število vrtljajev je še omejeno aktiven.

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Pri predpozicioniranju v negativnem območju premera je delovanja parametra **Q471** Položaj navoja obrnjeno. Zunanji navoj je 1, notranji pa 0. Lahko pride do trka med orodjem in obdelovancem.

- Pri nekaterih vrstah strojev stružno orodje ni vpeto v rezkalno vreteno, temveč v ločeno držalo zraven vretena. Stružno orodje se ne more zavrteti za 180°, da bi bilo npr. mogoče izdelati zunanji in notranji navoj samo z enim orodjem. Če želite na takšnem stroju uporabiti zunanje orodje za notranjo obdelavo, lahko izvedete obdelavo v negativnem območju premera (−X) in obrnete smer vrtenja obdelovanca

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Odmik se izvede na neposredni poti do začetnega položaja

- Orodje vedno predpozicionirajte tako, da lahko krmiljenje na koncu cikla nastavi začetno točko brez nevarnosti trka.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če programirate kot primika **Q467**, ki je večji od kota boka navoja, lahko ta uniči bok navoja. Če spremenite kot primika, se položaj navoja v smeri osi premakne. Orodje pri spremenjenem kotu primika ne more znova slediti zavojem navoja.

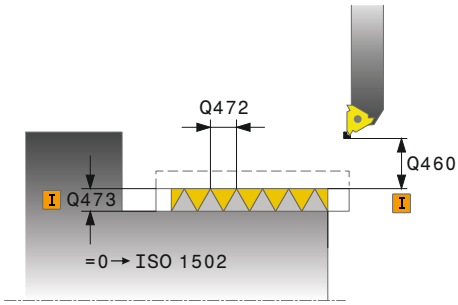
- Kota primika **Q467** ne programirajte tako, da ni večji od kota boka navoja

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

Napotki za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.
- Pot zagona (**Q465**) mora biti ustrezno dolga, da je osi za pomik mogoče pospešiti na potrebno hitrost.
- Pot prekoračitve (**Q466**) mora biti ustrezno dolga, da je hitrost osi za pomik možno zavirati.
- Če je **VRSTA PRIMIKA Q468** enaka 0 (stalen prečni prerez ostružkov), morate določiti **KOT PRIMIKA** in **Q467**, ki je večji od 0.

13.31.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q471 Dolžina navoja (0=zun./1=notr.)** Določitev položaja navoja: **0**: zunanji navoj **1**: notranji navoj Vnos: **0**, **1**
	Q461 Usmerjenost navoja (0/1)? Določanje smeri koraka navoja: **0**: vzdolžno (vzporedno z rotacijsko osjo) **1**: prečno (navpično na rotacijsko os) Vnos: **0**, **1**
	Q460 Varnostna razdalja? Varnostna razdaja navpično na korak navoja Vnos: **0...999.999**
	Q472 Višina navoja? Korak navoja Vnos: **0...99999.999**
	Q473 Globina navoja (polmer)? globina navoja. Pri vnosu 0 prevzame krmilni sistem za metrični navoj globino glede na korak. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...999.999**
	Q464 Vrsta dime. stožca (0-4)? določite vrsto dimenzioniranja oblike stožca: **0**: prek začetne in končne točke **1**: prek končne točke, začetni X in kot stožca **2**: prek končne točke, začetni Z in kot stožca **3**: prek začetne točke, končni X in kot stožca **4**: prek začetne točke, končni Z in kot stožca Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q491 Premer ob začetku konture? X-koordinata začetne točke konture (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Začetek konture Z? Z-koordinata začetne točke Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Premer ob koncu konture? X-koordinata končne točke (navedba premera) Vnos: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Konec konture Z? Z-koordinata končne točke Vnos: **-99999.999...+99999.999**

Pomožna slika	Parameter
	Q469 Stožčast kot (premer)? Kot stožca konture Vnos: **-180...+180**
	Q474 Dolžina izteka navoja? Dolžina poti, na kateri se na koncu navoja izvede dvig s trenutne globine pomika na premeru navoja **Q460**. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...999.999**
	Q465 Pot zagona? dolžina poti v smeri koraka, na kateri se osi za pomik pospešijo na potrebno hitrost. Pot zagona je zunaj definirane konture navoja. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0.1...99.9**
	Q466 Pot prekoračitve? Vnos: **0.1...99.9**
	Q463 Največja globina reza? Največja globina primika navpično na korak navoja Vnos: **0.001...999999**
	Q467 Kot primika? Kot, za katerega se izvede primik **Q463**. Referenčni kot je vzporeden s korakom navoja. Vnos: **0...60**
	Q468 Vrsta primika (0/1)? Določanje vrste primika: **0**: nespremenljiv prečni prerez ostružkov (primik se zmanjšuje z globino) **1**: nespremenljiva globina primika Vnos: **0**, **1**
	Q470 Začetni kot? Kot delovnega vretena, pri katerem se naj začne navoj. Vnos: **0...359999**
	Q475 Število korakov navoja? Število korakov navoja Vnos: **1...500**
	Q476 Število praznih rezov? Število praznih rezov brez primika na končani globini navoja Vnos: **0...255**

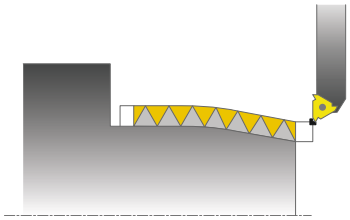
Primer

```
11 CYCL DEF 832 RAZSIRJEN NAVOJ ~
    Q471=+0                ;POLOZAJ NAVOJA ~
    Q461=+0                ;USMERJENOST NAVOJA ~
    Q460=+2                ;VARNOSTNI RAZMAK ~
    Q472=+2                ;STOPNJEVANJE NAVOJA ~
    Q473=+0                ;GLOBINA NAVOJA ~
    Q464=+0                ;NAC. DIMEN. STOZCA ~
    Q491=+100              ;PREMER OB ZACETKU KONTURE ~
    Q492=+0                ;ZACETEK KONTURE Z ~
    Q493=+110              ;KONEC KONTURE X ~
    Q494=-35               ;KONEC KONTURE Z ~
    Q469=+0                ;STOZCAST KOT ~
    Q474=+0                ;IZTEK NAVOJA ~
    Q465=+4                ;POT ZAGONA ~
    Q466=+4                ;POT PREKORACITVE ~
    Q463=+0.5              ;NAJVECJA GLOBINA REZA ~
    Q467=+30               ;KOT PRIMIKA ~
    Q468=+0                ;VRSTA PRIMIKA ~
    Q470=+0                ;STARTNI KOT ~
    Q475=+30               ;STEVILO KORAKOV ~
    Q476=+30               ;STEVILO PRAZNIH REZOV
12 L  X+80  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.32 Cikel 830 NAVOJ VZPOREDEN S KONTURO

Uporaba

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



S tem ciklom lahko vzdolžno ali čelno rezkate navoje poljubne oblike.
S ciklom lahko izdelate eno- ali večstopenjske navoje.
Če v ciklu ne vnesete globine navoja, cikel uporabi standardno globino navoja.
Cikel lahko uporabite za zunanje in notranje obdelovanje.

Potek cikla

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja.

1 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje na varnostno razdaljo pred navojem in izvede primik.
2 Krmiljenje izvede rez navoja vzporedno z definirano konturo navoja. Pri tem krmiljenje sinhronizira pomik in število vrtljajev tako, da se ustvari definiran korak.
3 Krmiljenje v hitrem teku dvigne orodje na varnostno razdaljo.
4 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetek rezanja.
5 Krmiljenje izvede primik. Primiki so izvedeni v skladu s kotom za primik **Q467**.
6 Krmiljenje ponavlja ta potek (od 2 do 5), dokler ne doseže globine navoja.
7 Krmiljenje izvede število praznih rezov, definirano v **Q476**.
8 Krmiljenje ponavlja potek (od 2 do 7) v skladu s številom hodov **Q475**.
9 Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Medtem ko krmiljenje izvaja rez navoja, vrtljivi gumb za prednostni pomik ne deluje. Vrtljivi gumb za prednostno število vrtljajev je še omejeno aktiven.

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Cikel **830** po programirani konturi izvede prekoračitev **Q466**. Upoštevajte prostorske razmere.

- Sestavni del vpnite tako, da ne pride do trka, ko krmiljenje konturo podaljša za **Q466**, **Q467**.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Pri predpozicioniranju v negativnem območju premera je delovanja parametra **Q471** Položaj navoja obrnjeno. Zunanji navoj je 1, notranji pa 0. Lahko pride do trka med orodjem in obdelovancem.

- Pri nekaterih vrstah strojev stružno orodje ni vpeto v rezkalno vreteno, temveč v ločeno držalo zraven vretena. Stružno orodje se ne more zavrteti za 180°, da bi bilo npr. mogoče izdelati zunanji in notranji navoj samo z enim orodjem. Če želite na takšnem stroju uporabiti zunanje orodje za notranjo obdelavo, lahko izvedete obdelavo v negativnem območju premera (−X) in obrnete smer vrtenja obdelovanca

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Odmik se izvede na neposredni poti do začetnega položaja

- Orodje vedno predpozicionirajte tako, da lahko krmiljenje na koncu cikla nastavi začetno točko brez nevarnosti trka.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če programirate kot primika **Q467**, ki je večji od kota boka navoja, lahko ta uniči bok navoja. Če spremenite kot primika, se položaj navoja v smeri osi premakne. Orodje pri spremenjenem kotu primika ne more znova slediti zavojem navoja.

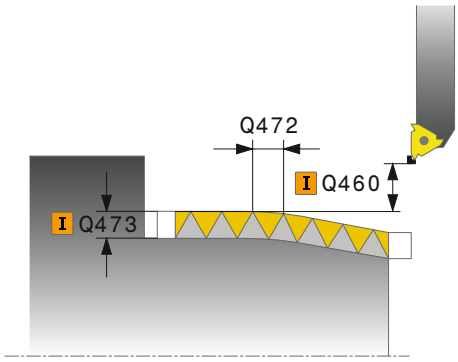
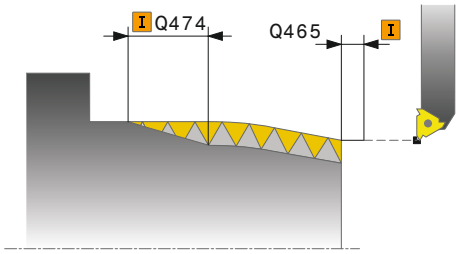
- Kota primika **Q467** ne programirajte tako, da ni večji od kota boka navoja

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Tako zagon kot prekoračitev se izvedete zunaj definirane konture.

Napotki za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.
- Pot zagona (**Q465**) mora biti ustrezno dolga, da je osi za pomik mogoče pospešiti na potrebno hitrost.
- Pot prekoračitve (**Q466**) mora biti ustrezno dolga, da je hitrost osi za pomik možno zavirati.
- Pred priklicem cikla morate programirati cikel **14 KONTURA** ali **SEL CONTOUR**, da definirate številko podprograma.
- Če je **VRSTA PRIMIKA Q468** enaka 0 (stalen prečni prerez ostružkov), morate določiti **KOT PRIMIKA** in **Q467**, ki je večji od 0.
- Če uporabite lokalne Q-parametre **QL** v konturnem podprogramu, jih morate v konturnem podprogramu tudi dodeliti ali izračunati.

13.32.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q471 Dolžina navoja (0=zun./1=notr.) Določitev položaja navoja: **0**: zunanji navoj **1**: notranji navoj Vnos: **0**, **1**
	Q461 Usmerjenost navoja (0/1)? Določanje smeri koraka navoja: **0**: vzdolžno (vzporedno z rotacijsko osjo) **1**: prečno (navpično na rotacijsko os) Vnos: **0**, **1**
	**Q460 Varnostna razdalja?** Varnostna razdaja navpično na korak navoja Vnos: **0...999.999**
	Q472 Višina navoja? Korak navoja Vnos: **0...99999.999**
	Q473 Globina navoja (polmer)? globina navoja. Pri vnosu 0 prevzame krmilni sistem za metrični navoj globino glede na korak. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...999.999**
	**Q474 Dolžina izteka navoja?** Dolžina poti, na kateri se na koncu navoja izvede dvig s trenutne globine pomika na premeru navoja **Q460**. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...999.999**
	Q465 Pot zagona? dolžina poti v smeri koraka, na kateri se osi za pomik pospešijo na potrebno hitrost. Pot zagona je zunaj definirane konture navoja. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0.1...99.9**
	Q466 Pot prekoračitve? Vnos: **0.1...99.9**
	Q463 Največja globina reza? Največja globina primika navpično na korak navoja Vnos: **0.001...999999**

Pomožna slika	Parameter
	Q467 Kot primika? Kot, za katerega se izvede primik **Q463**. Referenčni kot je vzporeden s korakom navoja. Vnos: **0...60**
	Q468 Vrsta primika (0/1)? Določanje vrste primika: **0**: nespremenljiv prečni prerez ostružkov (primik se zmanjšuje z globino) **1**: nespremenljiva globina primika Vnos: **0**, **1**
	Q470 Začetni kot? Kot delovnega vretena, pri katerem se naj začne navoj. Vnos: **0...359999**
	Q475 Število korakov navoja? Število korakov navoja Vnos: **1...500**
	Q476 Število praznih rezov? Število praznih rezov brez primika na končani globini navoja Vnos: **0...255**

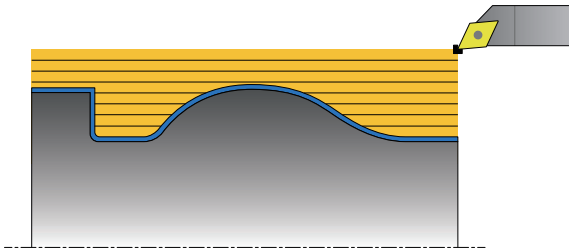
Primer

```
11 CYCL DEF 14.0 KONTURA
12 CYCL DEF 14.1 KONTUR. LABEL2
13 CYCL DEF 830 NAVOJ VZPOREDEN S KONTURO ~
    Q471=+0                 ;POLOZAJ NAVOJA ~
    Q461=+0                 ;USMERJENOST NAVOJA ~
    Q460=+2                 ;VARNOSTNI RAZMAK ~
    Q472=+2                 ;STOPNJEVANJE NAVOJA ~
    Q473=+0                 ;GLOBINA NAVOJA ~
    Q474=+0                 ;IZTEK NAVOJA ~
    Q465=+4                 ;POT ZAGONA ~
    Q466=+4                 ;POT PREKORACITVE ~
    Q463=+0.5               ;NAJVECJA GLOBINA REZA ~
    Q467=+30                ;KOT PRIMIKA ~
    Q468=+0                 ;VRSTA PRIMIKA ~
    Q470=+0                 ;STARTNI KOT ~
    Q475=+30                ;STEVILO KORAKOV ~
    Q476=+30                ;STEVILO PRAZNIH REZOV
14 L  X+80  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  X+70  Z-30
20 RND R60
21 L  Z-45
22 LBL 0
```

13.33 Cikel 882 VRT. SIMULT. GROBO REZKANJE (možnost št. 158)

Uporaba

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



Cikel **882 VRT. SIMULT. GROBO REZKANJE** v več korakih grobo rezka z vsaj 3-osnim premikanjem (dve linearni osi in rotacijska os) simultano z definiranim konturnim območjem. Na ta način so možne tudi kompleksne konture s samo enim orodjem. Cikel med obdelavo stalno prilagaja nastavitev kota glede na naslednje kriterije:

- Preprečevanje trka med sestavnim delom, orodjem in nosilcem orodij
- Rezilo se ne obrabi samo točkovno
- Možno je spodrezovanje.

Obdelava z orodjem FreeTurn

Ta cikel lahko obdelate z orodjem FreeTurn. S to metodo je mogoče najpogostejša struženja izvesti z enim samim orodjem. S prilagodljivim orodjem je mogoče skrajšati čase obdelave, saj pride do manj menjav orodja.

Pogoji:

- To funkcijo mora prilagoditi proizvajalec stroja.
- Orodje morate določiti natančno.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje in testiranje

NC-program se ne spremeni do priklica rezil orodja FreeTurn, Glej "Primer struženje z orodjem FreeTurn", Stran 639

Potek cikla za grobo obdelovanje

1 Cikel orodje pozicionira na položaj začetna cikla (položaj orodja ob priklicu) na prvi nastavitvi orodja. Orodje se nato premakne na varnostno razdaljo. Če nastavite orodja na položaju začetka cikla nji možna, se krmiljenje najprej premakne na varnostno razdaljo in potem izvede nastavitev orodja

2 Orodje se premakne na globino primika **Q519**. Primik profila je mogoče za kratek čas preseči na vrednost **Q463 NAJVECJA GLOBINA REZA**, npr. pri robovih.

3 Cikle simultano grobo rezka konturo s pomikom grobega rezkanja **Q478**. Če v ciklu definirate globinski pomik **Q488**, potem ta deluje na elemente spuščanja. Obdelava je odvisna od naslednjih parametrov vnosa:
   - **Q590**: **NACIN OBDELOVANJA**
   - **Q591**: **ZAPOR. OBDELOVANJA**
   - **Q389**: **UNI.- DVOSMERNO**

4 Po vsakem primiku krmiljenje v hitrem teku dvigne orodja za varnostno razdaljo.

5 Krmiljenje ta potek od 2 do 4 ponavlja, dokler kontura ni v celoti obdelana.

6 Krmiljenje orodje z obdelovalnim pomikom povleče nazaj za varnostno razdaljo in se v hitrem teku premakne na začetni položaj, naprej v X-, potem pa v Z-osi.

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Krmiljenje ne opravlja nadzora glede trkov (DCM). Med obdelavo obstaja nevarnost trka!

- S pomočjo simulacije preverite potek in konturo
- Previdno zaženite NC-program

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Za začetni položaj cikla cikel pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Napačno predpozicioniranje lahko privede do poškodb konture. Obstaja nevarnost trka!

- Orodje v X- in Z- osi premaknite na varen položaj

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če se kontura konča preblizu na vpenjalu, lahko med obdelavo pride do trka med orodjem in vpenjalom.

- Pri vpenjanju upoštevajte tako nastavitev orodja kot odmikanje

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Kolizijsko opazovanje se izvede samo v 2-dimenzionalni obdelovalni ravnini X-Z. Cikle ne preverja, ali območje v koordinati Y rezila orodja, držala orodja ali vrtljivega telesa privede do trka.

- NC-program uvedite v načinu delovanja **Programski tek** v načinu **Posam.blok**
- Omejite obdelovalno območje

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Glede na geometrijo rezil lahko pride do zastoja preostalega materiala. Pri nadaljnjih obdelavah obstaja nevarnost trka.

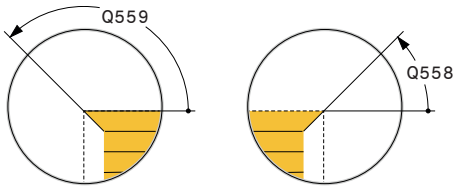
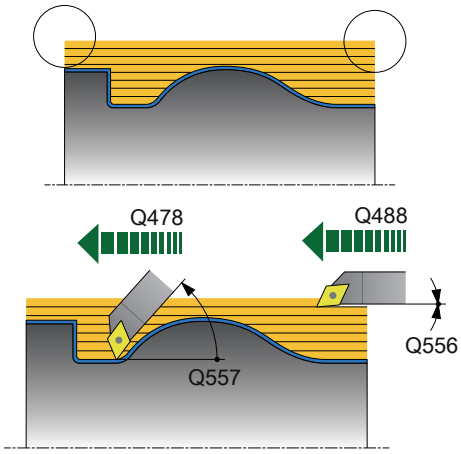
- S pomočjo simulacije preverite potek in konturo

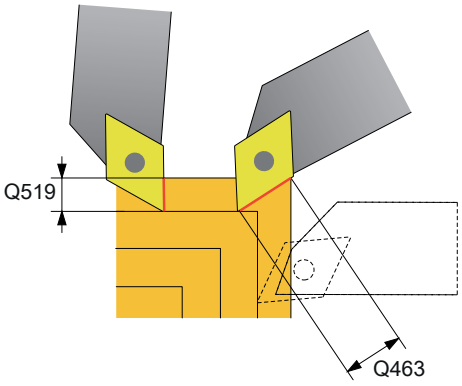
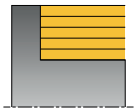
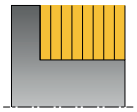
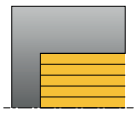
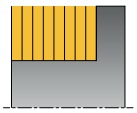
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Če ste pred priklicem cikla programirali **M136**, krmiljenje pomik interpretira v milimetrih na vrtljaj.
- Končna stikala programske opreme omejijo možna naklonska kota **Q556** in **Q557**. Če so v načinu delovanja **Programiranje** v delovnem območju **Simulacija** stikala za končna stikala programske opreme deaktivirana lahko simulacija odstopa od kasnejše obdelave.
- Če cikel ne more obdelati območja konture, poskuša cikel območje konture razdeliti v dosegljiva podobmočja, da jih potem lahko obdela ločeno.

Napotki za programiranje

- Pred priklicem cikla morate programirati cikel **14 KONTURA** ali **SEL CONTOUR**, da definirate številko podprograma.
- Pred priklicem cikla morate programirati **FUNCTION TCPM**. Podjetje HEIDENHAIN priporoča, da v **FUNCTION TCMP** programirate referenčno točko orodja **REFPNT TIP-CENTER**.
- Cikel v opisu konture potrebuje popravek polmera (**RL**/**RR**).
- Če uporabite lokalne Q-parametre **QL** v konturnem podprogramu, jih morate v konturnem podprogramu tudi dodeliti ali izračunati.
- Cikel za določanje nastavitvenega kota zahteva definicijo držala orodja. V ta namen v stolpcu preglednice orodij **KINEMATIC** orodju dodelite držalo.
- Definirajte vrednost v **Q463 NAJVECJA GLOBINA REZA** glede na rezilo orodja, saj je lahko odvisno od nastavitve orodja primik iz **Q519** začasno presežen. S tem parametrom omejite prekoračitev.

13.33.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q460 Varnostna razdalja? Vrnitev prek in za korakom. Ter razdaja za predpozicioniranje. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...999.999**
	Q499 Obračanje konture (0-2)? Določanje smeri obdelave konture: **0**: kontura se obdeluje v programirani smeri **1**: kontura se obdeluje v nasprotni smeri od programirane **2**: kontura se obdeluje v nasprotni smeri od programirane, dodatno se prilagodi položaj orodja Vnos: **0**, **1**, **2**
	**Q558 Podaljš. kot na začetku konture?** Kot v WPL-CS, za katerega cikel na programirani začetni točki konturo podaljša do surovca. Ta kot je namenjen za to, da ne pride do poškodb surovca. Vnos: **-180...+180**
	Q559 Podaljš. kot na koncu konture? Kot v WPL-CS, za katerega cikel na programirani končni točki konturo podaljša do surovca. Ta kot je namenjen za to, da ne pride do poškodb surovca. Vnos: **-180...+180**
	**Q478 Pomik grobo rezkanje?** Hitrost pomikanja pri grobem rezkanju v milimetrih na minuto Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q488 Pomik pri vbodu Hitrost pomika v milimetrih na minuto za spuščanje. Vnos te vrednosti ni obvezen. Če globinski pomik ni programiran, velja pomik za grobo rezkanje **Q478**. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q556 Najm. naklonski kot? Najmanjši možni dovoljeni kot nastavitve med orodjem in obdelovancem glede na Z-os. Vnos: **-180...+180**
	Q557 Najv. naklonski kot? Največji možni dovoljeni kot nastavitve med orodjem in obdelovancem glede na Z-os. Vnos: **-180...+180**
	Q567 Kontura nadmere finega rezkanja? Nadmera, vzporedno s konturo, ki ostane po grobem rezkanju. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-9...+99999**

Pomožna slika	Parameter
	**Q519 Primik na profil?** Aksialen, radialen in konturno vzporeden primik (na rez). Vnesite vrednost, večjo od 0. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0.001...99999**
	Q463 Največja globina reza? Omejitev največjega primika glede na rezilo orodja. Odvisno od nastavitve orodja lahko krmiljenje začasno preseže **Q519 PRIMIK**, npr. pri izdelavi roba. S tem izbirnim parametrov lahko omejite preseganje. Če je definirana vrednost 0, se največji primik sklada z dvema tretjinama dolžine rezila. Vnos: **0...99.999**
Q590 = 1  Q590 = 2  Q590 = 3  Q590 = 4  Q590 = 5	**Q590 Način obdelov. (0/1/2/3/4/5)?** Določanje smeri obdelave: **0**: samodejno - krmiljenje kombinira samodejno plansko in vzdolžno struženje **1**: vzdolžno struženje (zunaj) **2**: plansko struženje (čelno) **3**: vzdolžno struženje (znotraj) **4**: plansko struženje (vpenjalo) **5**: vzporedno s konturo Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**, **5**
	Q591 Zaporedje obdelovanja (0/1)? Določitev, v katerem zaporedju obdelave krmiljenje obdela konturo: **0**: obdelava se izvede v delnih območjih. Zaporedje bo izbrano tako, da se težišče obdelovanca čim hitreje premakne do vpenjalne glave. **1**: obdelava se izvede vzporedno z osjo. Zaporedje bo izbrano tako, da se nosilni moment obdelovanca čim hitreje zmanjša. Vnos: **0**, **1**
	Q389 Obdelov. strategija (0/1)? Določanje smeri reza: **0**: enosmerno: vsak korak se izvede v smeri konture. Smer konture je odvisna od **Q499** **1**: dvosmerno; rezi se izvedejo v smeri konture in v nasprotni smeri. Cikel za vsak naslednji rez določa najboljšo smer Vnos: **0**, **1**

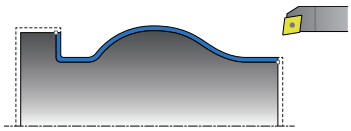
Primer

```
11 CYCL DEF 882 VRT. SIMULT. GROBO REZKANJE ~
    Q460=+2                ;VARNOSTNI RAZMAK ~
    Q499=+0                ;OBRACANJE KONTURE ~
    Q558=+0                ;P.KOT ZACETKA KONTU. ~
    Q559=+90               ;P.KOT KONCA KONTURE ~
    Q478=+0.3              ;POMIK GROBO REZKANJE ~
    Q488=+0.3              ;POMIK PRI VBODU ~
    Q556=+0                ;NAJM. NAKLONSKI KOT ~
    Q557=+90               ;NAJV. NAKLONSKI KOT ~
    Q567=+0.4              ;KONT. NADME. F. REZ. ~
    Q519=+2                ;PRIMIK ~
    Q463=+3                ;NAJVECJA GLOBINA REZA ~
    Q590=+0                ;NACIN OBDELOVANJA ~
    Q591=+0                ;ZAPOR. OBDELOVANJA ~
    Q389=+1                ;UNI.- DVOSMERNO
12 L  X+58  Y+0 FMAX M303
13 L  Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

13.34 Cikel 883 VRT. SIMULT. FINO REZKANJE (možnost št. 158)

Uporaba

Upoštevajte priročnik za stroj!
To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.
Cikel je odvisen od stroja.



S tem ciklom lahko obdelate zapletene konture, ki so dostopne samo z različnimi nastavitvami. Pri tej obdelavi se nastavitev spreminja med orodjem in obdelovancem. S tem dobite vsaj 3-osno premikanje (dve linearni osi in ena rotacijska os).

Cikel nadzira konturo obdelovanca glede na orodje in nosilec orodja. Za izdelavo najboljših površin se cikel pri tem izogne nepotrebnemu vrtenju.

Če želite izsiliti vrtenje, lahko določite naklonski kot na začetku in koncu konture. Pri tem lahko tudi pri preprostih konturah uporabite večje območje rezalne plošče, da podaljšate življenjsko dobo orodja.

Obdelava z orodjem FreeTurn

Ta cikel lahko obdelate z orodjem FreeTurn. S to metodo je mogoče najpogostejša struženja izvesti z enim samim orodjem. S prilagodljivim orodjem je mogoče skrajšati čase obdelave, saj pride do manj menjav orodja.

Pogoji:

- To funkcijo mora prilagoditi proizvajalec stroja.
- Orodje morate določiti natančno.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje in testiranje

i	NC-program se ne spremeni do priklica rezil orodja FreeTurn, Glej "Primer struženje z orodjem FreeTurn", Stran 639

Potek cikla za fino obdelovanje

Za začetno točko cikla krmiljenje pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Če je Z-koordinata začetne točke manjša od začetne točke konture, krmiljenje pozicionira orodje na Z-koordinati na varnostno razdaljo in od tam začne cikel.

1. Krmiljenje izvede premik na varnostno razdaljo **Q460**. Premik se izvede v hitrem teku.
2. Krmiljenje, če je programirano, izvede premik na naklonski kot, ki ga je izračunalo na podlagi najmanjšega in največjega naklonskega kota, ki ste ga določili.
3. Krmiljenje simultano fino obdela konturo izdelka (od začetne do končne točke konture) z definiranim pomikom **Q505**.
4. Krmiljenje umakne orodje z definiranim pomikom za varnostno razdaljo.
5. Krmiljenje v hitrem teku pozicionira orodje nazaj na začetno točko cikla.

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Krmiljenje ne opravlja nadzora glede trkov (DCM). Med obdelavo obstaja nevarnost trka!

- S pomočjo simulacije preverite potek in konturo
- Previdno zaženite NC-program

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Za začetni položaj cikla cikel pri priklicu cikla uporabi položaj orodja. Napačno predpozicioniranje lahko privede do poškodb konture. Obstaja nevarnost trka!

- Orodje v X- in Z- osi premaknite na varen položaj

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če se kontura konča preblizu na vpenjalu, lahko med obdelavo pride do trka med orodjem in vpenjalom.

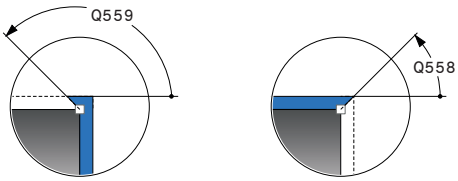
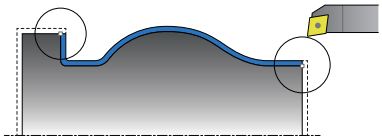
- Pri vpenjanju upoštevajte tako nastavitev orodja kot odmikanje

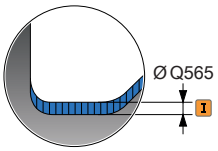
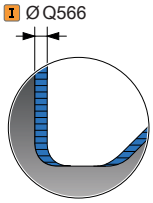
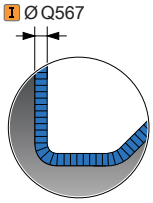
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Cikel iz podatkov, ki so na voljo, preračuna samo **eno** pot brez trkov.
- Končna stikala programske opreme omejijo možna naklonska kota **Q556** in **Q557**. Če so v načinu delovanja **Programiranje** v delovnem območju **Simulacija** stikala za končna stikala programske opreme deaktivirana lahko simulacija odstopa od kasnejše obdelave.
- Cikel si izračuna pot brez trkov. V ta namen uporabi izključno 2D-konturo nosilca orodja brez globine na Y-osi.

Napotki za programiranje

- Pred priklicem cikla morate programirati cikel **14 KONTURA** ali **SEL CONTOUR**, da definirate številko podprograma.
- Orodje pred priklicem cikla pozicionirajte na varen položaj.
- Cikel v opisu konture potrebuje popravek polmera (**RL**/**RR**).
- Pred priklicem cikla morate programirati **FUNCTION TCPM**. Podjetje HEIDENHAIN priporoča, da v **FUNCTION TCMP** programirate referenčno točko orodja **REFPNT TIP-CENTER**.
- Če uporabite lokalne Q-parametre **QL** v konturnem podprogramu, jih morate v konturnem podprogramu tudi dodeliti ali izračunati.
- Upoštevajte, da čim manjša ločljivost v parametrih cikala **Q555** pomeni čim hitrejše iskanje rešitev tudi v zapletenih situacijah. Vendar je zato trajanje obdelave daljše.
- Cikel za določanje nastavitvenega kota zahteva definicijo držala orodja. V ta namen v stolpcu preglednice orodij **KINEMATIC** orodju dodelite držalo.
- Upoštevajte, da parametrov ciklov **Q565** (nadmera D) in **Q566** (nadmera Z) ni mogoče kombinirati z **Q567** (nadmera konture).

13.34.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q460 Varnostna razdalja? Razdalja za odmik in predpozicioniranje. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...999.999**
	Q499 Obračanje konture (0-2)? Določanje smeri obdelave konture: **0**: kontura se obdeluje v programirani smeri **1**: kontura se obdeluje v nasprotni smeri od programirane **2**: kontura se obdeluje v nasprotni smeri od programirane, dodatno se prilagodi položaj orodja Vnos: **0**, **1**, **2**
	**Q558 Podaljš. kot na začetku konture?** Kot v WPL-CS, za katerega cikel na programirani začetni točki konturo podaljša do surovca. Ta kot je namenjen za to, da ne pride do poškodb surovca. Vnos: **-180...+180**
	**Q559 Podaljš. kot na koncu konture?** Kot v WPL-CS, za katerega cikel na programirani končni točki konturo podaljša do surovca. Ta kot je namenjen za to, da ne pride do poškodb surovca. Vnos: **-180...+180**
	Q505 Poravnanje dovoda? Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto. Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**
	Q556 Najm. naklonski kot? Najmanjši možni dovoljeni kot nastavitve med orodjem in obdelovancem glede na Z-os. Vnos: **-180...+180**
	Q557 Najv. naklonski kot? Največji možni dovoljeni kot nastavitve med orodjem in obdelovancem glede na Z-os. Vnos: **-180...+180**
	Q555 Korak kota za izračun? Dolžina koraka za izračun mogočih rešitev Vnos: **0.5...9.99**

Pomožna slika	Parameter
	Q537 Naklonski kot (0=N/1=J/2=S/3=E)? Določanje, ali je naklonski kot aktiven: **0**: noben naklonski kot ni aktiven **1**: naklonski kot je aktiven **2**: naklonski kot je aktiven na začetku konture **3**: naklonski kot je aktiven na koncu konture Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q538 Naklonski kot na začet. konture? Naklonski kot na začetku programirane konture (WPL-CS) Vnos: **-180...+180**
	**Q539 Naklonski kot na koncu konture?** Naklonski kot na koncu programirane konture (WPL-CS) Vnos: **-180...+180**
	**Q565 Premer nadmere finega rezkanja?** Nadmera premera, ki po finem rezkanju ostane na konturi. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-9...+99999**
	Q566 Z nadmera finega rezkanja? Nadmera na definirani konturi v osni smeri, ki po finem rezkanju ostane na konturi. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-9...+99999**
	**Q567 Kontura nadmere finega rezkanja?** Nadmera, vzporedno s konturo, na definirani konturi, ki ostane po finem rezkanju. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-9...+99999**

Primer

```
11 CYCL DEF 883 VRT. SIMULT. FINO REZKANJE ~
    Q460=+2                ;VARNOSTNI RAZMAK ~
    Q499=+0                ;OBRACANJE KONTURE ~
    Q558=+0                ;P.KOT ZACETKA KONTU. ~
    Q559=+90               ;P.KOT KONCA KONTURE ~
    Q505=+0.2              ;POMIK PRI FINEM REZKANJU ~
    Q556=-30               ;NAJM. NAKLONSKI KOT ~
    Q557=+30               ;NAJV. NAKLONSKI KOT ~
    Q555=+7                ;KORAK KOTA ~
    Q537=+0                ;NAKLONSKI KOT AKTIV. ~
    Q538=+0                ;NAKLONSKI KOT ZACET. ~
    Q539=+0                ;NAKLONSKI KOT KONEC ~
    Q565=+0                ;PRE. NADMERE F. REZ. ~
    Q566=+0                ;Z NADMERA F. REZK. ~
    Q567=+0                ;KONT. NADME. F. REZ.
12 L  X+58  Y+0 FMAX M303
13 L  Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

13.35 Primer programiranja

13.35.1 Primer valjčnega rezkanja

V naslednjem NC-programu se uporablja cikel **880 VALJC. REZK. ZOBNIKA**. Ta primer prikazuje izdelavo zobnika s poševnim ozobjem, z modulom=2,1.

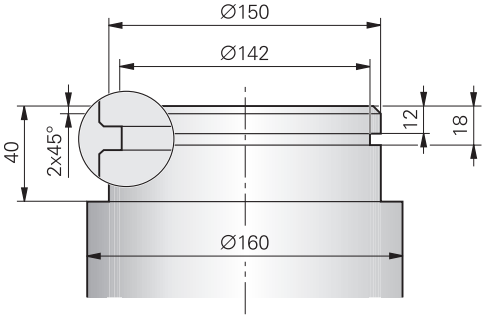
Tek programa

- Priklic orodja: valjčno rezkalo
- Zagon struženja
- Premik na varen položaj
- Priklic cikla
- Ponastavitev koordinatnega sistema s ciklom 801 in M145

```
0  BEGIN PGM 8 MM
1  BLK FORM CYLINDER Z R42 L150
2  FUNCTION MODE MILL                      ; vklop rezkanja
3  TOOL CALL "GEAD_HOB"                    ; priklic orodja
4  FUNCTION MODE TURN                      ; vklop struženja
5  CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM
     ZURUECKSETZEN
6  M145                                    ; po potrebi zaključite še aktivno funkcijo M144
7  FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50   ; konstantna hitrost rezanja IZKLOPLJENA
8  M140 MB MAX                             ; odmik orodja
9  L  A+0 R0 FMAX                          ; nastavitev rotacijske osi na 0
```

10 L X+250 Y-250 R0 FMAX M303	; predpozicioniranje orodja na obdelovalni ravnini na stran za poznejšo obdelavo, vklop vretena
11 L Z+20 R0 FMAX	; predpozicioniranje orodja na osi vretena
12 M136	; pomik v mm/vrt.
13 CYCL DEF 880 VALJC. REZK. ZOBNIKA ~	
Q215=+0 ;OBSEG OBDELAVE ~	
Q540=+2.1 ;MODUL ~	
Q541=+0 ;STEVILO ZOB ~	
Q542=+69.3 ;PREMER KROGA GLAVE ~	
Q543=+0.1666 ;ZRACNOST GLAVE ~	
Q544=-5 ;POSEVNI KOT ~	
Q545=+1.6833 ;KOT VZPENJAN. ORODJA ~	
Q546=+3 ;SMER VRT. ORODJA ~	
Q547=+0 ;ZAMIK KOTA ~	
Q550=+0 ;OBDELOVALNA STRAN ~	
Q533=+0 ;SMER POMIKA ~	
Q530=+2 ;NAST. OBDELAVA ~	
Q253=+800 ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~	
Q260=+20 ;VARNA VISINA ~	
Q553=+10 ;L-ODMIK ORODJA ~	
Q551=+0 ;ZACETNA TOCKA V Z ~	
Q552=-10 ;KONCNA TOCKA V Z ~	
Q463=+1 ;NAJVECJA GLOBINA REZA ~	
Q460=2 ;VARNOSTNI RAZMAK ~	
Q488=+1 ;POMIK PRI VBODU ~	
Q478=+2 ;POMIK GROBO REZKANJE ~	
Q483=+0.4 ;PREDIZMERA PREMERA ~	
Q505=+1 ;PORAVN. DOVODA	
14 CYCL CALL	; priklic cikla
15 CYCL DEF 801 PONASTAVI SISTEM VRTENJA	
16 M145	; izklopite aktivno funkcijo M144 v ciklu
17 FUNCTION MODE MILL	; vklop rezkanja
18 M140 MB MAX	; odmik orodja po orodni osi
19 L A+0 C+0 R0 FMAX	; ponastavitev vrtenja
20 M30	; konec programa
21 END PGM 8 MM	

13.35.2 Primer: segment s struženjem



0 BEGIN PGM 9 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R80 L60	
2 TOOL CALL 301	; priklic orodja
3 M140 MB MAX	; odmik orodja
4 FUNCTION MODE TURN	; aktiviranje načina struženja
5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150	; konstantna hitrost rezanja
6 CYCL DEF 800 PRILAG.SIST.VRTENJA ~	
Q497=+0 ;PRECESIJSKI KOT ~	
Q498=+0 ;OBRACANJE ORODJA ~	
Q530=+0 ;NAST. OBDELAVA ~	
Q531=+0 ;NAKLONSKI KOT ~	
Q532=+750 ;POMIK ~	
Q533=+0 ;SMER POMIKA ~	
Q535=+3 ;IZSREDINSKO VRTENJE ~	
Q536=+0 ;IZSRED. BREZ ZAUST.	
7 M136	; pomik v milimetrih na vrtljaj
8 L X+165 Y+0 R0 FMAX	; primik na začetno točko v ravnini
9 L Z+2 R0 FMAX M304	; varnostna razdalja, vklop delovnega vretena
10 CYCL DEF 812 SEGMENT VZDOL. RAZS. ~	
Q215=+0 ;OBSEG OBDELAVE ~	
Q460=+2 ;VARNOSTNI RAZMAK ~	
Q491=+160 ;PREMER OB ZACETKU KONTURE ~	
Q492=+0 ;ZACETEK KONTURE Z ~	
Q493=+150 ;KONEC KONTURE X ~	
Q494=-40 ;KONEC KONTURE Z ~	
Q495=+0 ;KOT POVRSINE OBSEGA ~	
Q501=+1 ;VRSTA ZACETNEGA ELEMENTA ~	
Q502=+2 ;VELIKOST ZACETNEGA ELEM. ~	
Q500=+1 ;POLMER ROBA KONTURE ~	
Q496=+0 ;KOT POVRSINE ~	
Q503=+1 ;VRSTA KONCNEGA ELEMENTA ~	
Q504=+2 ;VELIKOST KONCNEGA ELEM. ~	

Q463=+2.5	;NAJVECJA GLOBINA REZA ~	
Q478=+0.25	;POMIK GROBO REZKANJE ~	
Q483=+0.4	;PREDIZMERA PREMERA ~	
Q484=+0.2	;PREDIZMERA Z ~	
Q505=+0.2	;PORAVN. DOVODA ~	
Q506=+0	;GLAJENJE KONTURE	
11 CYCL CALL		; priklic cikla
12 M305		; izklop delovnega vretena
13 TOOL CALL 307		; priklic orodja
14 M140 MB MAX		; odmik orodja
15 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100		; konstantna hitrost rezanja
16 CYCL DEF 800 PRILAG.SIST.VRTENJA ~		
Q497=+0	;PRECESIJSKI KOT ~	
Q498=+0	;OBRACANJE ORODJA ~	
Q530=+0	;NAST. OBDELAVA ~	
Q531=+0	;NAKLONSKI KOT ~	
Q532=+750	;POMIK ~	
Q533=+0	;SMER POMIKA ~	
Q535=+0	;IZSREDINSKO VRTENJE ~	
Q536=+0	;IZSRED. BREZ ZAUST.	
17 L X+165 Y+0 R0 FMAX		; primik na začetno točko v ravnini
18 L Z+2 R0 FMAX M304		; varnostna razdalja, vklop delovnega vretena
19 CYCL DEF 862 RAZS. STRUZ., RAD. ~		
Q215=+0	;OBSEG OBDELAVE ~	
Q460=+2	;VARNOSTNI RAZMAK ~	
Q491=+150	;PREMER OB ZACETKU KONTURE ~	
Q492=-12	;ZACETEK KONTURE Z ~	
Q493=+142	;KONEC KONTURE X ~	
Q494=-18	;KONEC KONTURE Z ~	
Q495=+0	;KOT BOKA ~	
Q501=+1	;VRSTA ZACETNEGA ELEMENTA ~	
Q502=+1	;VELIKOST ZACETNEGA ELEM. ~	
Q500=+0	;POLMER ROBA KONTURE ~	
Q496=+0	;KOT BOKA ~	
Q503=+1	;VRSTA KONCNEGA ELEMENTA ~	
Q504=+1	;VELIKOST KONCNEGA ELEM. ~	
Q478=+0.3	;POMIK GROBO REZKANJE ~	
Q483=+0.4	;PREDIZMERA PREMERA ~	
Q484=+0.2	;PREDIZMERA Z ~	
Q505=+0.15	;PORAVN. DOVODA ~	
Q463=+0	;MEJA PRIMIKA ~	
Q510=+0.8	;PREKRIV. VBODI ~	

Q511=+80 ;FAKTOR POMIKA ~	
Q462=+0 ;NACIN POVRATKA ~	
Q211=+3 ;CAS ZADRZ. OBRAT. ~	
Q562=+1 ;GLAVNICASTO STRUZENJE	
20 CYCL CALL M8	; priklic cikla
21 M305	; izklop delovnega vretena
22 M137	; pomik v milimetrih na minuto
23 M140 MB MAX	; odmik orodja
24 FUNCTION MODE MILL	; aktiviranje načina rezkanja
25 M30	; konec programa
26 END PGM 9 MM	

13.35.3 Primer: Struženje s simultanim finim rezkanjem

V naslednjem NC-programu se uporablja cikel **883 VRT. SIMULT. FINO REZKANJE**.

Tek programa

- Priklic orodja: stružno orodje
- Zagon struženja
- Premik na varen položaj
- Priklic cikla
- Ponastavitev koordinatnega sistema s ciklom **801** in **M145**

0 BEGIN PGM 10 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D91 L40 DIST+0.5 DI57.5	
2 TOOL CALL 304	; priklic orodja
3 L Z+0 R0 FMAX M91	; odmik orodja
4 FUNCTION MODE TURN	; aktiviranje načina struženja
5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:200 SMAX800	; konstantna hitrost rezanja
6 CYCL DEF 800 PRILAG.SIST.VRTENJA ~	
Q497=+0 ;PRECESIJSKI KOT ~	
Q498=+0 ;OBRACANJE ORODJA ~	
Q530=+2 ;NAST. OBDELAVA ~	
Q531=+1 ;NAKLONSKI KOT ~	
Q532= MAX ;POMIK ~	
Q533=+1 ;SMER POMIKA ~	
Q535=+3 ;IZSREDINSKO VRTENJE ~	
Q536=+0 ;IZSRED. BREZ ZAUST.	
7 M145	
8 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	; aktiviranje TCPM
9 CYCL DEF 14.0 KONTURA	
10 CYCL DEF 14.1 KONTUR. LABEL2	
11 CYCL DEF 883 VRT. SIMULT. FINO REZKANJE ~	
Q460=+2 ;VARNOSTNI RAZMAK ~	
Q499=+0 ;OBRACANJE KONTURE ~	
Q558=-90 ;P.KOT ZACETKA KONTU. ~	
Q559=+90 ;P.KOT KONCA KONTURE ~	
Q505=+0.2 ;POMIK PRI FINEM REZKANJU ~	
Q556=-80 ;NAJM. NAKLONSKI KOT ~	
Q557=+60 ;NAJV. NAKLONSKI KOT ~	
Q555=+1 ;KORAK KOTA ~	
Q537=+0 ;NAKLONSKI KOT AKTIV. ~	
Q538=+0 ;NAKLONSKI KOT ZACET. ~	
Q539=+50 ;NAKLONSKI KOT KONEC ~	
Q565=+0 ;PRE. NADMERE F. REZ. ~	
Q566=+0 ;Z NADMERA F. REZK. ~	

Q567=+0 ;KONT. NADME. F. REZ.	
12 L X+58 Y+0 R0 FMAX M303	; premik na začetno točko
13 L Z+50 FMAX	; varnostna razdalja
14 CYCL CALL	; priklic cikla
15 L Z+50 FMAX	
16 CYCL DEF 801 PONASTAVI SISTEM VRTENJA	
17 M144	; preklic M145
18 FUNCTION MODE MILL	; aktiviranje načina rezkanja
19 M30	; konec programa
20 LBL 2	
21 L X+58 Y+0 Z-1.5 RR	
22 L X+61 Z+0	
23 L X+88	
24 L X+90 Z-1	
25 L Z-8	
26 L X+88 Z-10	
27 L Z-15	
28 L X+90 Z-17	
29 L Z-25	
30 RND R0.3	
31 L X+144	
32 LBL 0	
33 END PGM 10 MM	

13.35.4 Primer struženje z orodjem FreeTurn

V naslednjem NC-programu se uporabljajo cikli **882 VRT. SIMULT. GROBO REZKANJE** in **883 VRT. SIMULT. FINO REZKANJE**.

Potek programa:

- Vklop struženja
- Prikličite orodje FreeTurn s prvim rezilom
- Koordinatni sistem prilagodite s ciklom **800 PRILAG.SIST.VRTENJA**
- Premik na varen položaj
- Cikel **882 VRT. SIMULT.** Prikličite **VRT. SIMULT. GROBO REZKANJE**
- Prikličite orodje FreeTurn z drugim rezilom
- Premik na varen položaj
- Cikel **882 VRT. SIMULT.** Prikličite **VRT. SIMULT. GROBO REZKANJE**
- Premik na varen položaj
- Cikel **883 VRT. SIMULT.** Prikličite **VRT. SIMULT. FINO REZKANJE**
- Aktivne transformacije ponastavite z NC-programom **RESET.h**

0 BEGIN PGM FREETURN MM	
1 FUNCTION MODE TURN "AC_TURN"	; vklop struženja
2 PRESET SELECT #16	
3 BLK FORM CYLINDER Z D100 L101 DIST+1	
4 FUNCTION TURNDATA BLANK LBL 1	; aktiviranje naknadno vodenje surovca
5 TOOL CALL 145.0	; priklic orodja FreeTurn s prvim rezilom
6 M136	
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:250	; konstantna hitrost rezanja
8 L Z+50 R0 FMAX M303	
9 CYCL DEF 800 PRILAG.SIST.VRTENJA ~	
Q497=+0 ;PRECESIJSKI KOT ~	
Q498=+0 ;OBRACANJE ORODJA ~	
Q530=+2 ;NAST. OBDELAVA ~	
Q531=+90 ;NAKLONSKI KOT ~	
Q532= MAX ;POMIK ~	
Q533=-1 ;SMER POMIKA ~	
Q535=+3 ;IZSREDINSKO VRTENJE ~	
Q536=+0 ;IZSRED. BREZ ZAUST. ~	
Q599=+0 ;POVRATEK	
10 CYCL DEF 14.0 KONTURA	
11 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2	
12 CYCL DEF 882 VRT. SIMULT. GROBO REZKANJE ~	
Q460=+2 ;VARNOSTNI RAZMAK ~	
Q499=+0 ;OBRACANJE KONTURE ~	
Q558=+0 ;P.KOT ZACETKA KONTU. ~	
Q559=+90 ;P.KOT KONCA KONTURE ~	
Q478=+0.3 ;POMIK GROBO REZKANJE ~	
Q488=+0.3 ;POMIK PRI VBODU ~	

Q556=+30 ;NAJM. NAKLONSKI KOT ~	
Q557=+160 ;NAJV. NAKLONSKI KOT ~	
Q567=+0.3 ;KONT. NADME. F. REZ. ~	
Q519=+2 ;PRIMIK ~	
Q463=+2 ;NAJVECJA GLOBINA REZA ~	
Q590=+5 ;NACIN OBDELOVANJA ~	
Q591=+1 ;ZAPOR. OBDELOVANJA ~	
Q389=+0 ;UNI.- DVOSMERNO	
13 L X+105 Y+0 R0 FMAX	
14 L Z+2 R0 FMAX M99	
15 TOOL CALL 145.1	; priklic orodja FreeTurn z drugim rezilom
16 CYCL DEF 800 PRILAG.SIST.VRTENJA ~	
Q497=+0 ;PRECESIJSKI KOT ~	
Q498=+0 ;OBRACANJE ORODJA ~	
Q530=+2 ;NAST. OBDELAVA ~	
Q531=+90 ;NAKLONSKI KOT ~	
Q532= MAX ;POMIK ~	
Q533=-1 ;SMER POMIKA ~	
Q535=+3 ;IZSREDINSKO VRTENJE ~	
Q536=+0 ;IZSRED. BREZ ZAUST. ~	
Q599=+0 ;POVRATEK	
17 Q519 = 1	; zmanjšanje primika na 1
18 L X+105 Y+0 R0 FMAX	; premik na začetno točko
19 L Z+2 R0 FMAX M99	; priklic cikla
20 CYCL DEF 883 VRT. SIMULT. FINO REZKANJE ~	
Q460=+2 ;VARNOSTNI RAZMAK ~	
Q499=+0 ;OBRACANJE KONTURE ~	
Q558=+0 ;P.KOT ZACETKA KONTU. ~	
Q559=+90 ;P.KOT KONCA KONTURE ~	
Q505=+0.2 ;POMIK PRI FINEM REZKANJU ~	
Q556=+30 ;NAJM. NAKLONSKI KOT ~	
Q557=+160 ;NAJV. NAKLONSKI KOT ~	
Q555=+5 ;KORAK KOTA ~	
Q537=+0 ;NAKLONSKI KOT AKTIV. ~	
Q538=+90 ;NAKLONSKI KOT ZACET. ~	
Q539=+0 ;NAKLONSKI KOT KONEC ~	
Q565=+0 ;PRE. NADMERE F. REZ. ~	
Q566=+0 ;Z NADMERA F. REZK. ~	
Q567=+0 ;KONT. NADME. F. REZ.	
21 L X+105 Y+0 R0 FMAX	; premik na začetno točko
22 L Z+2 R0 FMAX M99	; priklic cikla
23 CALL PGM RESET.H	; priklic programa **RESET**
24 M30	; konec programa

25 LBL 1	; definicija **LBL 1**
26 L X+100 Z+1	
27 L X+0	
28 L Z-60	
29 L X+100	
30 L Z+1	
31 LBL 0	
32 LBL 2	; definicija **LBL 2**
33 L Z+1 X+60 RR	
34 L Z+0	
35 L Z-2 X+70	
36 RND R2	
37 L X+80	
38 RND R2	
39 L Z+0 X+98	
40 RND R2	
41 L Z-10	
42 RND R2	
43 L Z-8 X+89	
44 RND R2	
45 L Z-15 X+60	
46 RND R2	
47 L Z-55	
48 RND R2	
49 L Z-50 X+98	
50 RND R2	
51 L Z-60	
52 LBL 0	
53 END PGM FREETURN MM	

14

Cikli za obdelavo z brušenjem

14.1 Osnove

14.1.1 Pregled

Krmiljenje omogoča naslednje cikle za brušenje:

Nihanji hod

Cikel		Priklic	Dodatne informacije
1000	**DOLOCI NIHAJNI HOD** (možnost št. 156) ■ Definiranje in po potrebi zagon nihajnega hoda	**DEF**-aktivno	Stran 646
1001	**ZAZENI NIHAJNI HOD** (možnost št. 156) ■ Zagon nihajnega hoda	**DEF**-aktivno	Stran 649
1002	**ZAUSTAVI NIHAJNI HOD** (možnost št. 156) ■ Zaustavitev in po potrebi brisanje nihajnega hoda	**DEF**-aktivno	Stran 650

Nastavitveni cikli

Cikel		Priklic	Dodatne informacije
1010	**PREMER URAVN.** (možnost št. 156) ■ Nastavitev premega brusilne plošče	**DEF**-aktivno	Stran 653
1015	**URAVNAVA PROFILA** (možnost št. 156) ■ Nastavitev definiranega profila brusilne plošče	**DEF**-aktivno	Stran 656
1016	**URAV. BRUSILNEGA KOLESA** (možnost št. 156) ■ Nastavitev brusilnega kolesa	**DEF**-aktivno	Stran 661

1017	**NASTAVITEV Z URAVNALNIM VALJEM** (možnost št. 156)
	■ Uravnavanje z uravnalnim valjem
	  ■ Nihanje
	  ■ Osciliranje
	  ■ Fino osciliranje
		DEF-aktivno	Stran 666

1018	**VBOD Z URAVNALNIM VALJEM** (možnost št. 156)
	■ Uravnavanje z uravnalnim valjem
	  ■ Vbadanje
	  ■ Večkratno vbadanje
		DEF-aktivno	Stran 672

Cikli brušenja konture

Cikel		Priklic	Dodatne informacije
1021	**VALJ, BRUSENJE S POCASNIM HODOM** (možnost št. 156) ■ Brušenje notranjih ali zunanjih kontur v obliki valja ■ Več krožnic med nihajnim hodom	**CALL**-aktivno	Stran 678
1022	**VALJ, BRUSENJE S HITROM HODOM** (možnost št. 156) ■ Brušenje notranjih ali zunanjih kontur v obliki valja ■ Brušenje s krožnicami in vijačnicami, po potrebi je premikanje prekrito z nihajnim hodom	**CALL**-aktivno	Stran 685
1025	**KONTURA BRUSENJA** (možnost št. 156) ■ Brušenje odprtih in zaprtih kontur	**CALL**-aktivno	Stran 692

Posebni cikli

Cikel		Priklic	Dodatne informacije
1030	**AKT. ROB PLOSCE** (možnost št. 156) ■ Aktivacija zbirke želenega roba plošče	**DEF**-aktivno	Stran 695
1032	**POPR. DOLZINE BRUSILNE PLOSCE** (možnost št. 156) ■ Popravek dolžine, absolutno ali inkrementalno	**DEF**-aktivno	Stran 697
1033	**POPR. POLMERA BRUSILNE PLOSCE** (možnost št. 156) ■ Popravek polmera, absolutno ali inkrementalno	**DEF**-aktivno	Stran 698

14.1.2 Splošno o koordinatnem brušenju

Koordinate brušenja je brušenje 2D-konture. Od rezkanja se le nekoliko razlikuje. Namesto rezkalnika se uporablja brusilno orodje, npr. brusilni zatič. Obdelovanje poteka v načinu rezkanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

Cikli brušenja zagotavljajo posebne premike za brusilno orodje. Pri tem prekriva hod ali oscilacija, tako imenovano nihajni hod, osi orodja gibanje po obdelovalni ravnini.

Shema: brušenje z nihajnim hodom

```
0 BEGIN PGM GRIND MM
1 FUNCTION MODE MILL
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000
3 CYCL DEF 1000 DOLOCI NIHAJNI HOD
...
4 CYCL DEF 1001 ZAZENI NIHAJNI HOD
...
5 CYCL DEF 14 KONTURA
...
6 CYCL DEF 1025 KONTURA BRUSENJA
...
7 CYCL CALL
8 CYCL DEF 1002 ZAUSTAVI NIHAJNI HOD
...
9 END PGM GRIND MM
```

14.2 Cikel 1000 DOLOCI NIHAJNI HOD (možnost št. 156)

Uporaba

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

S ciklom **1000 DOLOCI NIHAJNI HOD** lahko v osi orodja definirate in zaženete nihajni hod. Ta premik se izvede kot prekrit premik. To omogoča izvedbo poljubnih pozicionirnih nizov, vzporednih na nihajni hod, tudi z osjo, v kateri poteka nihajni hod. Po zagonu nihajnega hoda lahko prikličete in zbrusite konturo.

- Če določite **Q1004** enako **0**, nihajni hod ni izveden. V tem primeru je definiran samo cikel. Po potrebi prikličite kasneje cikel **1001 ZAZENI NIHAJNI HOD** in zaženite nihajni hod
- Če določite **Q1004** enako **1**, se nihajni hod zažene s trenutnega položaja. Odvisno od **Q1002** izvede krmiljenje prvi hod izvede najprej v pozitivni ali negativni smeri. To nihajno gibanje prekrije programirana gibanja (X, Y, Z)

V povezavi z nihajnih hodom lahko prikličete naslednje cikle:

- Cikel **24 RAVNANJE STRANSKO**
- Cikel **25 POTEG KONTURE**
- Cikel **25x ŽEPI/ČEPI/UTORI**
- Cikel **276 KONTURNI SEGMENT 3D**
- Cikel **274 OCM STR. FINO REZK.**
- Cikel **1025 KONTURA BRUSENJA**

- Krmiljenje med nihajnim hodom ne podpira premika.
- Dokler je nihajni hod aktiven v zagnanem NC-programu, ne morete preklopiti v način delovanja **Ročno delovanje** Uporaba **MDI**.

Napotki

Upoštevajte priročnik za stroj!

Proizvajalec stroja ima možnost spremembe prednostnih nastavitev za nihajne premike.

NAPOTEK

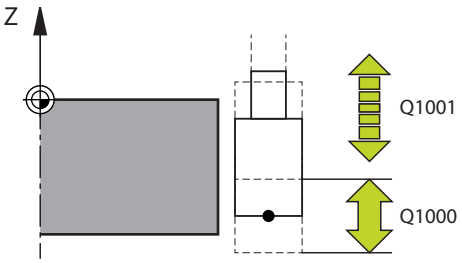
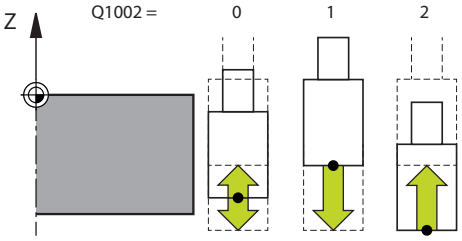
Pozor, nevarnost kolizije!

Med nihalnim gibanje ni aktiven nadzor trkov DCM! S tem krmiljenje ne prepreči tudi nobenih premikov, ki povzročajo trke. Obstaja nevarnost trka!

- Previdno zaženite NC-program.

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Cikel **1000** je aktiviran z definicijo.
- Simulacija prekritega gibanja je vidna v načinih delovanja **Programski tek** ter v načinu **Posam.blok**.
- Nihajni hod naj bo aktiven le, dokler ga potrebujete. Gibanje lahko zaključite z **M30** ali ciklom **1002 ZAUSTAVI NIHAJNI HOD**. **STOP** ali **M0** ne zaključi nihajnega hoda.
- Nihajni hod lahko zaženete na zavrteni obdelovalni ravnini. A dokler je nihajni hod aktiven, ravnine ne morete spremeniti.
- Prekrite nihajne premike lahko uporabite tudi z rezkalom.

14.2.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q1000 Dolžina nihajnega gibanja?** Dolžina nihajnega gibanja, vzporedna s z aktivno osjo orodja Vnos: **0...9999.9999** **Q1001 Pomik za nihajni hod?** Hitrost nihajnega hoda v mm/min Vnos: **0...999999**
	**Q1002 Vrsta nihanja?** Določanje začetnega položaja. Na ta način dobite smer prvega nihajnega hoda: **0**: trenutni položaj je sredina hoda. Krmilnik najprej premakne brusilno orodje za polovico hoda v negativni smeri in nadaljuje z nihajnim hodom v pozitivni smeri **-1**: trenutni položaj je zgornja meja hoda. Krmilnik premakne brusilno orodje pri prvem hodu v negativno smer **+1**: trenutni položaj je spodnja meja hoda. Krmilnik premakne brusilno orodje pri prvem hodu v pozitivno smer Vnos: **-1**, **0**, **+1** **Q1004 Zagon nihajnega hoda?** Določanje učinka tega cikla: **0**: nihajni hod je le določen in bo po potrebi zagnan kasneje **+1**: nihajni hod je določen in se bo zagnal na trenutnem položaju Vnos: **0**, **1**

Primer

```
11 CYCL DEF 1000 DOLOCI NIHAJNI HOD ~
    Q1000=+0              ;NIHAJNI HOD ~
    Q1001=+999            ;NIHAJNI POMIK ~
    Q1002=+1              ;NIHAJNI TIP ~
    Q1004=+0              ;ZAZENI NIHAJNI HOD
```

14.3 Cikel 1001 ZAZENI NIHAJNI HOD (možnost št. 156)

Uporaba

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

Cikel **1001 ZAZENI NIHAJNI HOD** zažene predhodno definirano ali zaustavljeno nihanje. Če se določeno gibanje že izvaja, cikel nima nobenega učinka.

Napotki

Upoštevajte priročnik za stroj!
Proizvajalec stroja ima možnost spremembe prednostnih nastavitev za nihajne premike.

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Cikel **1001** je aktiviran z definicijo.
- Če s ciklom **1000 DOLOCI NIHAJNI HOD** ni definiran noben nihajni hod, krmiljenje izda sporočilo o napaki.

14.3.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Cikel **1001** nima parametrov cikla. Vnos cikla zaprite s tipko **END**.

Primer

```
11 CYCL DEF 1001 ZAZENI NIHAJNI HOD
```

14.4 Cikel 1002 ZAUSTAVI NIHAJNI HOD (možnost št. 156)

Uporaba

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

Cikel **1002 ZAUSTAVI NIHAJNI HOD** zaustavi nihanje. Odvisno od **Q1010** se krmiljenje takoj zaustavi ali pa se premakne do začetnega položaja.

Napotki

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Cikel **1002** je aktiviran z definicijo.

Napotek za programiranje

- Zaustavitev na trenutnem položaju (**Q1010**=1) je dovoljen samo, če je istočasno izbrisana tudi definicija nihanja (**Q1005**=1).

14.4.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q1005 Izbrišem nihajni hod? Določanje učinka tega cikla: **0**: nihajni hod se bo le zaustavil in ga je mogoče po potrebi kasneje ponovno zagnati **+1**: nihajni hod se bo zaustavil in definicija nihajnega hoda iz cikla **1000** bo izbrisana Vnos: **0**, **1**
	Q1010 Takoj zaustavi nihajni hod (1)? Določanje položaja zaustavitve orodja za brušenje: **0**: položaj zaustavitve se sklada z začetnim položajem **+1**: položaj zaustavitve se sklada s trenutnim položajem Vnos: **0**, **1**

Primer

```
11 CYCL DEF 1002 ZAUSTAVI NIHAJNI HOD ~
    Q1005=+0                ;BRISANJE NIHAJ. HODA ~
    Q1010=+0                ;STOP-POL. NIH. HODA
```

14.5 Splošno o nastavitvenih ciklih

14.5.1 Osnove

Upoštevajte priročnik za stroj!
Proizvajalec stroja mora stroj pripraviti za uravnavanje. Po potrebi lahko proizvajalec stroja omogoči lastne cikle.

Uravnavanje je ponovno naostrenje ali oblikovanje orodja za brušenje v stroju. Med uravnavanjem orodje za uravnavanje obdeluje brusilno ploščo. Med uravnavanjem je orodje za brušenje tako obdelovanec.

Orodje za uravnavanje odstrani material in tako spremeni mere brusilne plošče. Če npr. uravnate premer, se zmanjša polmer brusilne plošče.

Za nastavitev so vam na voljo naslednji cikli:

- **1010 PREMER URAVN.**, Glej Stran 653
- **1015 URAVNAVA PROFILA**, Glej Stran 656
- **1016 URAV. BRUSILNEGA KOLESA**, Glej Stran 661
- **1017 NASTAVITEV Z URAVNALNIM VALJEM**, Glej Stran 666
- **1018 VBOD Z URAVNALNIM VALJEM**, Glej Stran 672

Ničelna točka obdelovanca med uravnavanjem leži na robu brusilne plošče. Ustrezen rob izberite s pomočjo cikla **1030 AKT. ROB PLOSCE**.

Uravnavanje označite v NC-programu z **ZAČETEK/KONEC FUNKCIJE URAVNAVANJA**. Pri aktivaciji **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** se spremeni brusilna plošča v obdelovanca in uravnalno orodje v orodje. To povzroči, da se osi po potrebi premikajo v obratni smeri. Če zaključite uravnavanje s **KONEC FUNKCIJE URAVANAVANJA**, se brusilna plošča spremeni nazaj v orodje.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje in testiranje

Sestava NC-programa za nastavitev:

- Vklop rezkanja
- Priklic brusilne plošče
- Pozicioniranje v bližini uravnalnega orodja
- Aktivacija načina delovanja Uravnavanje, po potrebi izbira kinematike
- Aktiviranje roba plošče
- Priklic uravnalnega orodja - brez mehanske zamenjave orodja
- Priklic cikla za uravnavanje premera
- Deaktivacija načina delovanja Uravnavanje

```
0 BEGIN PGM GRIND MM
1 FUNCTION MODE MILL
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000
3 L X... Y... Z...
4 FUNCTION DRESS BEGIN
5 CYCL DEF 1030 AKT. ROB PLOSCE
...
6 TOOL CALL "DRESS_1"
7 CYCL DEF 1010 PREMER URAVN.
...
8 FUNCTION DRESS END
9 END PGM GRIND MM
```

- Krmiljenje med delovanjem uravnavanja ne podpira premika. Če z uravnavanjem v premiku na niz skočite na prvi NC-niz, se krmiljenje pomakne na zadnji položaj uravnavanja.

14.5.2 Napotki

- Če prekinete uravnalni primik, potem zadnji primik ne bo izračunan. Po potrebi se nastavitveno orodje po ponovnem priklicu cikla uravnavanja premakne za prvi primik ali njegov del brez poravnave.
- Vsakega orodja za brušenje ni treba uravnati. Upoštevajte napotke proizvajalca orodja.
- Upoštevajte, da je po potrebi proizvajalec stroja preklop v nastavitveno delovanje programiral že v potek cikla.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje in testiranje

14.6 Cikel 1010 PREMER URAVN. (možnost št. 156)

Uporaba

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

S ciklom **1010 PREMER URAVN.** lahko uravnavate premer svoje brusilne plošče. Glede na strategijo izvede krmiljenje na podlagi geometrije plošče ustrezne premike. Če je v strategiji uravnavanja **Q1016** definirano 1 ali 2, se premik z začetne točke ali na njo ne izvede na brusilni plošči, ampak čez pot odmika. Med ciklom uravnavanja deluje krmiljenje brez popravka polmera orodja.

Cikel podpira naslednje robove plošče:

Brusilni zatič	Posebni brusilni zatič	Brusilno kolo
1, 2, 5, 6	1, 3, 5, 7	ni podprto

Če delate s tipom orodja Uravnalni valj, je dovoljen samo brusilni zatič.

Dodatne informacije: "Cikel 1030 AKT. ROB PLOSCE (možnost št. 156)", Stran 695

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri aktivaciji **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** krmiljenje preklopi kinematiko. Brusilna plošča je obdelovanec. Po potrebi se osi premikajo v obratni smeri. Med izvajanjem funkcije in naknadno obdelavo obstaja nevarnost trka!

- Uravnavanje **FUNKCIJA URAVNAVANJA** se aktivira samo v načinih delovanja **Programski tek** ali v načinu **Posam.blok**
- Brusilno ploščo pred funkcijo **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** pozicionirajte v bližino uravnalnega orodja
- Po funkciji **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** delajte izključno s cikli podjetja HEIDENHAIN ali proizvajalca stroja
- Po prekinitvi NC-programa ali izpadu električne energije preverite smer premikanja osi
- Po potrebi programirajte zamenjavo kinematike

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Nastavitveni cikli uravnalno orodje pozicionirajo na programiran rob brusilne plošče. Pozicioniranje se izvede hkrati na dveh oseh obdelovalne ravnine. Krmiljenje med premikanjem ne izvede nikakršnega preverjanja glede trkov!

- Brusilno ploščo pred funkcijo **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** pozicionirajte v bližino uravnalnega orodja
- Poskrbite, da ne pride do trkov
- Previdno zaženite NC-program

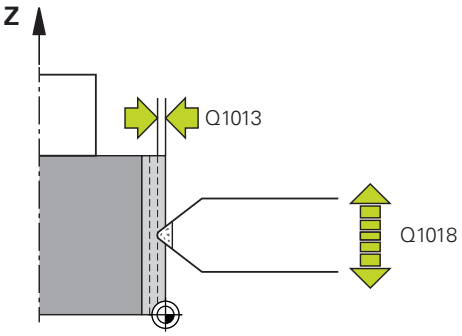
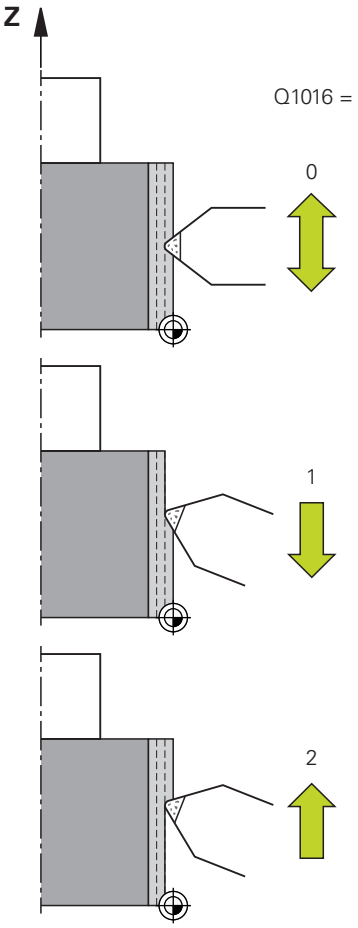
- Cikel **1010** je aktiviran z definicijo.
- Pri uravnavanju niso dovoljene transformacije koordinat.
- Krmiljenje uravnavanja ne prikaže grafično.
- Če programirate **STEVCA URAVNAVE Q1022**, krmiljenje šele po dosegu določenega števca iz preglednice orodij izvede postopek uravnavanja. Krmiljenje shrani števec **DRESS-N-D** in **DRESS-N-D-ACT** za vsako brusilno ploščo.
- Cikel podpira uravnavanje z uravnalnim valjem.
- Ta cikel morate izvesti z uravnavanjem. Po potrebi programira proizvajalec stroja preklop že v potek cikla.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje in testiranje

Napotki za uravnavanje z uravnalnim valjem

- Kot uravnalno orodje morate določiti uravnalni valj **TYPE**.
- Za uravnalni valj morate določiti širino **CUTWIDTH**. Krmiljenje pri postopku uravnavanja upošteva širino.
- Pri uravnavanju z uravnalnim valjem je dovoljena samo strategija uravnavanja **Q1016=0**.

14.6.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q1013 Znesek uravnavanja?** Vrednost, za katero krmiljenje primik pri postopku uravnavanja. Vnos: **0...9.9999**
	Q1018 Pomik za uravnavanje? Hitrost premikanja pri postopku uravnavanja Vnos: **0...99999**
	**Q1016 Strategija uravnavanja (0-2)?** Določanje hitrosti premikanja pri uravnavanju: **0**: nihanje, uravnavanje se izvede v obeh smereh **1**: vlečenje, uravnavanje se izvede izključno do aktivnega roba plošče, vzdolž brusilne plošče **2**: udarjanje, uravnavanje se izvede izključno stran od aktivnega roba plošče, vzdolž brusilne plošče Vnos: **0**, **1**, **2**
	Q1019 Število uravnal. primikov? Število primikov postopka uravnavanja Vnos: **1...999**
	Q1020 Število prostih hodov? Število, kolikokrat uravnalno orodje po zadnjem primiku brez poravnave materiala odmakne brusilno ploščo. Vnos: **0...99**
	Q1022 Uravnava po številu priklicov? Število definicij ciklov, po katerih izvede krmiljenje postopek uravnavanja. Vsaka definicija cikla povzroči inkrementacijo števca **DRESS-N-D-ACT** brusilne plošče v upravljanju orodij. **0**: krmiljenje brusilno ploščo pri vsaki definiciji cikla nastavi v NC-programu. **>0**: krmiljenje brusilno ploščo nastavi po tem številu definicij cikla. Vnos: **0...99**
	Q330 Številka ali ime orodja? (dodatno) Številka ali ime orodja uravnalnega orodja. Imate možnost, da prek možnosti izbire v vrstici ukrepov orodje prevzamete neposredno iz preglednice orodij. **-1**: uravnalno orodje je bilo aktivirano pred ciklom uravnavanja Vnos: **-1...99999.9**

Pomožna slika	Parameter
	Q1011 Faktor hitrosti rezanja? (izbirno, odvisno od proizvajalca stroja) Faktor, za katerega krmiljenje spremeni hitrost rezanja za uravnalno orodje. Krmiljenje hitrost rezanja prevzame od brusilne plošče. **0**: parameter ni programiran. **>0**: pri pozitivnih vrednostih se uravnalno orodje na kontaktni točki vrti z brusilno ploščo (v nasprotni smeri vrtenja brusilne plošče). **>0**: pri negativnih vrednostih se uravnalno orodje na kontaktni točki vrti proti brusilni plošči (v isti smeri vrtenja brusilne plošče). Vnos: **-99.999...+99999**

Primer

```
11 CYCL DEF 1010 PREMER URAVN. ~
    Q1013=+0          ;ZNESEK URAVNAV. ~
    Q1018=+100        ;POMIK URAVNAV. ~
    Q1016=+1          ;STRATEGIJA URAVNAV. ~
    Q1019=+1          ;STEVILO PRIMIKA ~
    Q1020=+0          ;PROSTI HODI ~
    Q1022=+0          ;STEVCA URAVNAVE ~
    Q330=-1           ;ORODJE ~
    Q1011=+0          ;FAKTOR VC
```

14.7 Cikel 1015 URAVNAVA PROFILA (možnost št. 156)

Uporaba

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

S ciklom **1015 URAVNAVA PROFILA** lahko uravnate definirani premer svoje brusilne plošče. Profil definirate v ločenem NC-programu. Kot osnova služi brusilni zatič kot tip orodja. Začetna in končna točka profila morata biti enaki (zaprta pot) in ležati na ustreznem položaju izbranega roba plošče. Pot vračanja do začetne točke definirate v svojem profilnem programu. NC-program morate programirati v ravnini ZX. Glede na profilni program deluje krmiljenje z ali brez popravka polmera orodja. Referenčna točka je aktivirani rob plošče.

Cikel podpira naslednje robove plošče:

Brusilni zatič	Posebni brusilni zatič	Brusilno kolo
1, 2, 5, 6	ni podprto	ni podprto

Dodatne informacije: "Cikel 1030 AKT. ROB PLOSCE (možnost št. 156)", Stran 695

Potek cikla

1 Krmiljenje uravnalno orodje s **FMAX** pozicionira na začetnem položaju. Začetni položaj je za količine prostih premikov brusilne plošče odmaknjen od ničelne točke. Količine prostih premikov se nanašajo na aktivni rob plošče.
2 Krmiljenje ničelno točko premakne za uravnalno količino in odmakne profilni program. Ta postopek se ponavlja glede na definicijo **STEVILO PRIMIKA Q1019**.
3 Krmiljenje profilni program odmakne za uravnalni znesek. Če ste programirali **STEVILO PRIMIKA Q1019**, ponovite primike. Pri vsakem primiku se uravnalno orodje premakne za uravnalni znesek **Q1013**.
4 Profilni program se v skladu s **PROSTI HODI Q1020** ponovi brez primika.
5 Premikanje se zaključi na začetnem položaju.

- Ničelna točka sistema obdelovanca se nahaja na aktivnem robu plošče.

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri aktivaciji **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** krmiljenje preklopi kinematiko. Brusilna plošča je obdelovanec. Po potrebi se osi premikajo v obratni smeri. Med izvajanjem funkcije in naknadno obdelavo obstaja nevarnost trka!

- Uravnavanje **FUNKCIJA URAVNAVANJA** se aktivira samo v načinih delovanja **Programski tek** ali v načinu **Posam.blok**
- Brusilno ploščo pred funkcijo **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** pozicionirajte v bližino uravnalnega orodja
- Po funkciji **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** delajte izključno s cikli podjetja HEIDENHAIN ali proizvajalca stroja
- Po prekinitvi NC-programa ali izpadu električne energije preverite smer premikanja osi
- Po potrebi programirajte zamenjavo kinematike

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Nastavitveni cikli uravnalno orodje pozicionirajo na programiran rob brusilne plošče. Pozicioniranje se izvede hkrati na dveh oseh obdelovalne ravnine. Krmiljenje med premikanjem ne izvede nikakršnega preverjanja glede trkov!

- Brusilno ploščo pred funkcijo **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** pozicionirajte v bližino uravnalnega orodja
- Poskrbite, da ne pride do trkov
- Previdno zaženite NC-program

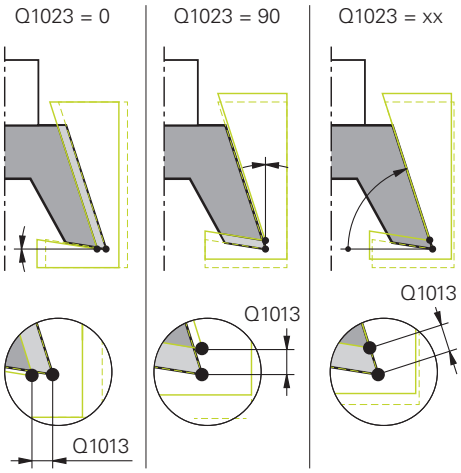
- Cikel **1015** je aktiviran z definicijo.
- Pri uravnavanju niso dovoljene transformacije koordinat.
- Krmiljenje uravnavanja ne prikaže grafično.
- Če programirate **STEVCA URAVNAVE Q1022**, krmiljenje šele po dosegu določenega števca iz preglednice orodij izvede postopek uravnavanja. Krmiljenje shrani števec **DRESS-N-D** in **DRESS-N-D-ACT** za vsako brusilno ploščo.
- Ta cikel morate izvesti z uravnavanjem. Po potrebi programira proizvajalec stroja preklop že v potek cikla.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje in testiranje

Napotek za programiranje

- Kot primika mora biti izbran tako, da ostane rob plošče vedno znotraj brusilne plošče. Če to ni upoštevano, izgubi brusilna plošča natančnost.

14.7.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q1013 Znesek uravnavanja?** Vrednost, za katero krmiljenje primik pri postopku uravnavanja. Vnos: **0...9.9999**
	Q1023 Profil. program kota primika? Kot, s katerim je profilni program zamaknjen v brusilno ploščo. **0**: primik samo na premeru na osi X uravnalne kinematike **+90**: primik samo na osi Z uravnalne kinematike Vnos: **0...90**
	Q1018 Pomik za uravnavanje? Hitrost premikanja pri postopku uravnavanja Vnos: **0...99999**
	Q1000 Ime programa profila? Vnesite ime NC-programa, ki je uporabljen med postopkom uravnavanja za profil brusilne plošče. Namesto tega izberite profilni program prek možnosti izbire Ime v vrstici ukrepov. Vnos: najv. **255** znakov
	Q1019 Število uravnal. primikov? Število primikov postopka uravnavanja Vnos: **1...999**
	Q1020 Število prostih hodov? Število, kolikokrat uravnalno orodje po zadnjem primiku brez poravnave materiala odmakne brusilno ploščo. Vnos: **0...99**
	Q1022 Uravnava po številu priklicov? Število definicij ciklov, po katerih izvede krmiljenje postopek uravnavanja. Vsaka definicija cikla povzroči inkrementacijo števca **DRESS-N-D-ACT** brusilne plošče v upravljanju orodij. **0**: krmiljenje brusilno ploščo pri vsaki definiciji cikla nastavi v NC-programu. **>0**: krmiljenje brusilno ploščo nastavi po tem številu definicij cikla. Vnos: **0...99**

Pomožna slika	Parameter
	Q330 Številka ali ime orodja? (dodatno) Številka ali ime orodja uravnalnega orodja. Imate možnost, da prek možnosti izbire v vrstici ukrepov orodje prevzamete neposredno iz preglednice orodij. **-1**: uravnalno orodje je bilo aktivirano pred ciklom uravnavanja Vnos: **-1...99999.9**
	Q1011 Faktor hitrosti rezanja? (izbirno, odvisno od proizvajalca stroja) Faktor, za katerega krmiljenje spremeni hitrost rezanja za uravnalno orodje. Krmiljenje hitrost rezanja prevzame od brusilne plošče. **0**: parameter ni programiran. **>0**: pri pozitivnih vrednostih se uravnalno orodje na kontaktni točki vrti z brusilno ploščo (v nasprotni smeri vrtenja brusilne plošče). **>0**: pri negativnih vrednostih se uravnalno orodje na kontaktni točki vrti proti brusilni plošči (v isti smeri vrtenja brusilne plošče). Vnos: **-99.999...+99999**

Primer

```
11 CYCL DEF 1015 URAVNAVA PROFILA ~
    Q1013=+0            ;ZNESEK URAVNAV. ~
    Q1023=+0            ;KOT PRIMIKA ~
    Q1018=+100          ;POMIK URAVNAV. ~
    QS1000=""           ;PROGRAM PROFILA ~
    Q1019=+1            ;STEVILO PRIMIKA ~
    Q1020=+0            ;PROSTI HODI ~
    Q1022=+0            ;STEVCA URAVNAVE ~
    Q330=-1             ;ORODJE ~
    Q1011=+0            ;FAKTOR VC
```

14.8 Cikel 1016 URAV. BRUSILNEGA KOLESA (možnost št. 156)

Uporaba

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

S ciklom **1016 URAV. BRUSILNEGA KOLESA** lahko nastavite čelno stran brusilnega kolesa. Referenčna točka je aktivirani rob plošče.

Glede na strategijo izvede krmiljenje na podlagi geometrije plošče ustrezne premike. Če v nastavitveni strategiji **Q1016** definirate **1** ali **2** , se premik z začetne točke ali na njo ne izvede na brusilni plošči, ampak čez pot odmika.

Med nastavitvenim delovanje krmiljenje pri strategiji Vlečenje in udarjanje dela s popravkom polmera orodja. Pri strategiji Nihanje se ne uporablja popravek polmera orodja.

Cikel podpira naslednje robove plošče:

Brusilni zatič	Posebni brusilni zatič	Brusilno kolo
ni podprto	ni podprto	2, 6

Dodatne informacije: "Cikel 1030 AKT. ROB PLOSCE (možnost št. 156)", Stran 695

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri aktivaciji **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** krmiljenje preklopi kinematiko. Brusilna plošča je obdelovanec. Po potrebi se osi premikajo v obratni smeri. Med izvajanjem funkcije in naknadno obdelavo obstaja nevarnost trka!

- Uravnavanje **FUNKCIJA URAVNAVANJA** se aktivira samo v načinih delovanja **Programski tek** ali v načinu **Posam.blok**
- Brusilno ploščo pred funkcijo **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** pozicionirajte v bližino uravnalnega orodja
- Po funkciji **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** delajte izključno s cikli podjetja HEIDENHAIN ali proizvajalca stroja
- Po prekinitvi NC-programa ali izpadu električne energije preverite smer premikanja osi
- Po potrebi programirajte zamenjavo kinematike

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Nastavitveni cikli uravnalno orodje pozicionirajo na programiran rob brusilne plošče. Pozicioniranje se izvede hkrati na dveh oseh obdelovalne ravnine. Krmiljenje med premikanjem ne izvede nikakršnega preverjanja glede trkov!

- Brusilno ploščo pred funkcijo **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** pozicionirajte v bližino uravnalnega orodja
- Poskrbite, da ne pride do trkov
- Previdno zaženite NC-program

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Položaj med uravnalnim orodjem in brusilnim kolesom ni nadzorovan! Obstaja nevarnost trka!

- Pazite, da ima uravnalno orodje na čelni strani brusilnega kolesa prosti kot, ki je večji ali enak 0°
- Previdno zaženite NC-program

- Cikel **1016** je aktiviran z definicijo.
- Pri uravnavanju niso dovoljene transformacije koordinat.
- Krmiljenje uravnavanja ne prikaže grafično.
- Če programirate **STEVCA URAVNAVE Q1022**, krmiljenje šele po dosegu določenega števca iz preglednice orodij izvede postopek uravnavanja. Krmiljenje shrani števec **DRESS-N-D** in **DRESS-N-D-ACT** za vsako brusilno ploščo.
- Števec krmiljenje shrani v preglednici orodij. Ta deluje globalno.

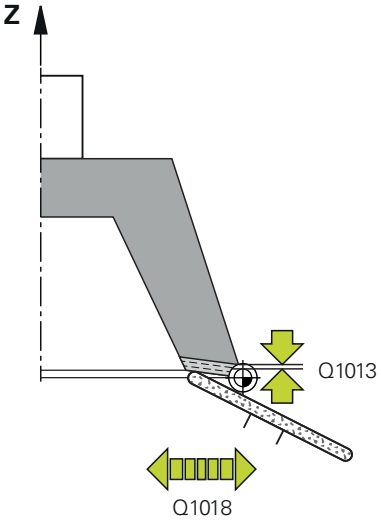
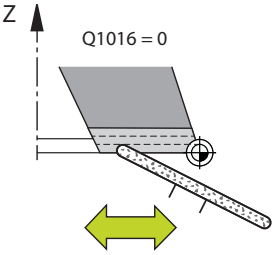
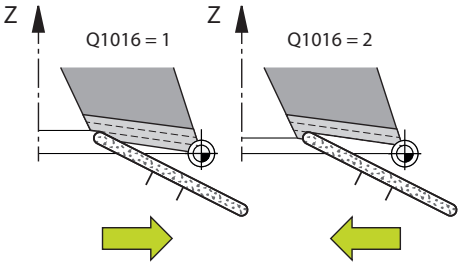
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Da lahko krmiljenje nastavi celotno rezilo, se ta podaljša za dvojni polmer rezila (2 x **RS**) uravnalnega orodja. Najmanjši dovoljeni polmer (**R_MIN**) brusilne plošče pri tem ne sme biti nedosežen, saj sicer krmiljenje izvede prekinitev s sporočilom o napaki.
- Polmer gredi orodja brusilnega kolesa pri tem ciklu ne bo nadzorovan.
- Ta cikel morate izvesti z uravnavanjem. Po potrebi programira proizvajalec stroja preklop že v potek cikla.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje in testiranje

Napotki za programiranje

- Ta cikel je dovoljen samo s tipom orodja Brusilno kolo. Če to ni definirano, krmiljenje odda sporočilo o napaki.
- Strategija **Q1016** = 0 (nihanje) je možna samo pri ravni čelni strani (kot **HWA** = 0).

14.8.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q1013 Znesek uravnavanja?** Vrednost, za katero krmiljenje primik pri postopku uravnavanja. Vnos: **0...9.9999**
	Q1018 Pomik za uravnavanje? Hitrost premikanja pri postopku uravnavanja Vnos: **0...99999**
	Q1016 Strategija uravnavanja (0-2)? Določanje hitrosti premikanja pri uravnavanju: **0**: nihanje, uravnavanje se izvede v obeh smereh **1**: vlečenje, uravnavanje se izvede izključno do aktivnega roba plošče, vzdolž brusilne plošče **2**: udarjanje, uravnavanje se izvede izključno stran od aktivnega roba plošče, vzdolž brusilne plošče Vnos: **0**, **1**, **2**
	**Q1019 Število uravnal. primikov?** Število primikov postopka uravnavanja Vnos: **1...999**
	Q1020 Število prostih hodov? Število, kolikokrat uravnalno orodje po zadnjem primiku brez poravnave materiala odmakne brusilno ploščo. Vnos: **0...99**
	**Q1022 Uravnava po številu priklicov?** Število definicij ciklov, po katerih izvede krmiljenje postopek uravnavanja. Vsaka definicija cikla povzroči inkrementacijo števca **DRESS-N-D-ACT** brusilne plošče v upravljanju orodij. **0**: krmiljenje brusilno ploščo pri vsaki definiciji cikla nastavi v NC-programu. **>0**: krmiljenje brusilno ploščo nastavi po tem številu definicij cikla. Vnos: **0...99**
	Q330 Številka ali ime orodja? (dodatno) Številka ali ime orodja uravnalnega orodja. Imate možnost, da prek možnosti izbire v vrstici ukrepov orodje prevzamete neposredno iz preglednice orodij. **-1**: uravnalno orodje je bilo aktivirano pred ciklom uravnavanja Vnos: **-1...99999.9**

Pomožna slika	Parameter
	Q1011 Faktor hitrosti rezanja? (izbirno, odvisno od proizvajalca stroja) Faktor, za katerega krmiljenje spremeni hitrost rezanja za uravnalno orodje. Krmiljenje hitrost rezanja prevzame od brusilne plošče. **0**: parameter ni programiran. **>0**: pri pozitivnih vrednostih se uravnalno orodje na kontaktni točki vrti z brusilno ploščo (v nasprotni smeri vrtenja brusilne plošče). **>0**: pri negativnih vrednostih se uravnalno orodje na kontaktni točki vrti proti brusilni plošči (v isti smeri vrtenja brusilne plošče). Vnos: **-99.999...+99999**

Primer

```
11 CYCL DEF 1016 URAV. BRUSILNEGA KOLESA ~
    Q1013=+0          ;ZNESEK URAVNAV. ~
    Q1018=+100        ;POMIK URAVNAV. ~
    Q1016=+1          ;STRATEGIJA URAVNAV. ~
    Q1019=+1          ;STEVILO PRIMIKA ~
    Q1020=+0          ;PROSTI HODI ~
    Q1022=+0          ;STEVCA URAVNAVE ~
    Q330=-1           ;ORODJE ~
    Q1011=+0          ;FAKTOR VC
```

14.9 Cikel 1017 NASTAVITEV Z URAVNALNIM VALJEM (možnost št. 156)

Uporaba

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

S ciklom **1017 URAVNAVANJE Z URAVNALNIM VALJEM** lahko uravnate premer brusilne plošče z uravnalnim valjem. Glede na strategijo uravnavanja krmiljenje v skladu z geometrijo plošče izvede ustrezne premike.

Cikel nudi naslednje strategije uravnavanja:

- Nihanje: stranski primik na obračalnih točkah nihanja
- Osciliranje: interpolacijski primik med nihanjem
- Fino osciliranje: interpolacijski primik med nihanjem. Po vsakem interpolacijskem primiku se v uravnalni kinematiki brez primika izvede premik Z

Cikel podpira naslednje robove plošče:

Brusilni zatič	Posebni brusilni zatič	Brusilno kolo
1, 2, 5, 6	ni podprto	ni podprto

Dodatne informacije: "Cikel 1030 AKT. ROB PLOSCE (možnost št. 156)", Stran 695

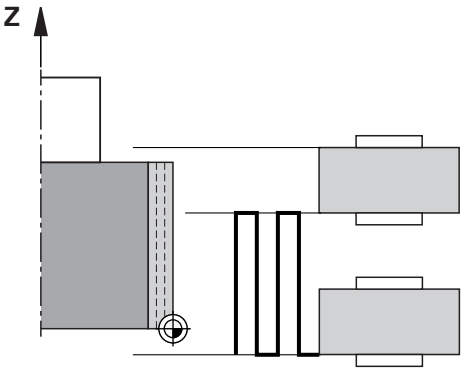
Potek cikla

1 Krmiljenje uravnalno orodje s **FMAX** pozicionira na začetnem položaju.
2 Če ste v **Q1025 PREDHODNI POLOŽAJ** določili predhodni položaj, se krmiljenje premakne na položaj **Q253 POTISK NAPR.PREDPOZ.**.
3 Glede na strategijo uravnavanja krmiljenje izvede primik.
Dodatne informacije: "Strategije uravnavanja", Stran 667
4 Če ste izvedli definicijo v **Q1020 PROSTI HODI**, potem to krmiljenje izvede po zadnjem primiku.
5 Krmiljenje se s **FMAX** premakne na začetni položaj.

Strategije uravnavanja

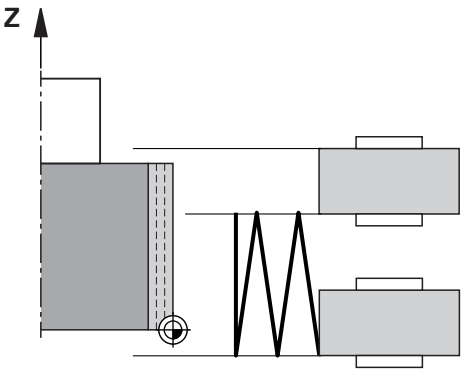
> Odvisno od **Q1026 FAKTOR OBRABE** krmiljenje količino uravnavanja razdeli med brusilno ploščo in uravnalnim valjem.

Nihanje (**Q1024=0**)



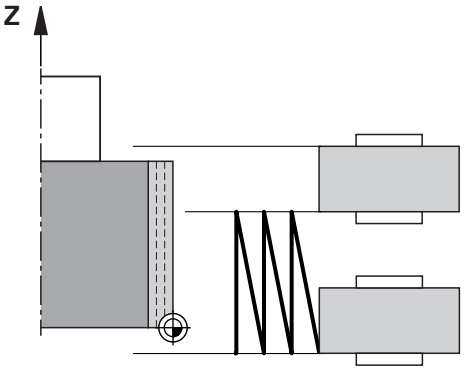
1 Uravnalni valj se s **POMIK URAVNAV. Q1018** premakne na brusilno ploščo.
2 **ZNESEK URAVNAV. Q1013** je na premeru primaknjen z **POMIK URAVNAV. Q1018**.
3 Krmiljenje uravnalno orodje vzdolž brusilne plošče premakne na naslednjo obračalno točko nihanja.
4 Če so potrebni dodatni primiki za uravnavanje, potem krmiljenje ponavlja postopek 1 do 2, dokler se postopek uravnavanja ne zaključi.

Osciliranje (**Q1024=1**)



1 Uravnalni valj se s **POMIK URAVNAV. Q1018** premakne na brusilno ploščo.
2 Krmiljenje na premeru izvede primik za **ZNESEK URAVNAV. Q1013**. Primik se izvede v uravnalnem pomiku **Q1018** interpolacijsko z nihanjem do naslednje obračalne točke.
3 Če so prisotni še drugi uravnalni pomiki, se postopek 1 in 2 ponavljata tako dolgo, dokler postopek uravnavanja ni zaključen.
4 Na koncu krmiljenje orodje brez primika v osi Z uravnalne kinematike premakne nazaj na drugo obračalno točko nihanja.

Fino osciliranje (**Q1024=2**)



1 Uravnalni valj se s **POMIK URAVNAV. Q1018** premakne na brusilno ploščo.
2 Krmiljenje na premeru izvede primik za **ZNESEK URAVNAV. Q1013**. Primik se izvede v uravnalnem pomiku **Q1018** interpolacijsko z nihanjem do naslednje obračalne točke.
3 Na koncu krmiljenje orodje brez primika premakne nazaj na drugo obračalno točko nihanja.
4 Če so prisotni še drugi uravnalni pomiki, se postopek 1 in 3 ponavljata tako dolgo, dokler postopek uravnavanja ni zaključen.

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri aktivaciji **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** krmiljenje preklopi kinematiko. Brusilna plošča je obdelovanec. Po potrebi se osi premikajo v obratni smeri. Med izvajanjem funkcije in naknadno obdelavo obstaja nevarnost trka!

- Uravnavanje **FUNKCIJA URAVNAVANJA** se aktivira samo v načinih delovanja **Programski tek** ali v načinu **Posam.blok**
- Brusilno ploščo pred funkcijo **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** pozicionirajte v bližino uravnalnega orodja
- Po funkciji **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** delajte izključno s cikli podjetja HEIDENHAIN ali proizvajalca stroja
- Po prekinitvi NC-programa ali izpadu električne energije preverite smer premikanja osi
- Po potrebi programirajte zamenjavo kinematike

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Nastavitveni cikli uravnalno orodje pozicionirajo na programiran rob brusilne plošče. Pozicioniranje se izvede hkrati na dveh oseh obdelovalne ravnine. Krmiljenje med premikanjem ne izvede nikakršnega preverjanja glede trkov!

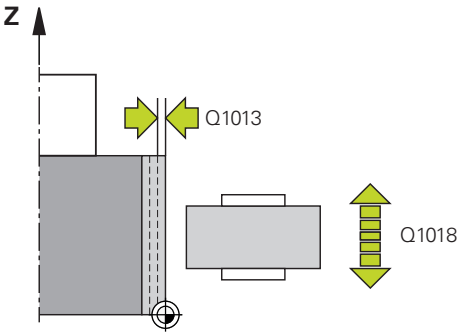
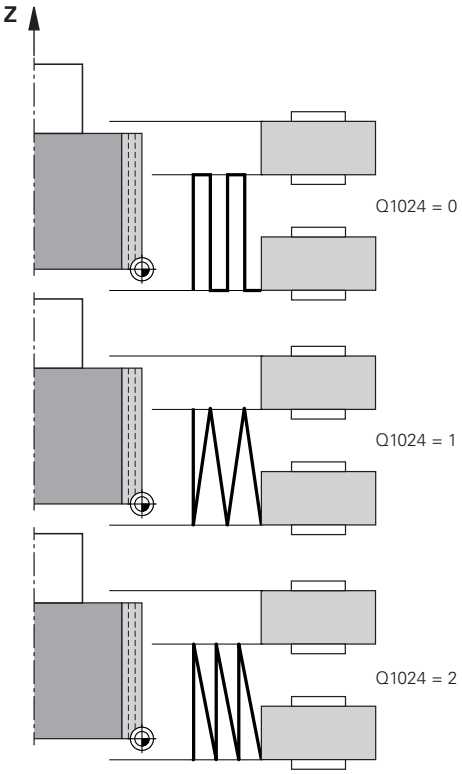
- Brusilno ploščo pred funkcijo **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** pozicionirajte v bližino uravnalnega orodja
- Poskrbite, da ne pride do trkov
- Previdno zaženite NC-program

- Cikel **1017** je DEF-aktiven.
- Pri uravnavanju niso dovoljeni cikli za preračunavanje koordinat. Krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.
- Krmiljenje uravnavanja ne prikaže grafično.
- Če programirate **STEVCA URAVNAVE Q1022**, krmiljenje šele po dosegu določenega števca iz upravljanja orodij izvede postopek uravnavanja. Krmiljenje shrani števec **DRESS-N-D** in **DRESS-N-D-ACT** za vsako brusilno ploščo.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Krmiljenje na koncu vsakega primika popravi podatke orodja za brusilno in uravnalno orodje.
- Za obračalne točke in nihanje krmiljenje upošteva količine prostih premikov **AA** in **AI** iz upravljanja orodij. Širina uravnalnega valja mora biti manjša od širine brusilne plošče, vklj. s količinami prostih premikov.
- Med ciklom uravnavanja deluje krmiljenje brez popravka polmera orodja.
- Ta cikel morate izvesti z uravnavanjem. Po potrebi programira proizvajalec stroja preklop že v potek cikla.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje in testiranje

14.9.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q1013 Znesek uravnavanja?** Vrednost, za katero krmiljenje primik pri postopku uravnavanja. Vnos: **0...9.9999**
	Q1018 Pomik za uravnavanje? Hitrost premikanja pri postopku uravnavanja Vnos: **0...99999**
	**Q1024 Strategija uravnavanja (0-2)?** Strategija pri uravnavanju z uravnalnim valjem: **0**: nihanje - primik na obračalnih točkah nihanja. Po primikih krmiljenje izvede čisti premik osi Z v uravnalni kinematiki. **1**: osciliranje - interpolacijski primik med nihanjem **2**: fino osciliranje - interpolacijski primik med nihanjem. Po interpolacijskem primiku krmiljenje izvede čisti premik osi Z v uravnalni kinematiki. Vnos: **0**, **1**, **2**
	Q1019 Število uravnal. primikov? Število primikov postopka uravnavanja Vnos: **1...999**
	Q1020 Število prostih hodov? Število, kolikokrat uravnalno orodje po zadnjem primiku brez poravnave materiala odmakne brusilno ploščo. Vnos: **0...99**
	Q1025 Predpoložaj? Razmak med brusilno ploščo in uravnalnim valjem pri predpozicioniranju Vnos: **0...9.9999**
	Q253 Premik naprej predpozicionir. Hitrost premikanja orodja pri premiku na predpoložaj v mm/min Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Pomožna slika	Parameter
	Q1026 Obraba uravnalnega orodja? Faktor količine uravnavanja, za določanje obrane na uravnalnem valju: **0**: količina uravnavanja v celoti odstrani na brusilni plošči. **>0**: faktor je pomnožen s količino uravnavanja. Krmiljenje upošteva izračunano vrednost in izhaja iz tega, da se pri uravnavanju ta vrednost zaradi obrabe na uravnalnem valju izgubi. Preostala količina uravnavanja se odstrani na brusilni plošči. Vnos: **0...+0.99**
	Q1022 Uravnava po številu priklicov? Število definicij ciklov, po katerih izvede krmiljenje postopek uravnavanja. Vsaka definicija cikla povzroči inkrementacijo števca **DRESS-N-D-ACT** brusilne plošče v upravljanju orodij. **0**: krmiljenje brusilno ploščo pri vsaki definiciji cikla nastavi v NC-programu. **>0**: krmiljenje brusilno ploščo nastavi po tem številu definicij cikla. Vnos: **0...99**
	Q330 Številka ali ime orodja? (dodatno) Številka ali ime orodja uravnalnega orodja. Imate možnost, da prek možnosti izbire v vrstici ukrepov orodje prevzamete neposredno iz preglednice orodij. **-1**: uravnalno orodje je bilo aktivirano pred ciklom uravnavanja Vnos: **-1...99999.9**
	Q1011 Faktor hitrosti rezanja? (izbirno, odvisno od proizvajalca stroja) Faktor, za katerega krmiljenje spremeni hitrost rezanja za uravnalno orodje. Krmiljenje hitrost rezanja prevzame od brusilne plošče. **0**: parameter ni programiran. **>0**: pri pozitivnih vrednostih se uravnalno orodje na kontaktni točki vrti z brusilno ploščo (v nasprotni smeri vrtenja brusilne plošče). **>0**: pri negativnih vrednostih se uravnalno orodje na kontaktni točki vrti proti brusilni plošči (v isti smeri vrtenja brusilne plošče). Vnos: **-99.999...+99999**

Primer

```
11 CYCL DEF 1017 NASTAVITEV Z URAVNALNIM VALJEM ~
    Q1013=+0                ;ZNESEK URAVNAV. ~
    Q1018=+100              ;POMIK URAVNAV. ~
    Q1024=+0                ;STRATEGIJA URAVNAV. ~
    Q1019=+1                ;STEVILO PRIMIKA ~
    Q1020=+0                ;PROSTI HODI ~
    Q1025=+5                ;PREDPOZIC. RAZDALJE ~
    Q253=+1000              ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~
    Q1026=+0                ;FAKTOR OBRABE ~
    Q1022=+2                ;STEVCA URAVNAVE ~
    Q330=-1                 ;ORODJE ~
    Q1011=+0                ;FAKTOR VC
```

14.10 Cikel 1018 VBOD Z URAVNALNIM VALJEM (možnost št. 156)

Uporaba

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

S ciklom **1018 VBOD Z URAVNALNIM VALJEM** lahko uravnate premer brusilne plošče z vbadanjem z uravnalnim valjem. Glede na strategijo uravnavanja izvede krmiljenje enega ali več vbodnih premikov.

Cikel nudi naslednje strategije uravnavanja:

- **Vbadanje:** ta strategija izvede samo linearno vbadanje. Širina uravnalnega valja je večja od širine brusilne plošče.
- **Večkratno vbadanje:** ta strategija izvede linearno vbadanje. Ob koncu primika krmiljenje uravnalno orodje premakne v osi Z uravnalne kinematike in ponovno izvede primik.

Cikel podpira naslednje robove plošče:

Brusilni zatič	Posebni brusilni zatič	Brusilno kolo
1, 2, 5, 6	ni podprto	ni podprto

Dodatne informacije: "Cikel 1030 AKT. ROB PLOSCE (možnost št. 156)", Stran 695

Potek cikla

Vbadanje

1 Krmiljenje uravnalni valj s **FMAX** uravnalni valj pozicioniran na začetni položaj. Na začetnem položaju se sredina uravnalnega valja sklada s sredino roba brusilne plošče. Če je programiran **ZAMIK SREDINE Q1028**, potem krmiljenje pri tem premiku upošteva začetni položaj.

2 Uravnalni valj se na **PREDPOZIC. RAZDALJE Q1025** premakne s pomikom **Q253 POTISK NAPR.PREDPOZ.**.

3 Uravnalni valj s **POMIK URAVNAV. Q1018** za **ZNESEK URAVNAV. Q1013** izvede vbod v brusilno ploščo.

4 Če je določen **CAS ZADRZ. OBRAT. Q211**, potem krmiljenje počaka za ta določen čas.

5 Krmiljenje uravnalni valj s **POTISK NAPR.PREDPOZ. Q253** povleče nazaj na **PREDPOZIC. RAZDALJE Q1025**.

6 Krmiljenje se s **FMAX** premakne na začetni položaj.

Večkratno vbadanje

1 Krmiljenje uravnalni valj s **FMAX** uravnalni valj pozicioniran na začetni položaj.

2 Uravnalni valj se na **PREDPOZIC. RAZDALJEPREDPOLOŽAJ Q1025** premakne s pomikom **Q253POTISK NAPR.PREDPOZ.**.

3 Uravnalni valj s **POMIK URAVNAV. Q1018** za **ZNESEK URAVNAV. Q1013** izvede vbod v brusilno ploščo.

4 Če je določen **CAS ZADRZ. OBRAT. Q211**, potem krmiljenje to izvede.

5 Krmiljenje uravnalni valj s **POTISK NAPR.PREDPOZ. Q253** povleče nazaj na **PREDPOZIC. RAZDALJE Q1025**.

6 Krmiljenje v odvisnosti od **PREKRIV. VBODI Q510** uravnalni valj prestavi na naslednjih vbodni položaj v osi Z uravnalne kinematike.

7 Krmiljenje potek 3 do 6 ponavlja, dokler ni uravnana celotna brusilna plošča.

8 Krmiljenje uravnalni valj s **POTISK NAPR.PREDPOZ. Q253** povleče nazaj na **PREDPOZIC. RAZDALJE Q1025**.

9 Krmiljenje se v hitrem teku premakne na začetni položaj.

Število potrebnih vbodov krmiljenje izračuna na podlagi širine brusilne plošče, širine uravnalnega valja in vrednosti parametra **PREKRIV. VBODI Q510**.

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri aktivaciji **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** krmiljenje preklopi kinematiko. Brusilna plošča je obdelovanec. Po potrebi se osi premikajo v obratni smeri. Med izvajanjem funkcije in naknadno obdelavo obstaja nevarnost trka!

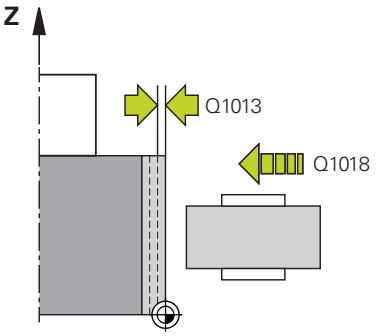
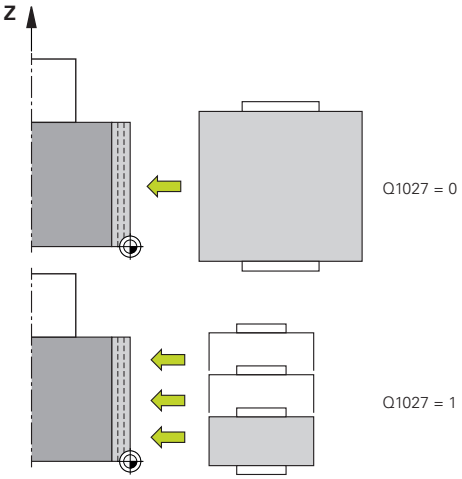
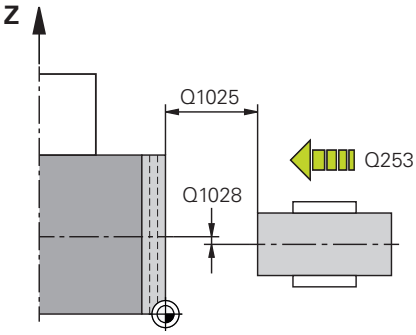
- Uravnavanje **FUNKCIJA URAVNAVANJA** se aktivira samo v načinih delovanja **Programski tek** ali v načinu **Posam.blok**
- Brusilno ploščo pred funkcijo **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** pozicionirajte v bližino uravnalnega orodja
- Po funkciji **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** delajte izključno s cikli podjetja HEIDENHAIN ali proizvajalca stroja
- Po prekinitvi NC-programa ali izpadu električne energije preverite smer premikanja osi
- Po potrebi programirajte zamenjavo kinematike

- Cikel **1018** je DEF-aktiven.
- Pri uravnavanju niso dovoljene transformacije koordinat. Krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.
- Krmiljenje uravnavanja ne prikaže grafično.
- Če je širina uravnalnega valja manjša od širine brusilne plošče, uporabite strategijo uravnavanja Večkratni vbadanje **Q1027=1**.
- Če programirate **STEVCA URAVNAVE Q1022**, krmiljenje šele po dosegu določenega števca iz upravljanja orodij izvede postopek uravnavanja. Krmiljenje shrani števec **DRESS-N-D** in **DRESS-N-D-ACT** za vsako brusilno ploščo.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Krmiljenje na koncu vsakega primika popravi podatke orodja za brusilno in uravnalno orodje.
- Med ciklom uravnavanja deluje krmiljenje brez popravka polmera orodja.
- Ta cikel morate izvesti z uravnavanjem. Po potrebi programira proizvajalec stroja preklop že v potek cikla.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje in testiranje

14.10.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q1013 Znesek uravnavanja?** Vrednost, za katero krmiljenje primik pri postopku uravnavanja. Vnos: **0...9.9999**
	Q1018 Pomik za uravnavanje? Hitrost premikanja pri postopku uravnavanja Vnos: **0...99999**
	**Q1027 Strategija uravnavanja (0-1)?** Strategija pri vbadanju z uravnalnim valjem: **0**: vbadanje - krmiljenje izvede linearne vbode. Širina brusilne plošče je manjša od širine uravnalnega valja. **1**: večkratno vbadanje - krmiljenje izvede linearne vbode. Ob koncu primika količine uravnavanja krmiljenje uravnalno orodje premakne v osi Z uravnalne kinematike in ponovno izvede primik. Širina brusilne plošče je večja od širine uravnalnega valja. Vnos: **0**, **1**
	Q1025 Predpoložaj? Razmak med brusilno ploščo in uravnalnim valjem pri predpozicioniranju Vnos: **0...9.9999**
	**Q253 Premik naprej predpozicionir.** Hitrost premikanja orodja pri premiku na predpoložaj v mm/min Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q211 Čas zadrževanja/1/min? Vrtljaji brusilne plošče na koncu vboda. Vnos: **0...999.99**
	Q1028 Zamik sredine? Zamik sredine uravnalnega valja glede na sredino brusilne plošče. Ta zamik deluje v osi Z uravnalne kinematike. Vrednost deluje inkrementalno. Če je **Q1027=1**, potem krmiljenje ne uporabi sredinskega zamika. Vnos: **-999.999...+999999**

Pomožna slika	Parameter
	Q510 Prekrivanje za širino vboda? S faktorjem **Q510** vplivate na zamik uravnalnega valja v osi Z uravnalne kinematike. Krmiljenje faktor pomnoži z vrednostjo **CUTWIDTH** in uravnalni valj med primiki zamakne za izračunano vrednost. **1**: krmiljenje pri vsakem primiku izvede vbod s celotno širino uravnalnega valja. **Q510** deluje samo pri **Q1027=1**. Vnos: **0.001...1**
	Q1026 Obraba uravnalnega orodja? Faktor količine uravnavanja, za določanje obrane na uravnalnem valju: **0**: količina uravnavanja v celoti odstrani na brusilni plošči. **>0**: faktor je pomnožen s količino uravnavanja. Krmiljenje upošteva izračunano vrednost in izhaja iz tega, da se pri uravnavanju ta vrednost zaradi obrabe na uravnalnem valju izgubi. Preostala količina uravnavanja se odstrani na brusilni plošči. Vnos: **0...+0.99**
	Q1022 Uravnava po številu priklicov? Število definicij ciklov, po katerih izvede krmiljenje postopek uravnavanja. Vsaka definicija cikla povzroči inkrementacijo števca **DRESS-N-D-ACT** brusilne plošče v upravljanju orodij. **0**: krmiljenje brusilno ploščo pri vsaki definiciji cikla nastavi v NC-programu. **>0**: krmiljenje brusilno ploščo nastavi po tem številu definicij cikla. Vnos: **0...99**
	Q330 Številka ali ime orodja? (dodatno) Številka ali ime orodja uravnalnega orodja. Imate možnost, da prek možnosti izbire v vrstici ukrepov orodje prevzamete neposredno iz preglednice orodij. **-1**: uravnalno orodje je bilo aktivirano pred ciklom uravnavanja Vnos: **-1...99999.9**

Pomožna slika	Parameter
	Q1011 Faktor hitrosti rezanja? (izbirno, odvisno od proizvajalca stroja) Faktor, za katerega krmiljenje spremeni hitrost rezanja za uravnalno orodje. Krmiljenje hitrost rezanja prevzame od brusilne plošče. **0**: parameter ni programiran. **>0**: pri pozitivnih vrednostih se uravnalno orodje na kontaktni točki vrti z brusilno ploščo (v nasprotni smeri vrtenja brusilne plošče). **>0**: pri negativnih vrednostih se uravnalno orodje na kontaktni točki vrti proti brusilni plošči (v isti smeri vrtenja brusilne plošče). Vnos: **-99.999...+99999**

Primer

```
11 CYCL DEF 1018 VBOD Z URAVNALNIM VALJEM ~
    Q1013=+1          ;ZNESEK URAVNAV. ~
    Q1018=+100        ;POMIK URAVNAV. ~
    Q1027=+0          ;STRATEGIJA URAVNAV. ~
    Q1025=+5          ;PREDPOZIC. RAZDALJE ~
    Q253=+1000        ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~
    Q211=+3           ;CAS ZADRZ. OBRAT. ~
    Q1028=+1          ;ZAMIK SREDINE ~
    Q510=+0.8         ;PREKRIV. VBODI~
    Q1026=+0          ;FAKTOR OBRABE ~
    Q1022=+2          ;STEVCA URAVNAVE ~
    Q330=-1           ;ORODJE ~
    Q1011=+0          ;FAKTOR VC
```

14.11 Cikel 1021 VALJ, BRUSENJE S POCASNIM HODOM (možnost št. 156)

Uporaba

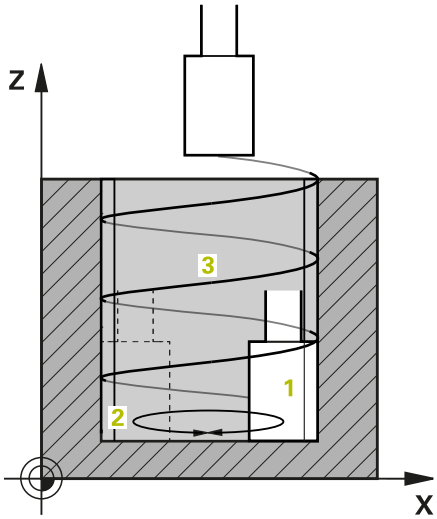
Upoštevajte priročnik za stroj!
To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

S ciklom **1021 VALJ, BRUSENJE S POCASNIM HODOM** lahko brusite krožne žepe ali krožne čepe. Višina valja je lahko precej večja od širine brusilne plošče. Z nihajnim hodom lahko krmiljenje obdela celotno višino valja. Krmiljenje med nihajnim hodom izvede več krožnih poti. Pri tem so nihajni hod in krožne poti prekrite v vijačnico. Ta postopek je skladen z brušenjem s počasnim hodom.

Stranski primiki se izvedejo na obračalnih točkah nihajnega hoda vzdolž polkroga. Pomik nihajnega hoda programirate kot korak vijačne poti glede na širino brusilne plošče.

V celoti lahko obdelate tudi valj prek prekoračitve, npr. luknje za vreče. V ta namen programirajte prazne hode na obračalnih točkah nihajnega hoda.

Potek cikla



1 Krmiljenje brusilno orodje v odvisnosti od **POLOZAJ ZEPA Q367** pozicionira nad valjem. Na koncu krmiljenje orodje v hitrem teku premakne na **VARNA VISINA Q260**.

2 Brusilno orodje se s **POTISK NAPR.PREDPOZ. Q253** premakne na **VARNOSTNA RAZDALJA Q200**

3 Brusilno orodje se premakne na začetno točko na orodni osi. Začetna točka je odvisna od **SMER OBDELAVE Q1031**, zgornje ali spodnje obračalne točke nihajnega hoda.

4 Cikel zažene nihajni hod. Krmiljenje brusilno orodje s **HITROST BRUSENJA Q207** premakne na konturo.

Dodatne informacije: "Pomik za nihajni hod", Stran 680

5 Krmiljenje zamakne nihanje na začetnem položaju.

6 Krmiljenje brusilno orodje v odvisnosti od **Q1021 ENOSTRANSKI PRIMIK** v polkrogu primakne za stranski primik **Q534** 1.

7 Krmiljenje po potrebi izvede določene prazne hode 2 **Q211** ali **Q210**.

Dodatne informacije: "Prekoračitev in prazni hodi na obračalnih točkah nihajnega hoda", Stran 680

8 Cikel nadaljuje nihanje. Brusilno orodje izvede več krožnih poti. Krožne poti nihajni hod v smeri orodne osi prekrije v vijačnico. Na korak vijačne poti vplivate s faktorjem **Q1032**.

9 Vijačne poti 3 se ponavljajo, dokler ni dosežena druga obračalna točka nihajnega hoda.

10 Krmiljenje ponavlja korake 4 do 7, dokler ni dosežen premer končnega dela **Q223** ali nadmera **Q14**.

11 Po zadnjem stranskem primiku brusilna plošča izvede število po potrebi programiranih praznih hodov **Q1020**.

12 Krmiljenje zaustavi nihajni hod. Brusilno orodje valj na polkrogu zapusti za varnostno razdaljo **Q200**.

13 Brusilno orodje se s **POTISK NAPR.PREDPOZ. Q253** premakne na **VARNOSTNA RAZDALJA Q200** in na koncu s hitrim tekom na **VARNA VISINA Q260**.

- Da brusilno orodje na obračalnih točkah nihajnega hoda v celoti obdela valj, morate določiti zadostno prekoračitev ali prazne hode.
- Dolžina nihajnega hoda je rezultat **GLOBINA Q201**, **ZAMIK POVRŠINE Q1030** in širine plošče **B**.
- Začetna točka v obdelovalni ravnini je za polmer orodja in **VARNOSTNA RAZDALJA Q200** odstranjena s **PREMER KONCNEGA DELA Q223** vklj. **NADMERA OB ZAGONU Q368**.

Prekoračitev in prazni hodi na obračalnih točkah nihajnega hoda

Pot prekoračitve

Zgoraj	Spodaj
To pot določite v parametru **Q1030 ZAMIK POVRŠINE**.	To pot morate izračunati s svojo globino in na koncu določiti v **Q201 GLOBINA**.

Če prekoračitev ni možna, npr. pri žepu, potem na obračalnih točkah nihajnega hoda programirajte več praznih hodov (**Q210**, **Q211**). Število izberite tako, da se po primiku (polovična krožnica) izvede vsaj ena krožnica na primaknjenem premeru. Število praznih hodov se vedno nanaša na položaj prednostne nastavitve pomika 100 %.

- Podjetje HEIDENHAIN priporoča, izvajate premikanje s prednostno nastavitvijo pomika s 100 % ali več. S prednostno nastavitvijo, ki je manjša od 100 %, ni mogoče več zagotoviti, da je valj na obračalnih točkah v celoti obdelan.
- Pri definiciji praznih hodov podjetje HEIDENHAIN priporoča, da določite vsaj vrednost 1,5.

Pomik za nihajni hod

S faktorjem **Q1032** določite korak na vijačno pot (= 360°). S to definicijo se pomik izvede v mm oz. palcih/vijačni poti (= 360°) za nihajni hod.

Razmerje **HITROST BRUSENJA Q207** do pomika nihajnega hoda ima veliko vlogo. Če odstopate od prednostne nastavitve pomika 100 %, potem zagotovite, da je dolžina nihajnega hoda med krožno potjo krajša od širine brusilne plošče.

Podjetje HEIDENHAIN priporoča, da izberete faktor najv. 0,5.

Napotki

Proizvajalec stroja ima možnost spremembe prednostnih nastavitev za nihajne premike.

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Zadnji stranski primik je lahko glede na vnos nižji.
- Pri simulacijo krmiljenje ne prikaže nihanja. Simulacijska grafika v načinoma delovanja **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih** prikaže nihanje.
- Ta cikel lahko izvedete tudi z rezkalom. Pri rezkalu se dolžina rezila **LCUTS** sklada s širino brusilne plošče.
- Zagotovite upoštevanje **M109**. S tem je prikaz stanja med programskim tekom pri žepu **HITROST BRUSENJA Q207** manjši kot pri žepu. Krmiljenje prikaže pomik središčne poti vključno z nihajnim hodom.

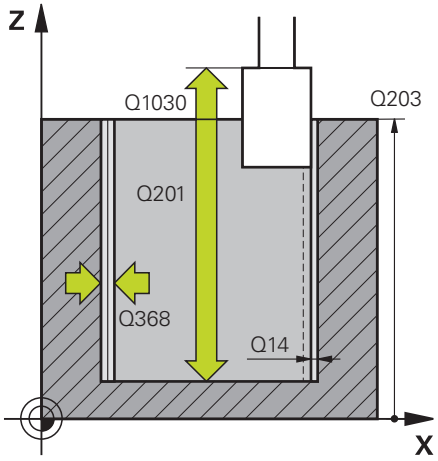
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje in testiranje

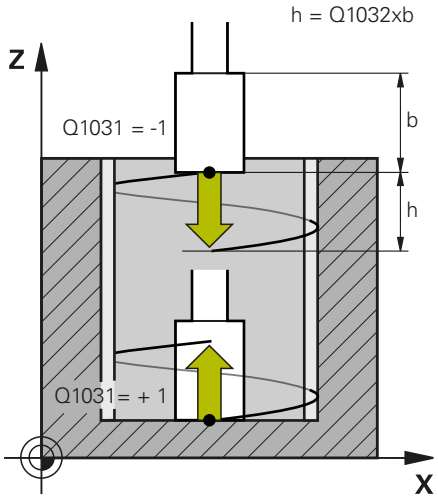
Napotki za programiranje

- Krmiljenje izhaja iz tega, da ima osnova valja dno. Zaradi tega lahko določite prekoračitev v **Q1030** določite samo na površini. Če obdelujete npr. prehodno izvrtino, morate upoštevati spodnjo prekoračitev v **GLOBINA Q201**.

  Dodatne informacije: "Prekoračitev in prazni hodi na obračalnih točkah nihajnega hoda", Stran 680
- Če je brusilna plošča širša od **GLOBINA Q201** in **ZAMIK POVRŠINE Q1030**, potem krmiljenje odda sporočilo o napaki **Brez nihajnega hoda**. Nastali nihajni hod bi bil v tem primeru enak 0.

14.11.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q650 Vrsta lika? Geometrija lika: **0**: žep **1**: otok Vnos: **0**, **1**
	Q223 Premer končanega dela? Premer končno obdelanega valja Vnos: **0...99999.9999**
	**Q368 Stranska nadmera pred obdelavo?** Stranska nadmera, ki je prisotna pred brušenjem. Vrednost mora biti večja od **Q14**. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-0.9999...+99.9999**
	Q14 Stranska predizmera ravnanja? Stranska nadmera, ki ostane po obdelavi. Ta nadmera mora biti manjša od **Q368**. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q367 Položaj žepa (0/1/2/3/4)? Položaj lika v povezavi s pozicijo orodja pri priklicu cikla: **0**: položaj orodja = sredina lika **1**: položaj orodja = prehod kvadrantov pri 90° **2**: položaj orodja = prehod kvadrantov pri 0° **3**: položaj orodja = prehod kvadrantov pri 270° **4**: položaj orodja = prehod kvadrantov pri 180° Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q203 Koord. površina obdel. kosa? Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q1030 Zamik na površino? Položaj zgornjega roba orodja na površini. Zamik je namenjen kot pot prekoračitve na površini za nihajni hod. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **0...999.999**
	Q201 Globina? Razdalja med površino obdelovanca in dnom konture. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+0**

Pomožna slika	Parameter
	**Q1031 Smer obdelave?** Določanje začetnega položaja. Na ta način dobite smer prvega nihajnega hoda: **-1** ali **0**: začetni položaj je na površini. Nihajni hod se začne v negativni smeri. **+1**: začetni položaj je na osnovi valja. Nihajni hod se začne v pozitivni smeri. Vnos: **-1**, **0**, **+1**
	Q1021 Enostranski primik (0/1)? Položaj, na kateri se izvede stranski primik: **0**: stranski primik spodaj in zgoraj **1**: enostranski primik v odvisnosti od **Q1031** ■ Če je **Q1031 = -1**, potem se stranski primik izvede zgoraj. ■ Če je **Q1031 = +1**, potem se stranski primik izvede spodaj. Vnos: **0**, **1**
	Q534 Stranski primik? Mera, za katero je brusilno orodje stransko primaknjeno. Vnos: **0.0001...99.9999**
	Q1020 Število prostih hodov? Število praznih hodov po zadnjem stranskem primiku brez poravnave materiala. Vnos: **0...99**
	Q1032 Faktor za višanje vijačnice? S faktorjem **Q1032** nastane korak na vijačno pot (= 360°). **Q1032** se pomnoži s širino **B** brusilnega orodja. S korakom vijačne poti pride do vpliva na pomik nihajnega hoda. **Dodatne informacije:** "Pomik za nihajni hod", Stran 680 Vnos: **0.000...1000**
	Q207 Brušenje pomika? Hitrost premikanja orodja pri brušenju konture v mm/min Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**
	Q253 Premik naprej predpozicionir. Hitrost premikanja orodja pri premiku **GLOBINA Q201**. Pomik učinkuje pod **KOORD. POVRSINA Q203**. Vnos v mm/min. Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Pomožna slika	Parameter
	Q15 Način brušenja (-1/+1)? Določanje vrste brušenja konture: **+1**: brušenje z enakomernim tekom **-1** ali **0**: brušenje z nasprotnim tekom Vnos: **-1**, **0**, **+1**
	Q260 Varna visina Absolutna višina, kjer ne more priti do trka z obdelovancem. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** ali **PREDEF**
	Q200 Varnostna razdalja? Razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**
	Q211 Prosti teki spodaj? Število praznih hodov na spodnji obračalni točki nihajnega hoda. **Dodatne informacije:** "Prekoračitev in prazni hodi na obračalnih točkah nihajnega hoda", Stran 680. Vnos: **0...99.99**
	Q210 Prosti teki zgoraj? Število praznih hodov na zgornji obračalni točki nihajnega hoda. **Dodatne informacije:** "Prekoračitev in prazni hodi na obračalnih točkah nihajnega hoda", Stran 680. Vnos: **0...99.99**

Primer

```
11 CYCL DEF 1021 VALJ, BRUSENJE S POCASNIM HODOM ~
    Q650=+0                ;VRSTA LIKA ~
    Q223=+50               ;PREMER KONCNEGA DELA ~
    Q368=+0.1              ;NADMERA OB ZAGONU ~
    Q14=+0                 ;PREDIZMERA STRANSKO ~
    Q367=+0                ;POLOZAJ ZEPA ~
    Q203=+0                ;KOORD. POVRSINA ~
    Q1030=+2               ;VERSATZ OBERFLAECHE ~
    Q201=-20               ;GLOBINA ~
    Q1031=+1               ;SMER OBDELAVE ~
    Q1021=+0               ;ENOSTRANSKI PRIMIK ~
    Q534=+0.01             ;STRANSKI PRIMIK ~
    Q1020=+0               ;PROSTI HODI ~
    Q1032=+0.5             ;FAKTOR ZUSTELLUNG ~
    Q207=+2000             ;HITROST BRUSENJA ~
    Q253=+750              ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~
    Q15=-1                 ;NACIN BRUSENJA ~
    Q260=+100              ;VARNA VISINA ~
    Q200=+2                ;VARNOSTNA RAZDALJA ~
    Q211=+0                ;PROSTI TEKI SPODAJ ~
    Q210=+0                ;PROSTI TEKI ZGORAJ
```

14.12 Cikel 1022 VALJ, BRUSENJE S HITROM HODOM (možnost št. 156)

Uporaba

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

S ciklom **1022 VALJ, BRUSENJE S HITRIM HODOM** lahko brusite krožne žepe in krožne čepe. Pri tem krmiljenje izvede krožne in vijačne poti, da v celoti obdela plašč valja. Za doseganje zahtevane natančnosti in kakovosti površine, lahko premike prekrijete z nihajnim hodom. Običajno je pomik nihajnega hoda tako velik, da se na posamezno krožno pot izvede več nihajnih hodov. To je skladno z brušenjem s hitrim hodom. Stranski primiki se glede na definicijo izvedejo zgoraj ali spodaj. Pomik nihajnega hoda programirate v ciklu.

Potek cikla

1 Krmiljenje orodje v odvisnosti od **POLOZAJ ZEPA Q367** pozicionira nad valjem. Na koncu krmiljenje orodje v hitrem teku s **FMAX** premakne na **VARNA VISINA Q260**.
2 Orodje se s **FMAX** premakne na začetno točko v obdelovalni ravnini in na koncu s **POTISK NAPR.PREDPOZ. Q253** na **VARNOSTNA RAZDALJA Q200**.
3 Brusilno orodje se premakne na začetno točko na orodni osi. Začetna točka je odvisna od **SMER OBDELAVE Q1031**. Če ste v **Q1000** določili nihajni hod, potem krmiljenje zažene nihajni hod.
4 Odvisno od parametra **Q1021** krmiljenje izvede primik brusilnega orodja. Potem krmiljenje izvede primik v orodni osi.

   Dodatne informacije: "Primik", Stran 686
5 Ko je dosežena končna globina, brusilno orodje izvede še en polni krog brez primika orodne osi.
6 Krmiljenje ponavlja korake 4 in 5, dokler ni dosežen premer končnega dela **Q223** ali nadmera **Q14**.
7 Po zadnjem primiku brusilno orodje izvede premik **PROS. TEKI K. KONT. Q457**.
8 Brusilno orodje valj na polkrogu zapusti za varnostno razdaljo **Q200** in zaustavi nihajni hod.
9 Krmiljenje orodje s **POTISK NAPR.PREDPOZ. Q253** premakne na **VARNOSTNI RAZMAK Q200** in na koncu s hitrim tekom na **VARNA VISINA Q260**.

Primik

1 Krmiljenje brusilno orodje v polkrogu primakne za **STRANSKI PRIMIK Q534**.
2 Brusilno orodje izvede polni krog in po potrebi izvede programirane **PROSTI TEKI KONTURE Q456**.
3 Če je območje premika v orodni osi večje od širine brusilne plošče **B**, cikel izvede premik z vijačno potjo.

Vijačna pot

Na vijačno pol lahko vplivate prek koraka v parametru **Q1032**. Korak na posamezno vijačno pot (= 360°) je v razmerju s širino brusilne plošče.

Število vijačnih poti (= 360°) je odvisno od koraka in **GLOBINA Q201**. Manjši je korak, več vijačnih poti (= 360°) nastane.

Primer:

- Širina brusilne plošče **B** = 20 mm
- **Q201 GLOBINA** = 50 mm
- **Q1032 FAKTOR PRIMIKA** (korak) = 0,5

Krmiljenje izračuna razmerje koraka in širine brusilne plošče.

Korak na vijačno pot = $20mm * 0{,}5 = 10mm$

Pot 10 mm v orodni osi krmiljenje izvede znotraj vijačnice. Prek **GLOBINA Q201** in koraka na vijačno pot nastane pet vijačnih poti.

Število vijačnih poti = $\frac{50mm}{10mm} = 5$

Napotki

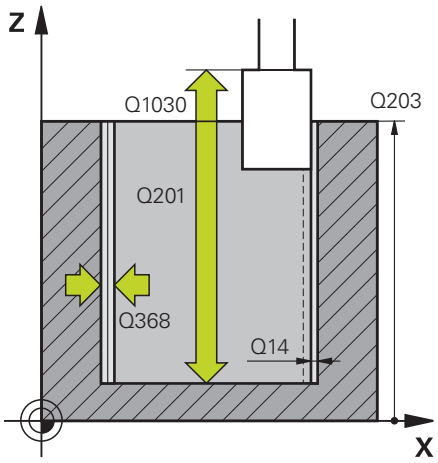
Proizvajalec stroja ima možnost spremembe prednostnih nastavitev za nihajne premike.

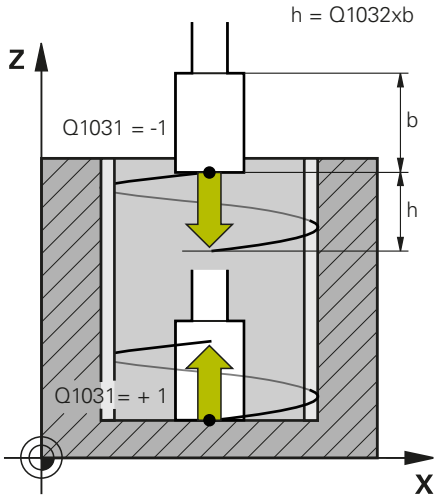
- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Krmiljenje nihajni hod vedno začne v pozitivni smeri.
- Zadnji stranski primik je lahko glede na vnos nižji.
- Pri simulacijo krmiljenje ne prikaže nihanja. Simulacijska grafika v načinoma delovanja **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih** prikaže nihanje.
- Ta cikel lahko izvedete tudi z rezkalom. Pri rezkalu se dolžina rezila **LCUTS** sklada s širino brusilne plošče.

Napotki za programiranje

- Krmiljenje izhaja iz tega, da ima osnova valja dno. Zaradi tega lahko določite prekoračitev v **Q1030** določite samo na površini. Če obdelujete npr. prehodno izvrtino, morate upoštevati spodnjo prekoračitev v **GLOBINA Q201**.
- Če je **Q1000=0**, potem krmiljenje ne izvede prekritega nihanja.

14.12.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q650 Vrsta lika?** Geometrija lika: **0**: žep **1**: otok Vnos: **0**, **1**
	Q223 Premer končanega dela? Premer končno obdelanega valja Vnos: **0...99999.9999**
	Q368 Stranska nadmera pred obdelavo? Stranska nadmera, ki je prisotna pred brušenjem. Vrednost mora biti večja od **Q14**. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-0.9999...+99.9999**
	Q14 Stranska predizmera ravnanja? Stranska nadmera, ki ostane po obdelavi. Ta nadmera mora biti manjša od **Q368**. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q367 Položaj žepa (0/1/2/3/4)? Položaj lika v povezavi s pozicijo orodja pri priklicu cikla: **0**: položaj orodja = sredina lika **1**: položaj orodja = prehod kvadrantov pri 90° **2**: položaj orodja = prehod kvadrantov pri 0° **3**: položaj orodja = prehod kvadrantov pri 270° **4**: položaj orodja = prehod kvadrantov pri 180° Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q203 Koord. površina obdel. kosa? Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q1030 Zamik na površino? Položaj zgornjega roba orodja na površini. Zamik je namenjen kot pot prekoračitve na površini za nihajni hod. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **0...999.999**
	Q201 Globina? Razdalja med površino obdelovanca in dnom konture. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+0**

Pomožna slika	Parameter
	**Q1031 Smer obdelave?** Definicija smeri obdelave. Na ta način nastane začetni položaj. **-1** ali **0**: krmiljenje konturo med prvim primikom obdela od zgoraj navzdol **+1**: krmiljenje konturo mer prvim primikom obdela od spodaj navzgor Vnos: **-1**, **0**, **+1**
	Q534 Stranski primik? Mera, za katero je brusilno orodje stransko primaknjeno. Vnos: **0.0001...99.9999**
	Q1032 Faktor za višanje vijačnice? S faktorjem **Q1032** določite korak vijačne poti (= 360°). Na ta način nastane globina primika na posamezno vijačno pot (= 360°). **Q1032** se pomnoži s širino **B** brusilnega orodja. Vnos: **0.000...1000**
	Q456 Prosti teki okoli konture? Število, kolikokrat se brusilno orodje po vsakem primiku brez poravnave materiala odmakne od konture. Vnos: **0...99**
	Q457 Prosti teki na končni konturi? Število, kolikokrat se brusilno orodje po zadnjem primiku brez poravnave materiala odmakne od konture. Vnos: **0...99**
	Q1000 Dolžina nihajnega gibanja? Dolžina nihajnega gibanja, vzporedna s z aktivno osjo orodja **0**: krmiljenje ne izvede nobenega nihanja. Vnos: **0...9999.9999**
	Q1001 Pomik za nihajni hod? Hitrost nihajnega hoda v mm/min Vnos: **0...999999**
	Q1021 Enostranski primik (0/1)? Položaj, na kateri se izvede stranski primik: **0**: stranski primik spodaj in zgoraj **1**: enostranski primik v odvisnosti od **Q1031** ■ Če je **Q1031 = -1**, potem se stranski primik izvede zgoraj. ■ Če je **Q1031 = +1**, potem se stranski primik izvede spodaj. Vnos: **0**, **1**

Pomožna slika	Parameter
	Q207 Brušenje pomika? Hitrost premikanja orodja pri brušenju konture v mm/min Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**
	Q253 Premik naprej predpozicionir. Hitrost premikanja orodja pri premiku **GLOBINA Q201**. Pomik učinkuje pod **KOORD. POVRSINA Q203**. Vnos v mm/min. Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q15 Način brušenja (-1/+1)? Določanje vrste brušenja konture: **+1**: brušenje z enakomernim tekom **-1** ali **0**: brušenje z nasprotnim tekom Vnos: **-1**, **0**, **+1**
	Q260 Varna visina Absolutna višina, kjer ne more priti do trka z obdelovancem. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** ali **PREDEF**
	Q200 Varnostna razdalja? Razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**

Primer

```
11 CYCL DEF 1022 VALJ, BRUSENJE S HITROM HODOM ~
    Q650=+0              ;VRSTA LIKA ~
    Q223=+50             ;PREMER KONCNEGA DELA ~
    Q368=+0.1            ;NADMERA OB ZAGONU ~
    Q14=+0               ;PREDIZMERA STRANSKO ~
    Q367=+0              ;POLOZAJ ZEPA ~
    Q203=+0              ;KOORD. POVRSINA ~
    Q1030=+2             ;ZAMIK POVRSINE ~
    Q201=-20             ;GLOBINA ~
    Q1031=-1             ;SMER OBDELAVE ~
    Q534=+0.05           ;STRANSKI PRIMIK ~
    Q1032=+0.5           ;FAKTOR VISANJA ~
    Q456=+0              ;PROSTI TEKI KONTURE ~
    Q457=+0              ;PROS. TEKI K. KONT. ~
    Q1000=+5             ;NIHAJNI HOD ~
    Q1001=+5000          ;NIHAJNI POMIK ~
    Q207=+50             ;HITROST BRUSENJA ~
    Q253=+750            ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~
    Q15=+1               ;NACIN BRUSENJA ~
    Q260=+100            ;VARNA VISINA ~
    Q200=+2              ;VARNOSTNA RAZDALJA
```

14.13 Cikel 1025 KONTURA BRUSENJA (možnost št. 156)

Uporaba

S ciklom **1025 KONTURA BRUSENJA** lahko skupaj s ciklom **14 KONTURA** brusite odprte in zaprte konture.

Potek cikla

1 Krmiljenje orodje najprej v hitrem teku premakne na začetno točko v smeri X in Y, potem pa na varno višino **Q260**.
2 Orodje se v hitrem teku premakne na varnostno razdaljo **Q200** nad površino koordinat.
3 Od tam se orodje s pomikom Predpozicioniranje **Q253** premakne na globino **Q201**.
4 Če je programirano, krmiljenje izvede premik.
5 Krmiljenje začne s prvim stranskim primikom **Q534**.
6 Če je programirano, se krmiljenje po vsakem primiki odmakne za število praznih hodov **Q456**.
7 Ta postopek (5 in 6) se ponavlja, dokler ni dosežena kontura oz. nadmera **Q14**.
8 Po zadnjem primiku se krmiljenje odmakne za število praznih hodov konture **Q457**.
9 Krmiljenje izvede izbirni odmik.
10 Na koncu krmiljenje v hitrem teku izvede premik na varno razdaljo.

Napotki

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**.
- Zadnji stranski primik je lahko glede na vnos nižji.

Napotek za programiranje

- Če želite delati z nihajnim hodom, ga morate pred izvedbo tega cikla definirati in zagnati.

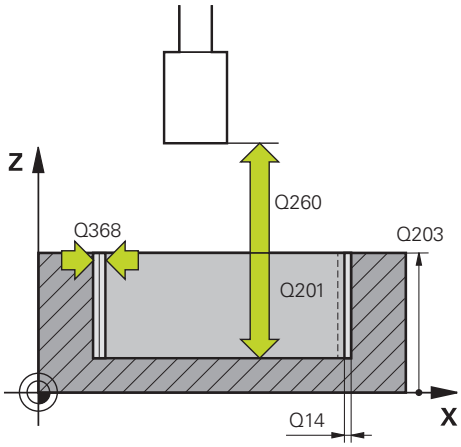
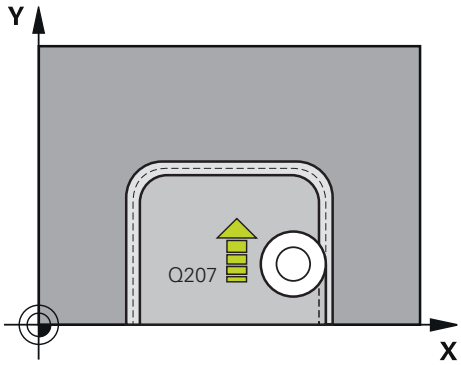
Odprta kontura

- Programirate lahko primik in odmik v konturo, in sicer z možnostjo **APPR** in **DEP** ali ciklom **270**.

Zaprta kontura

- V primeru zaprte konture je mogoče primik ali odmik programirati samo s ciklom **270**.
- Pri zaprti konturi ne morete izmenično brusiti v soteku in protiteku (**Q15 = 0**). Krmiljenje odda sporočilo o napaki.
- Če ste programirali primik in odmik, se začetni položaj zamakne pri vsakem nadaljnjem primiku. Če niste programirali primika in odmika, se samodejno ustvari navpični premik in začetni položaj se ne prestavi na konturo.

14.13.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?** Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q201 Globina? Razdalja med površino obdelovanca in dnom konture. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+0**
	Q14 Stranska predizmera ravnanja? Stranska nadmera, ki ostane po obdelavi. Ta nadmera mora biti manjša od **Q368**. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q368 Stranska nadmera pred obdelavo? Stranska nadmera, ki je prisotna pred brušenjem. Vrednost mora biti večja od **Q14**. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **-0.9999...+99.9999**
	Q534 Stranski primik? Mera, za katero je brusilno orodje stransko primaknjeno. Vnos: **0.0001...99.9999**
	Q456 Prosti teki okoli konture? Število, kolikokrat se brusilno orodje po vsakem primiku brez poravnave materiala odmakne od konture. Vnos: **0...99**
	**Q457 Prosti teki na končni konturi?** Število, kolikokrat se brusilno orodje po zadnjem primiku brez poravnave materiala odmakne od konture. Vnos: **0...99**
	Q207 Brušenje pomika? Hitrost premikanja orodja pri brušenju konture v mm/min Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**
	Q253 Premik naprej predpozicionir. Hitrost premikanja orodja pri premiku **GLOBINA Q201**. Pomik učinkuje pod **KOORD. POVRSINA Q203**. Vnos v mm/min. Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Pomožna slika	Parameter
	Q15 Način brušenja (-1/+1)? Določanje smeri obdelave kontur: **+1**: brušenje z enakomernim tekom **-1**: brušenje z nasprotnim tekom **0**: izmenjaje v brušenju z enakomernim in nasprotnim tekom Vnos: **-1**, **0**, **+1**
	Q260 Varna visina Absolutna višina, kjer ne more priti do trka z obdelovancem. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** ali **PREDEF**
	Q200 Varnostna razdalja? Razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno. Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF**

Primer

```
11 CYCL DEF 1025 KONTURA BRUSENJA ~
    Q203=+0              ;KOORD. POVRSINA ~
    Q201=-20             ;GLOBINA ~
    Q14=+0               ;PREDIZMERA STRANSKO ~
    Q368=+0.1            ;NADMERA OB ZAGONU ~
    Q534=+0.05           ;STRANSKI PRIMIK ~
    Q456=+0              ;PROSTI TEKI KONTURE ~
    Q457=+0              ;PROS. TEKI K. KONT. ~
    Q207=+200            ;HITROST BRUSENJA ~
    Q253=+750            ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~
    Q15=+1               ;NACIN BRUSENJA ~
    Q260=+100            ;VARNA VISINA ~
    Q200=+2              ;VARNOSTNA RAZDALJA
```

14.14 Cikel 1030 AKT. ROB PLOSCE (možnost št. 156)

Uporaba

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

S ciklom **1030 AKT. ROB PLOSCE** aktivirate želeni rob plošče. To pomeni, da lahko spremenite oz. posodobite referenčno točko oz. referenčni rob. Pri uravnavanju določite s tem ciklom ničelno točko obdelovanca na ustreznem robu plošče.

Pri tem se razlikuje med brušenjem **(FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE / STRUŽENJE)** in uravnavanjem **(ZAČETEK / KONEC FUNKCIJE URAVNAVANJA)**.

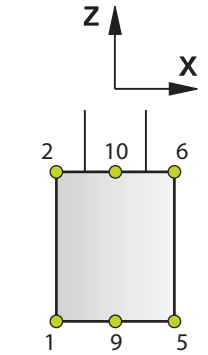
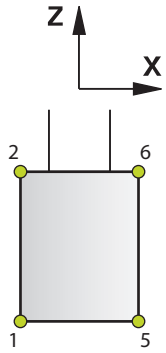
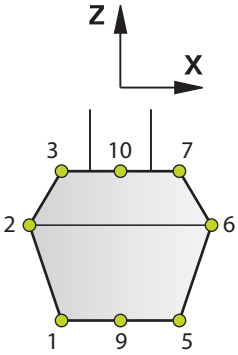
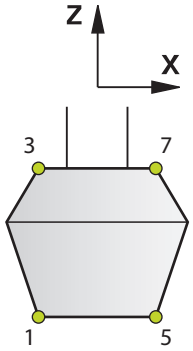
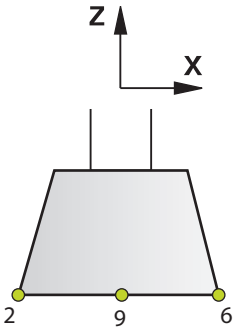
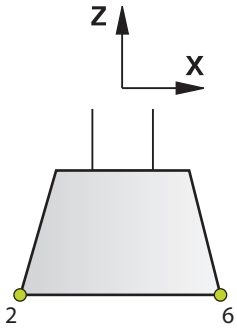
Napotki

- Cikel je dovoljen izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE**, **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE** in **FUNKCIJA URAVNAVANJA**, če je aktivirano brusilno orodje.
- Cikel **1030** je aktiviran z definicijo.

14.14.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	Q1006 Rob brusilne plošče? Določanje roba brusilnega orodja

Izbira robov brusilne plošče

	Brušenje	Uravnava
Brusilni zatič		
Posebni brusilni zatič		
Brusilno kolo		

Primer

```
11 CYCL DEF 1030 AKT. ROB PLOSCE ~
    Q1006=+9                    ;ROB PLOSCE
```

14.15 Cikel 1032 POPR. DOLZINE BRUSILNE PLOSCE (možnost št. 156)

Uporaba

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

S ciklom **1032 POPR. DOLZINE BRUSILNE PLOSCE** definirate skupno dolžino brusilnega orodja. Odvisno od tega, ali je bilo izvedeno začetno uravnavanje (**INIT_D**) ali ne, se spremenijo podatki popravka in osnovni podatki. Cikel avtomatsko vnese vrednosti na pravilna mesta v preglednici orodij.

Če začetno uravnavanje še ni izvedeno (INIT_D_OK = 0), lahko spremenite osnovne podatke. Osnovni podatki vplivajo tako na brušenje kot uravnavanje.

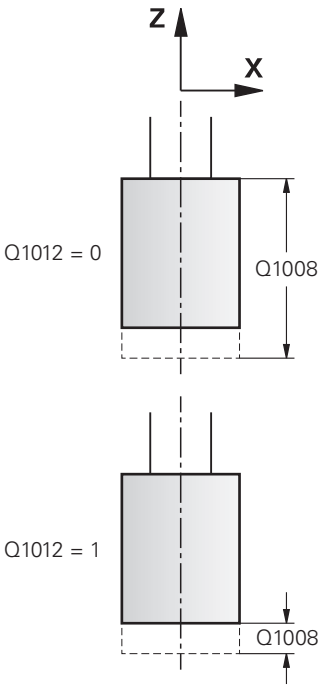
Če ste že izvedli začetno uravnavanje (kljukica pri **INIT_D**), lahko spremenite podatke popravka. Podatki popravka vplivajo samo na brušenje.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Napotki

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Cikel **1032** je aktiviran z definicijo.

14.15.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
	**Q1012 Popravek (0=abs./1=inkr.)?** Določanje navedbe mere dolžine **0**: absolutni vnos dolžine **1**: inkrementalni vnos dolžine Vnos: **0**, **1**
	Q1008 Popravek dolžine zunanjega roba? Mera, za katero je orodje glede na **Q1012** popravljeno po dolžini oz. vneseno kot osnovni podatki. Če je **Q1012** enak **0**, je treba vnesti absolutno dolžino. Če je **Q1012** enak **1**, je treba vnesti inkrementalno dolžino. Vnos: **-999.999...+999999**
	Q330 Številka ali ime orodja? Številka ali ime brusilnega orodja. Imate možnost, da prek možnosti izbire v vrstici ukrepov orodje prevzamete neposredno iz preglednice orodij. **-1**: uporabljeno bo aktivno orodje iz vretena orodij. Vnos: **-1...99999.9**

Primer

```
11 CYCL DEF 1032 POPR. DOLZINE BRUSILNE PLOSCE ~
    Q1012=+1          ;POPRAVEK INKR. ~
    Q1008=+0          ;POPR. DOL. ZUN. ROBA ~
    Q330=-1           ;ORODJE
```

14.16 Cikel 1033 POPR. POLMERA BRUSILNE PLOSCE (možnost št. 156)

Uporaba

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

S ciklom **1033 POPR. POLMERA BRUSILNE PLOSCE** definirate polmer brusilnega orodja Odvisno od tega, ali je bilo izvedeno začetno uravnavanje (**INIT_D**) ali ne, se spremenijo podatki popravka in osnovni podatki. Cikel avtomatsko vnese vrednosti na pravilna mesta v preglednici orodij.

Če začetno uravnavanje še ni izvedeno (INIT_D_OK = 0), lahko spremenite osnovne podatke. Osnovni podatki vplivajo tako na brušenje kot uravnavanje.

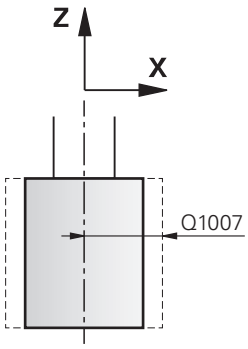
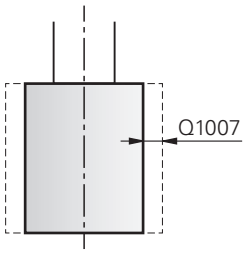
Če ste že izvedli začetno uravnavanje (kljukica pri **INIT_D**), lahko spremenite podatke popravka. Podatki popravka vplivajo samo na brušenje.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Napotki

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA-REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Cikel **1033** je aktiviran z definicijo.

14.16.1 Parameter cikla

Pomožna slika	Parameter
 Q1012 = 0	**Q1012 Popravek (0=abs./1=inkr.)?** Določanje navedbe mere polmera **0**: absolutni vnos polmera **1**: inkrementalni vnos polmera Vnos: **0**, **1**
	Q1007 Popravek polmera? Mera, za katero je orodje popravljeno po polmeru odvisno od **Q1012**. Če je **Q1012** enak **0**, je treba vnesti absolutni polmer. Če je **Q1012** enak **1**, je treba vnesti inkrementalni polmer. Vnos: **-999.9999...+999.9999**
 Q1012 = 1	**Q330 Številka ali ime orodja?** Številka ali ime brusilnega orodja. Imate možnost, da prek možnosti izbire v vrstici ukrepov orodje prevzamete neposredno iz preglednice orodij. **-1**: uporabljeno bo aktivno orodje iz vretena orodij. Vnos: **-1...99999.9**

Primer

```
11 CYCL DEF 1033 POPR. POLMERA BRUSILNE PLOSCE ~
    Q1012=+1                ;POPRAVEK INKR. ~
    Q1007=+0                ;POPRAVEK POLMERA ~
    Q330=-1                 ;ORODJE
```

14.17 Primeri programiranja

14.17.1 Primer ciklov brušenja

Ta primer programa prikazuje obdelavo z brusilnim orodjem.

V NC-programu se uporabljajo naslednji cikli brušenja:

- Cikel **1000 DOLOCI NIHAJNI HOD**
- Cikel **1002 ZAUSTAVI NIHAJNI HOD**
- Cikel **1025 KONTURA BRUSENJA**

Tek programa

- Zagon načina rezkanja
- Priklic orodja: brusilni zatič
- Določite cikel **1000 DOLOCI NIHAJNI HOD**
- Določite cikel **14 KONTURA**
- Določite cikel **1025 KONTURA BRUSENJA**
- Določite cikel **1002 ZAUSTAVI NIHAJNI HOD**

0 BEGIN PGM GRINDING_CYCLE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33	
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1	
3 FUNCTION MODE MILL	
4 TOOL CALL 501 Z S20000	; priklic brusilnega orodja
5 L Z+30 R0 F1000 M3	
6 CYCL DEF 1000 DOLOCI NIHAJNI HOD ~	
Q1000=+13 ;NIHAJNI HOD ~	
Q1001=+25000 ;NIHAJNI POMIK ~	
Q1002=+1 ;NIHAJNI TIP ~	
Q1004=+1 ;ZAZENI NIHAJNI HOD	
7 CYCL DEF 14.0 KONTURA	
8 CYCL DEF 14.1 KONTUR. LABEL1 /2	
9 CYCL DEF 1025 KONTURA BRUSENJA ~	
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA ~	
Q201=-12 ;GLOBINA ~	
Q14=+0 ;PREDIZMERA STRANSKO ~	
Q368=+0.2 ;NADMERA OB ZAGONU ~	
Q534=+0.05 ;STRANSKI PRIMIK ~	
Q456=+2 ;PROSTI TEKI KONTURE ~	
Q457=+3 ;PROS. TEKI K. KONT. ~	
Q207=+200 ;HITROST BRUSENJA ~	
Q253=+750 ;POTISK NAPR.PREDPOZ. ~	
Q15=+1 ;NACIN BRUSENJA ~	
Q260=+100 ;VARNA VISINA ~	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
10 CYCL CALL	; priklic cikla brušenja konture
11 L Z+50 R0 FMAX	

12 CYCL DEF 1002 ZAUSTAVI NIHAJNI HOD ~	
Q1005=+1 ;BRISANJE NIHAJ. HODA ~	
Q1010=+0 ;STOP-POL. NIH. HODA	
13 L Z+250 R0 FMAX	
14 L C+0 R0 FMAX M92	
15 M30	; konec programa
16 LBL 1	; konturni podprogram 1
17 L X+3 Y-23 RL	
18 L X-3	
19 CT X-9 Y-16	
20 CT X-7 Y-10	
21 CT X-7 Y+10	
22 CT X-9 Y+16	
23 CT X-3 Y+23	
24 L X+3	
25 CT X+9 Y+16	
26 CT X+7 Y+10	
27 CT X+7 Y-10	
28 CT X+9 Y-16	
29 CT X+3 Y-23	
30 LBL 0	
31 LBL 2	; konturni podprogram 2
32 L X-25 Y-40 RR	
33 L Y+40	
34 L X+25	
35 L Y-40	
36 L X-25	
37 LBL 0	
38 END PGM GRINDING_CYCLE MM	

14.17.2 Primer cikli uravnavanja

Ta primer program prikazuje postopek uravnavanja.

V NC-programu se uporabljajo naslednji cikli brušenja:

- Cikel **1030 AKT. ROB PLOSCE**
- Cikel **1010 PREMER URAVN.**

Tek programa

- Zagon načina rezkanja
- Priklic orodja: brusilni zatič
- Določite cikel **1030 AKT. ROB PLOSCE**
- Priklic orodja: uravnalno orodje (brez mehanske menjave orodja, samo računski preklop)
- Cikel **1010 PREMER URAVN.**
- Aktiviranje **FUNCTION DRESS END**

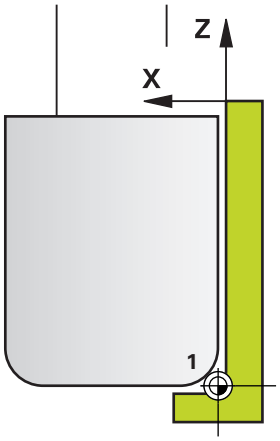
0 BEGIN PGM DRESS_CYCLE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33	
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1	
3 FUNCTION MODE MILL	
4 TOOL CALL 501 Z S20000	; priklic orodja, brusilna plošča
5 M140 MB MAX	
6 L Z+200 R0 FMAX M3	
7 FUNCTION DRESS BEGIN	; aktiviranje postopka uravnavanja
8 CYCL DEF 1030 AKT. ROB PLOSCE ~	
Q1006=+5 ;ROB PLOSCE	
9 TOOL CALL 507	Priklic orodja, uravnalno orodje
10 L X+5 R0 F2000	
11 L Y+0 R0	
12 L Z-5 M8	
13 CYCL DEF 1010 PREMER URAVN. ~	
Q1013=+0 ;ZNESEK URAVNAV. ~	
Q1018=+300 ;POMIK URAVNAV. ~	
Q1016=+1 ;STRATEGIJA URAVNAV. ~	
Q1019=+2 ;STEVILO PRIMIKA ~	
Q1020=+3 ;PROSTI HODI ~	
Q1022=+0 ;STEVCA URAVNAVE ~	
Q330=-1 ;ORODJE ~	
Q1011=+0 ;FAKTOR VC	
14 FUNCTION DRESS END	; deaktiviranje postopka uravnavanja
15 M30	; konec programa
16 END PGM DRESS_CYCLE MM	

14.17.3 Primer profilnega programa

Rob brusilne plošče številka 1

Ta primer programa se nanaša na profil brusilne plošče za uravnavanje. Brusilna plošča ima polmer na zunanji strani.

Biti mora zaprta kontura. Ničelna točka profila je aktivni rob. Programirate pot, po kateri bo izvedeno premikanje. (zeleno območje na sliki)



Uporabljeni podatki:

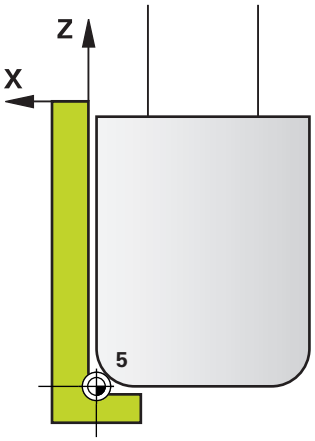
- Rob brusilne plošče: 1
- Količina odmika: 5 mm
- Širina zatiča: 40 mm
- Kotni polmer: 2 mm
- Globina: 6 mm

0 BEGIN PGM 11 MM	
1 L X-5 Z-5 R0 FMAX	; premik v izhodiščni položaj
2 L Z+45 RL FMAX	; premik v začetni položaj
3 L X+0 FQ1018	; Q1018 = uravnalni pomik
4 L Z+0 FQ1018	; premik na rob polmera
5 RND R2 FQ1018	; zaokroževanje
6 L X+6 FQ1018	; premik na končni položaj X
7 L Z-5 FQ1018	; premik na končni položaj Z
8 L X-5 Z-5 R0 FMAX	; premik v izhodiščni položaj
9 END PGM 11 MM	

Rob brusilne plošče številka 5

Ta primer programa se nanaša na profil brusilne plošče za uravnavanje. Brusilna plošča ima polmer na zunanji strani.

Biti mora zaprta kontura. Ničelna točka profila je aktivni rob. Programirate pot, po kateri bo izvedeno premikanje. (zeleno območje na sliki)



Uporabljeni podatki:

- Rob brusilne plošče: 5
- Količina odmika: 5 mm
- Širina zatiča: 40 mm
- Kotni polmer: 2 mm
- Globina: 6 mm

0 BEGIN PGM 12 MM	
1 L X+5 Z-5 R0 FMAX	; premik v izhodiščni položaj
2 L Z+45 RR FMAX	; premik v začetni položaj
3 L X+0 FQ1018	; Q1018 = uravnalni pomik
4 L Z+0 FQ1018	; premik na rob polmera
5 RND R2 FQ1018	; zaokroževanje
6 L X-6 FQ1018	; premik na končni položaj X
7 L Z-5 FQ1018	; premik na končni položaj Z
8 L X+5 Z-5 R0 FMAX	; premik v izhodiščni položaj
9 END PGM 11 MM	

Indeks

B

Brusilna plošča
- aktivacija roba plošče..... 695
- popravek dolžine..... 697
- popravek polmera..... 698

Brušenje
- kontura..... 692
- osnove..... 644
- valj, hitri hod..... 685
- valj, počasni hod..... 678

C

Cikli konture..... 238
Cikli plašča valja
- kontura..... 302
- osnove..... 292
- plašč valj..... 292
- stojina..... 299
- utor..... 295

Cikli rezkanja čepov
- krožni čep..... 199
- pravokotni čep..... 193
- večrobi čep..... 204

Cikli rezkanja utorov
- okrogli utor..... 186
- rezkanje utorov..... 181

Cikli rezkanja žepov
- krožni žep..... 175
- pravokotni žep..... 169

Cikli struženja..... 464
- aksialno vbadanje..... 586
- aksialno vbadanje kontur..... 602
- enostavno vbodno rezkanje, aksialno..... 556
- enostavno vbodno rezkanje, radialno..... 547
- konturno vzporedno..... 522
- navoji, vzporedni s konturo.... 616
- planska kontura..... 542
- planski segment..... 526
- plansko spuščanje..... 533
- ponastavitev koordinatnega sistema..... 485
- prilagoditev koordinatnega sistema..... 477
- radialno vbadanje..... 575
- radialno vbadanje kontur..... 597
- razširjeno aksialno vbadanje. 591
- razširjeno čelno spuščanje.... 537
- razširjeno radialno vbadanje. 579
- razširjeno vbodno rezkanje, aksialno..... 560
- razširjeno vbodno rezkanje, radialno..... 551
- razširjen planski segment..... 529
- razširjen vzdolžni segment.... 503
- simultano fino rezkanje..... 627
- simultano grobo rezkanje..... 622
- vbodno rezkanje konture, aksialno..... 570
- vbodno rezkanje konture, radialno..... 565
- vpenjalni cikli..... 498
- vzdolžna kontura..... 517
- vzdolžni navoj..... 607
- vzdolžni segment..... 499
- vzdolžno razširjeno spuščanje..... 512
- vzdolžno spuščanje..... 508

Cikli vrtanja
- centriranje..... 128
- enoutorno globinsko vrtanje.. 118
- izstruževanje..... 94
- povrtavanje..... 92
- razširjen navoj..... 611
- univerzalno globinsko vrtanje 108
- univerzalno vrtanje..... 98
- vrtalno rezkanje..... 115
- vrtanje..... 89
- vzvratno spuščanje..... 104

Ciljna skupina..... 26

Č

Čas zadrževanja..... 389

D

Definicija vzorca DEFINICIJA VZORCA
- delni krog..... 81
- okvir..... 78
- točka..... 74
- vzorec..... 76

Definicija vzorca PATTERN DEF.. 72
- polni krog..... 80

Dodatna dokumentacija..... 27
Določanje obremenitve..... 451
Določanje referenčne točke..... 234

F

FCL..... 43
Feature Content Level..... 43
Funkcija izbire
- NC-program kot cikel..... 55
- NC-program kot kontura..... 251

G

GLOBALNE DEF..... 65
Globinsko vrtanje..... 108
Graviranje..... 412

I

Interpolacijsko vrtenje
- fino rezkanje konture..... 403
- sklapljanje..... 397

K

Kontakt..... 29
Kontura struženja spodreza..... 468
Kontura struženja utora..... 468

L

Licenčni pogoj..... 43

M

Merjenje stanja stroja..... 449
Mesto uporabe..... 33
Možnost programske opreme..... **36**

N

Namenska uporaba..... 32
Nastavitev
- splošno..... 651

Navojni cikli..... 132
Nihajni hod
- določanje..... 646
- zagon..... 649
- zaustavitev..... 650

O

Obdelovalna ravnina..... 229
OCM
- fino rezkanje, stransko..... 337
- globina finega rezkanja..... 334
- grobo rezkanje..... 318
- izdelovanje posnetih robov.... 339
- podatki konture..... 316
- računalo rezalnih podatkov... 324
- standardni liki..... 342

OCM-cikli..... 312
OCM-oblike
- krog..... 347
- omejitev kroga..... 357
- omejitev pravokotnika..... 355
- pravokotnik..... 344
- utor/stojina..... 349
- večkotnik..... 352

Orientacija vretena..... 391
Orodje FreeTurn
- simultano fino rezkanje..... 627
- simultano grobo rezkanje..... 622
- vpenjalni cikli..... 499

P

PATTERN DEF
- uporaba..... 73
- vnos..... 72

Plansko rezkanje..... 209, 420
Preglednica točk
- izbira..... 85
- priklic cikla..... 85

Preglednice točk s cikli..... 83
Preračunavanje koordinat
- faktor merila..... 227

faktor merila, značilen za os.. 228
osnove..... 224
vrtenje..... 226
zrcaljenje..... 225
Preverjanje neuravnoteženosti... 495
Priklic programa..... 390
prek cikla..... 390
Primerjava krmiljenj..... 44

R

Razdelitev uporabniškega priročnika 27
Različna krmiljenja..... 44
Rezanje navojev..... 453
Rezkanje navoja
rezkanje vgreznjenega navoja..... 148
rezkanje vijačnega vrtalnega navoja..... 158
rezkanje vrtalnega navoja..... 153
zunaj..... 162
Rezkanje navojev
osnove..... 143
znotraj..... 144

S

SEL PATTERN..... 85
SL-cikli
fino rezkanje, stransko..... 266
fino rezkanje OCM, stransko. 337
globina finega rezkanja..... 263
globina finega rezkanja OCM 334
grobo rezkanje OCM..... 318
izdelovanje posnetih robov OCM..... 339
izvrtanje..... 260
kontura..... 241
konturni podatki..... 256
konturni segment..... 271
konturni segment 3D..... 281
konturni utor spiralnega rezkanja..... 275
osnove..... 238
osnove OCM..... 312
podatki konture OCM..... 316
podatki konturnega segmenta..... 269
predvrtanje..... 258
prekrite konture..... 242, 253

Š

Številka programske opreme..... 36

T

Točkovni vzorec..... 370
Toleranca..... 393

U

Uravnavanje
brusilno kolo..... 661
premer..... 653
profil..... 656
uravnalni valj..... 666
vbadanje z uravnalnim valjem..... 672
Uravnavanje profila..... 656

V

Varnostni napotek
vsebina..... 28
Varnostni napotki..... 34
Vrste napotkov..... 28
Vrtalni cikli..... 88
Vrtanje navojev
brez izravnalnega polnila..... 135
z drobljenjem ostružkov..... 138
z izravnalnim polnilom..... 132
Vrtenje obdelovalne ravnine
navodila..... 233
Vzorec
črte..... 375
koda DataMatrix..... 379
krog..... 372
Vzorec obdelovanja..... 72

Z

Zobnik
definicija..... 429
osnove..... 426
valjčno lupljenje..... 439
valjčno rezkanje..... 431, 486

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.com

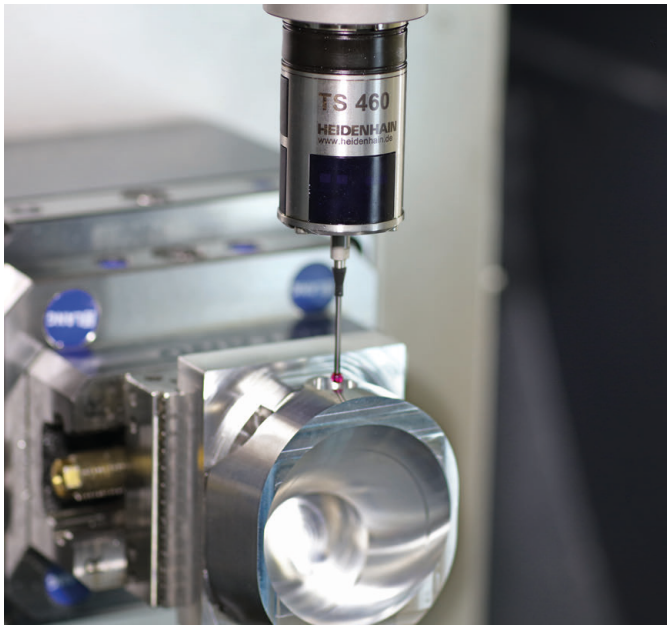
Tipalni sistemi družbe HEIDENHAIN

vam pomagajo zmanjšati dodatni čas in izboljšati natančnost izdelanih obdelovancev.

Tipalni sistemi obdelovanca

TS 150, TS 260, TS 750	prenos signala prek kabla
TS 460, TS 760	Radijski ali 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

Originalna dokumentacija
1358775-S0 · Ver00 · 01/2022 · H · Printed in Germany