HEIDENHAIN

# TNC 640

Uporabniški priročnik
Programiranje obdelovalnih ciklov

**NC-programska oprema**
**340590-16**
**340591-16**
**340595-16**

**Slovénski (sl)**
**01/2022**

# Kazalo


1 Osnove....27
2 Osnove/pregledi....45
3 Uporaba obdelovalnih ciklov....49
4 Cikli: vrtanje....79
5 Cikli: vrtanje navojev/rezkanje navojev....131
6 Cikli: rezkanje žepov/rezkanje čepov/rezkanje utorov....173
7 Cikli: preračunavanje koordinat....233
8 Cikli: definicije vzorcev....253
9 Cikli: konturni žep....271
10 Cikli: optimizirano rezkanje kontur....317
11 Cikli: plašč valja....379
12 Cikli: konturni žep s konturno formulo....399
13 Cikli: posebne funkcije....415
14 Cikli: struženje....493
15 Cikli: brušenje....677
16 Preglednica ciklov....741

**1 Osnove.....27**

**1.1 O tem priročniku..... 28**

**1.2 Tip krmiljenja, programska oprema in funkcije.....30**

Možnosti programske opreme..... 31

Nove in spremenjene funkcije ciklov pri programski opremi 34059x-16.....37

**2 Osnove/pregledi ..... 45**

**2.1 Uvod ..... 46**

**2.2 Razpoložljive skupine ciklov ..... 47**

Pregled obdelovalnih ciklov ..... 47

Pregled ciklov tipalnega sistema ..... 48

**3 Uporaba obdelovalnih ciklov ... 49**

**3.1 Delo z obdelovalnimi cikli ... 50**

Strojni cikli ... 50
Definiranje cikla z gumbi ... 51
Definiranje cikla s funkcijo GOTO ... 52
Priklic ciklov ... 53
Delo z vzporedno osjo ... 58

**3.2 Programske prednastavitve za cikle ... 59**

Pregled ... 59
Vnos GLOBALNE DEFINICIJE ... 59
Uporaba podatkov GLOBALNIH DEFINICIJ ... 60
Splošno veljavni globalni podatki ... 61
Globalni podatki za vrtalne obdelave ... 62
Globalni podatki za rezkalne obdelave z žepnimi cikli ... 63
Globalni podatki za rezkalne obdelave s konturnimi cikli ... 64
Globalni podatki za pozicionirni postopek ... 64
Globalni podatki za tipalne funkcije ... 65

**3.3 Definicija vzorca DEFINICIJA VZORCA ... 66**

Uporaba ... 66
Vnos DEFINICIJA VZORCA ... 67
Uporaba DEFINICIJA VZORCA ... 67
Definiranje posameznih obdelovalnih položajev ... 68
Definiranje posamezne vrste ... 69
Definiranje posameznega vzorca ... 70
Definiranje posameznega okvirja ... 72
Definiranje polnega kroga ... 74
Definiranje delnega kroga ... 75

**3.4 Preglednice točk s cikli ... 76**

Uporaba ciklov ... 76
Priklic cikla, povezanega s preglednicami točk ... 76

**4 Cikli: vrtanje ... 79**

**4.1 Osnove ... 80**
Pregled ... 80

**4.2 Cikel 200 VRTANJE ... 82**
Parameter cikla ... 84

**4.3 Cikel 201 DRGNJENJE ... 86**
Parameter cikla ... 87

**4.4 Cikel 202 IZSTRUZEVANJE ... 88**
Parameter cikla ... 90

**4.5 Cikel 203 UNIVERZALNO VRTANJE ... 92**
Parameter cikla ... 95

**4.6 Cikel 204 VZVRAT.SPUSCANJE ... 97**
Parameter cikla ... 99

**4.7 Cikel 205 UNIVERZ. GLOBIN.VRT ... 101**
Parameter cikla ... 103
Odstranjevanje in lom ostružkov ... 106

**4.8 Cikel 208 VRTALNO REZKANJE ... 108**
Parameter cikla ... 111

**4.9 Cikel 241 ENOUTORNO GLOB. VRT ... 113**
Parameter cikla ... 115
Makro uporabnika ... 118
Delovanje pozicioniranja pri delu s parametrom Q379 ... 119

**4.10 Cikel 240 CENTRIRANJE ... 123**
Parameter cikla ... 125

**4.11 Primeri programiranja ... 127**
Primer: vrtalni cikli ... 127
Primer: uporaba ciklov v povezavi s PATTERN DEF ... 128

**5 Cikli: vrtanje navojev/rezkanje navojev ... 131**

**5.1 Osnove ... 132**
Pregled ... 132

**5.2 Cikel 206 VRTANJE NAVOJEV ... 133**
Parameter cikla ... 135

**5.3 Cikel 207 VRTANJE NAVOJEV GS ... 136**
Parameter cikla ... 138
Odmik pri prekinitvi programa ... 139

**5.4 Cikel 209 VRT.NAVOJA LOM ODR, ... 140**
Parameter cikla ... 142
Odmik pri prekinitvi programa ... 144

**5.5 Osnove za rezkanje navojev ... 145**
Pogoji ... 145

**5.6 Cikel 262 REZKANJE NAVOJA ... 147**
Parameter cikla ... 149

**5.7 Cikel 263 REZK.VGREZ.NAVOJA ... 151**
Parameter cikla ... 153

**5.8 Cikel 264 REZK.VRTAL.NAVOJA ... 156**
Parameter cikla ... 158

**5.9 Cikel 265 REZK. HELIX VRT.NAV ... 161**
Parameter cikla ... 163

**5.10 Cikel 267 REZK.ZUN.NAVOJ ... 165**
Parameter cikla ... 167

**5.11 Primeri programiranja ... 170**
Primer: vrtanje navojev ... 170

**6 Cikli: rezkanje žepov/rezkanje čepov/rezkanje utorov ... 173**

**6.1 Osnove ... 174**
Pregled ... 174

**6.2 Cikel 251 OS TRIKOTNIKA ... 175**
Parameter cikla ... 177
Strategija spuščanja Q366 z RCUTS ... 181

**6.3 Cikel 252 OKROGLI ZEP ... 182**
Parameter cikla ... 185
Strategija spuščanja Q366 z RCUTS ... 188

**6.4 Cikel 253 REZKANJE UTOROV ... 189**
Parameter cikla ... 191

**6.5 Cikel 254 OKROGLI UTOR ... 195**
Parameter cikla ... 197

**6.6 Cikel 256 PRAVOKOTNI CEP ... 201**
Parameter cikla ... 203

**6.7 Cikel 257 OKROGLI CEP ... 207**
Parameter cikla ... 209

**6.8 Cikel 258 VECROBI CEP ... 212**
Parameter cikla ... 214

**6.9 Cikel 233 PLANSKO REZKANJE ... 218**
Parameter cikla ... 224

**6.10 Primeri programiranja ... 229**
Primer: Rezkanje žepov, čepov in utorov ... 229

**7 Cikli: preračunavanje koordinat....233**

**7.1 Osnove....234**
Pregled....234
Učinkovitost preračunavanja koordinat....234

**7.2 Cikel 7 NICELNA TOCKA....235**
Parameter cikla....237

**7.3 Cikel 8 ZRCALJENJE....238**
Parameter cikla....238

**7.4 Cikel 10 VRTENJE....239**
Parameter cikla....240

**7.5 Cikel 11 FAKTOR DIMENZ....241**
Parameter cikla....241

**7.6 Cikel 26 FAKT.DIM.OSNO SP....242**
Parameter cikla....242

**7.7 Cikel 19 ODBDELOVALNI NIVO (možnost št. 8)....243**
Parameter cikla....244
Ponastavitev....244
Pozicioniranje rotacijskih osi....245
Prikaz položaja v zavrtenem sistemu....246
Nadzor delovnega prostora....246
Pozicioniranje v zavrtenem sistemu....246
Kombinacija z drugimi cikli za preračunavanje koordinat....247
Navodila za delo s ciklom 19 Obdelovalna ravnina....248

**7.8 Cikel 247 POSTAVLJ.NAVEZ.TOCKE....249**
Parameter cikla....249

**7.9 Primeri programiranja....250**
Primer: cikli za preračunavanje koordinat....250

**8 Cikli: definicije vzorcev ... 253**

**8.1 Osnove ... 254**
Pregled ... 254

**8.2 Cikel 220 VZOREC KROG ... 256**
Parameter cikla ... 257

**8.3 Cikel 221 VZOREC CRTE ... 259**
Parameter cikla ... 261

**8.4 Cikel 224 VZOREC KODE DATAMATRIX ... 263**
Parameter cikla ... 265
Spremenljiva besedila izdajte v kodi DataMatrix ... 266

**8.5 Primeri programiranja ... 269**
Primer: krožne luknje ... 269

**9 Cikli: konturni žep ... 271**

**9.1 SL-cikli ... 272**
Splošno ... 272
Pregled ... 274

**9.2 Cikel 14 KONTURA ... 275**
Parameter cikla ... 275

**9.3 Prekrite konture ... 276**
Osnove ... 276
Podprogrami: prekriti žepi ... 276
Površina iz vsote ... 277
Površina iz razlike ... 278
Površina iz reza ... 278

**9.4 Cikel 20 KONTURNI PODATKI ... 279**
Parameter cikla ... 280

**9.5 Cikel 21 PREDVRTANJE ... 282**
Parameter cikla ... 283

**9.6 Cikel 22 PRAZNJENJE ... 284**
Parameter cikla ... 286

**9.7 Cikel 23 GLOBINSKO RAVNANJE ... 288**
Parameter cikla ... 290

**9.8 Cikel 24 RAVNANJE STRANSKO ... 291**
Parameter cikla ... 293

**9.9 Cikel 270 VLEKA KONTURE-PODAT ... 294**
Parameter cikla ... 295

**9.10 Cikel 25 POTEG KONTURE ... 296**
Parameter cikla ... 298

**9.11 Cikel 275 BREZVRT. KONT. UTOR ... 300**
Parameter cikla ... 303

**9.12 Cikel 276 KONTURNI SEGMENT 3D ... 306**
Parameter cikla ... 308

**9.13 Primeri programiranja ... 310**
Primer: vrtanje in povrtanje žepa s SL-cikli ... 310
Primer: predvrtanje, grobo rezkanje, fino rezkanje prekritih kontur s SL-cikli ... 312
Primer: konturni segment ... 314

**10 Cikli: optimizirano rezkanje kontur ... 317**

**10.1 OCM-cikli (možnost št. 167) ... 318**
Cikli OCM ... 318
Pregled ... 321

**10.2 Cikel 271 OCM PODAT. KONTURE (možnost št. 167) ... 322**
Parameter cikla ... 323

**10.3 Cikel 272 OCM GROBO REZKANJE (možnost št. 167) ... 325**
Parameter cikla ... 328

**10.4 OCM-računalo rezalnih podatkov (možnost št. 167) ... 331**
Osnove OCM-računala rezalnih podatkov ... 331
Uporaba ... 333
Obrazec ... 333
Procesni parametri ... 338
Doseganje optimalnega rezultata ... 338

**10.5 Cikel 273 OCM GLOB. FINO REZK. (možnost št. 167) ... 340**
Parameter cikla ... 342

**10.6 Cikel 274 OCM STR. FINO REZK. (možnost št. 167) ... 344**
Parameter cikla ... 345

**10.7 Cikel 277 OCM IZDEL.POSN.ROBA (možnost št. 167) ... 347**
Parameter cikla ... 349

**10.8 OCM-standardni liki ... 351**
Osnove ... 351

**10.9 Cikel 1271 OCM PRAVOKOTNIK (možnost št. 167) ... 353**
Parameter cikla ... 354

**10.10 Cikel 1272 OCM KROG (možnost št. 167) ... 356**
Parameter cikla ... 357

**10.11 Cikel 1273 OCM UTOR/BRV (možnost št. 167) ... 359**
Parameter cikla ... 360

**10.12 Cikel 1278 OCM VECKOTNIK (možnost št. 167) ... 362**
Parameter cikla ... 363

**10.13 Cikel 1281 OCM OMEJITEV PRAVOKOTNIKA (možnost št. 167) ... 365**
Parameter cikla ... 366

**10.14 Cikel 1282 OCM OMEJITEV KROGA (možnost št. 167)....367**

Parameter cikla....368

**10.15 Primeri programiranja....369**

Primer: Odprite žep in poizvrtanje z OCM-cikli....369

Primer: različne globine z OCM-cikli....372

Primer: plansko rezkanje in poizvrtanje z OCM-cikli....374

Primer: kontura z OCM-cikli likov....376

**11 Cikli: plašč valja ... 379**

**11.1 Osnove ... 380**
Pregled ciklov za plašč valja ... 380

**11.2 Cikel 27 CILINDRSKI PLASC (možnost št. 8) ... 381**
Parameter cikla ... 383

**11.3 Cikel 28 REZKANJE UTOROV V PLASC VALJA (možnost št. 8) ... 384**
Parameter cikla ... 386

**11.4 Cikel 29 CILIND-PLASCNI MOST (možnost št. 8) ... 388**
Parameter cikla ... 390

**11.5 Cikel 39 CILINDER-ROCNA KOR. (možnost št. 8) ... 392**
Parameter cikla ... 394

**11.6 Primeri programiranja ... 395**
Primer: plašč valja s ciklom 27 ... 395
Primer: plašč valja s ciklom 28 ... 397

**12 Cikli: konturni žep s konturno formulo.....399**

**12.1 SL- ali OCM-cikli s kompleksno konturno formulo..... 400**

Osnove..... 400
Izbira NC-programa z definicijami kontur..... 402
Definiranje opisov kontur..... 403
Vnos kompleksnih konturnih formul..... 404
Prekrite konture..... 405
Obdelovanje konture s SL- ali OCM-cikli..... 407
Primer: prekrite konture s konturno formulo za grobo in fino rezkanje..... 407

**12.2 SL- ali OCM-cikli z enostavno konturno formulo..... 410**

Osnove..... 410
Vnos enostavnih konturnih formul..... 412
Obdelovanje konture s SL-cikli..... 413

**13 Cikli: posebne funkcije ... 415**

**13.1 Osnove ... 416**
Pregled ... 416

**13.2 Cikel 9 CAS STANJA ... 418**
Parameter cikla ... 418

**13.3 Cikel 12 PGM CALL ... 419**
Parameter cikla ... 420

**13.4 Cikel 13 ORIENTACIJA ... 421**
Parameter cikla ... 421

**13.5 Cikel 32 TOLERANCA ... 422**
Vplivi pri definiciji geometrije v sistemu CAM ... 423
Parameter cikla ... 425

**13.6 Cikel 291 IPO. VRTENJE ZA SKL. (možnost št. 96) ... 426**
Parameter cikla ... 428
Definiranje orodja ... 429

**13.7 Cikel 292 IPO. VRTENJE ZA KON. (možnost št. 96) ... 433**
Parameter cikla ... 437
Možnosti obdelave ... 439
Definiranje orodja ... 441

**13.8 Cikel 225 GRAVIRANJE ... 443**
Parameter cikla ... 444
Dovoljeni znaki za graviranje ... 447
Znaki, ki jih ni mogoče tiskati ... 447
Graviranje sistemskih spremenljivk ... 448
Graviranje imena in poti NC-programa ... 449
Graviranje stanja števca ... 449

**13.9 Cikel 232 PLANSKO REZKANJE ... 450**
Parameter cikla ... 453

**13.10 Osnove izdelave zobnikov (možnost št. 157) ... 456**
Osnove ... 456
Napotki ... 457
Formule zobnikov ... 458

**13.11 Cikel 285 DOLOCANJE ZOBNIKA (možnost št. 157) ... 459**
Parameter cikla ... 460

**13.12 Cikel 286 VALJCNO REZK. ZOBNIKA (možnost št. 157)....462**
Parameter cikla....463
Preverjanje in spreminjanje smeri vrtenja vreten....468

**13.13 Cikel 287 VALJCNO LUPLJ. ZOBNIKA (možnost št. 157)....469**
Parameter cikla....471
Preglednica s tehnološkimi podatki....474
Preverjanje in spreminjanje smeri vrtenja vreten....476

**13.14 Cikel 238 MERJENJE STANJA STROJA (možnost št. 155)....478**
Parameter cikla....479

**13.15 Cikel 239 DOLOCITE OBREMENITEV (možnost št. 143)....480**
Parameter cikla....482

**13.16 Cikel 18 REZANJE NAVOJEV....483**
Parameter cikla....484

**13.17 Primeri programiranja....485**
Primer interpolacijskega vrtenja v ciklu 291....485
Primer interpolacijskega vrtenja v ciklu 292....487
Primer valjčnega rezkanja....489
Primer valjčnega lupljenja....491

**14 Cikli: struženje ... 493**

**14.1 Cikli struženja (možnost št. 50) ... 494**
Pregled ... 494
Delo s cikli struženja ... 498
Utori in spodrezi ... 499

**14.2 Cikel 800 PRILAG.SIST.VRTENJA ... 505**
Delovanje ... 507
Napotki ... 508
Parameter cikla ... 510
Makro uporabnika ... 512

**14.3 Cikel 801 PONASTAVI SISTEM VRTENJA ... 513**
Parameter cikla ... 514

**14.4 Cikel 880 VALJC. REZK. ZOBNIKA (možnost št. 131) ... 515**
Parameter cikla ... 518
Smer vrtenja glede na obdelovalno stran (Q550) ... 522

**14.5 Cikel 892 PREV. NEURAVNOTEZ ... 523**
Parameter cikla ... 525

**14.6 Osnove za vpenjalne cikle ... 526**

**14.7 Cikel 811 SEGMENT VZDOLZNO ... 528**
Parameter cikla ... 530

**14.8 Cikel 812 SEGMENT VZDOL. RAZS ... 532**
Parameter cikla ... 534

**14.9 Cikel 813 POTOPNO VZDOLZNO STUZENJE ... 537**
Parameter cikla ... 539

**14.10 Cikel 814 POTOPNO RAZS. VZDOLZNO STUZENJE ... 541**
Parameter cikla ... 543

**14.11 Cikel 810 KONT. VRT. VZDOLZNO ... 546**
Parameter cikla ... 548

**14.12 Cikel 815 VRTI VZPOR. S KONT ... 551**
Potek cikla za fino obdelovanje ... 551
Parameter cikla ... 553

**14.13 Cikel 821 SEGMENT PLANSKO ... 555**
Parameter cikla ... 557

**14.14 Cikel 822 SEGMENT PLAN. RAZS.... 559**
Parameter cikla.... 561

**14.15 Cikel 823 POTOPNO CELNO STRUZENJE.... 564**
Parameter cikla.... 566

**14.16 Cikel 824 POTOPNO RAZS. CELNO STUZENJE.... 568**
Parameter cikla.... 570

**14.17 Cikel 820 KONT. VRT. V RAVNINI.... 573**
Parameter cikla.... 575

**14.18 Cikel 841 ENOST. VBODNO REZK., RADIALNO.... 578**
Parameter cikla.... 580

**14.19 Cikel 842 RAZS. VB. REZK., RAD.... 582**
Parameter cikla.... 584

**14.20 Cikel 851 EN. VB. REZK., AKS.... 587**
Parameter cikla.... 588

**14.21 Cikel 852 RAZS. VB. REZK., AKS.... 591**
Parameter cikla.... 593

**14.22 Cikel 840 VB. REZK. KONT, RAD.... 596**
Parameter cikla.... 598

**14.23 Cikel 850 VB. REZK. KONT, AKS.... 601**
Parameter cikla.... 603

**14.24 Cikel 861 ENOST. STRUZ., RAD.... 606**
Parameter cikla.... 608

**14.25 Cikel 862 RAZS. STRUZ., RAD.... 611**
Parameter cikla.... 613

**14.26 Cikel 871 ENOST. STRUZ., AKS.... 617**
Parameter cikla.... 619

**14.27 Cikel 872 RAZS. STRUZ., AKS.... 622**
Parameter cikla.... 624

**14.28 Cikel 860 VBOD KONT. RADIALNO.... 628**
Parameter cikla.... 630

**14.29 Cikel 870 KONT. STRUZ., AKS.... 633**
Parameter cikla.... 635

**14.30 Cikel 831 NAVOJ VZDOLZNO.....638**
Parameter cikla.....640

**14.31 Cikel 832 RAZSIRJEN NAVOJ.....642**
Parameter cikla.....644

**14.32 Cikel 830 NAVOJ VZPOREDEN S KONTURO.....647**
Parameter cikla.....650

**14.33 Cikel 882 VRT. SIMULT. GROBO REZKANJE (možnost št. 158).....653**
Parameter cikla.....656

**14.34 Cikel 883 VRT. SIMULT. FINO REZKANJE (možnost št. 158).....659**
Parameter cikla.....663

**14.35 Primer programiranja.....666**
Primer valjčnega rezkanja.....666
Primer: segment s struženjem.....668
Primer: Struženje s simultanim finim rezkanjem.....671
Primer struženje z orodjem FreeTurn.....673

**15 Cikli: brušenje ... 677**

**15.1 Splošno o ciklih brušenja ... 678**
Pregled ... 678
Splošno o koordinatnem brušenju ... 679

**15.2 Cikel 1000 DOLOCI NIHAJNI HOD (možnost št. 156) ... 680**
Parameter cikla ... 682

**15.3 Cikel 1001 ZAZENI NIHAJNI HOD (možnost št. 156) ... 683**
Parameter cikla ... 683

**15.4 Cikel 1002 ZAUSTAVI NIHAJNI HOD (možnost št. 156) ... 684**
Parameter cikla ... 684

**15.5 Splošno o nastavitvenih ciklih ... 685**
Osnove ... 685
Napotki ... 686

**15.6 Cikel 1010 PREMER URAVN. (možnost št. 156) ... 687**
Parameter cikla ... 689

**15.7 Cikel 1015 URAVNAVA PROFILA (možnost št. 156) ... 691**
Parameter cikla ... 693

**15.8 Cikel 1016 URAV. BRUSILNEGA KOLESA (možnost št. 156) ... 695**
Parameter cikla ... 698

**15.9 Cikel 1017 NASTAVITEV Z URAVNALNIM VALJEM (možnost št. 156) ... 700**
Parameter cikla ... 703

**15.10 Cikel 1018 VBOD Z URAVNALNIM VALJEM (možnost št. 156) ... 706**
Parameter cikla ... 709

**15.11 Cikel 1021 VALJ, BRUSENJE S POCASNIM HODOM (možnost št. 156) ... 712**
Parameter cikla ... 716

**15.12 Cikel 1022 VALJ, BRUSENJE S HITROM HODOM (možnost št. 156) ... 720**
Parameter cikla ... 722

**15.13 Cikel 1025 KONTURA BRUSENJA (možnost št. 156) ... 726**
Parameter cikla ... 727

**15.14 Cikel 1030 AKT. ROB PLOSCE (možnost št. 156) ... 729**
Parameter cikla ... 730

**15.15 Cikel 1032 POPR. DOLZINE BRUSILNE PLOSCE (možnost št. 156) 731**
Parameter cikla 732

**15.16 Cikel 1033 POPR. POLMERA BRUSILNE PLOSCE (možnost št. 156) 733**
Parameter cikla 734

**15.17 Primeri programiranja 735**
Primer ciklov brušenja 735
Primer cikli uravnavanja 737
Primer profilnega programa 738

**16 Preglednica ciklov ..... 741**

**16.1 Preglednica ..... 742**

Cikli obdelave ..... 742
Cikli struženja ..... 745
Cikli brušenja ..... 746

# 1

# Osnove

## 1.1 O tem priročniku

**Varnostni napotki**

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

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

**⚠ NEVARNOST**

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

**⚠ OPOZORILO**

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

**⚠ POZOR**

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

***NAPOTEK***

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

**Vrstni red informacij znotraj varnostnih napotkov**

Vsi varnostni napotki vsebujejo naslednje štiri razdelke:

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

**Informacijski napotki**

Za brezhibno in učinkovito uporabo programske opreme upoštevajte informacijske napotke v teh navodilih.
V teh navodilih najdete naslednje informacijske napotke:

| | |
|---|---|
| | Informacijski simbol je namenjen za **nasvet**.<br>Nasvet podaja pomembne dodatne ali dopolnilne informacije. |

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

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

**Želite sporočiti spremembe ali ste odkrili napako?**

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

**tnc-userdoc@heidenhain.de**

## 1.2 Tip krmiljenja, programska oprema in funkcije

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

| Tip krmiljenja | Št. programske opreme NC |
|---|---|
| TNC 640 | 340590-16 |
| TNC 640 E | 340591-16 |
| TNC 640 Programirno mesto | 340595-16 |

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

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

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

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

- Izmera orodja z namiznim tipalnim sistemom

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

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

**Uporabniški priročnik:**

Vse funkcije ciklov, ki niso povezane z obdelovalnimi cikli, so opisane v uporabniškem priročniku **Programiranje merilnih ciklov za obdelovanec in orodje**. Če potrebujete ta priročnik, se po potrebi obrnite na podjetje HEIDENHAIN.

ID-uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovanec in orodje: 1303409-xx

**Uporabniški priročnik:**

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

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

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

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

## Možnosti programske opreme

TNC 640 ima na voljo različne možnosti programske opreme, ki jih lahko posamezno aktivira proizvajalec stroja. Možnosti vsebujejo naslednje navedene funkcije:

| | |
|---|---|
| **Dodatna os (od možnosti št. 0 do možnosti št. 7)** | |
| **Dodatna os** | Dodatni regulacijski krogi od 1 do 8 |
| **Advanced Function Set 1 (Option #8)** | |
| **Sklop naprednih funkcij 1** | **Obdelovanje z vrtljivo mizo:**<br>■ Konture na odvoju valja<br>■ Pomik v mm/min<br>**Preračuni koordinat:**<br>Vrtenje obdelovalne ravnine |
| **Advanced Function Set 2 (Option #9)** | |
| **Sklop naprednih funkcij 2**<br>Zahtevano dovoljenje za izvoz | **3D-obdelava:**<br>■ 3D-popravek orodja z normalnim vektorjem na ploskev<br>■ Spreminjanje položaja vrtljive glave z elektronskim krmilnikom med programskim tekom;<br>položaj konice orodja se ohrani (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)<br>■ Držanje orodja navpično na konturo<br>■ Popravek polmera orodja navpično na smer orodja<br>■ Ročno pomikanje v aktivnem osnem sistemu orodja<br>**Interpolacija:**<br>Premica na > 4 oseh (zahtevano dovoljenje za izvoz) |
| **HEIDENHAIN DNC (Option #18)** | |
| | Komunikacija z zunanjimi računalniškimi aplikacijami prek komponente COM |
| **Dynamic Collision Monitoring – DCM (Option #40)** | |
| **Dinamičen protikolizijski nadzor** | ■ Proizvajalec stroja določi objekte za nadzor<br>■ Opozorilo v ročnem načinu<br>■ Nadzor trkov v preizkusu programa<br>■ Prekinitev programa v samodejnem načinu<br>■ Nadzor tudi pri 5-osnih premikih |
| **CAD Import (možnost št. 42)** | |
| **CAD Import** | ■ Podpira DXF, STEP in IGES<br>■ Prevzem kontur in točkovnih vzorcev<br>■ Preprosta določitev referenčnih točk<br>■ Grafično izbiranje konturnih odrezov iz programov z navadnim besedilom |

| | |
|---|---|
| **Globalne nastavitve PGM – GPS (možnost št. 44)** | |
| **Globalne programske nastavitve** | ■ Prekrivanje pretvorb koordinat v programskem teku<br>■ Prekrivanje krmilnika |
| **Adaptive Feed Control – AFC (Option #45)** | |
| **Prilagodljivo krmiljenje pomika** | **Rezkanje:**<br>■ Ugotavljanje dejanske moči vretena z učnim rezom<br>■ Definicija mej, v katerih se izvede samodejno krmiljenje pomika<br>■ Povsem samodejno krmiljenje pomika pri obdelavi<br>**Struženje (možnost št. 50):**<br>■ Nadzor moči rezanja pri izvajanju |
| **KinematicsOpt (Option #48)** | |
| **Optimiranje kinematike stroja** | ■ Shranjevanje/obnovitev aktivne kinematike<br>■ Pregled aktivne kinematike<br>■ Optimiranje aktivne kinematike |
| **Mill-Turning (Option #50)** | |
| **Rezkanje/struženje** | **Funkcije:**<br>■ Preklop rezkanja/struženja<br>■ Konstantna hitrost rezanja<br>■ Kompenzacija rezalnega polmera<br>■ Vrt. cikli<br>■ Cikel **880G880 VALJC. REZK. ZOBNIKA** (možnost št. 50 in možnost št. 131) |
| **KinematicsComp (možnost št. 52)** | |
| **Prostorska kompenzacija 3D** | Kompenzacija napak pri legi in komponentah |
| **OPC UA NC strežnik 1 do 6 (možnosti od št. 56 do št. 61)** | |
| **Standardiziran vmesnik** | Strežnik OPC UA NC ponuja standardizirani vmesnik (**OPC UA**) za zunanji dostop do podatkov in funkcij krmiljenja<br>S temi možnostmi programske opreme je mogoče vzpostaviti do šest vzporednih povezav odjemalca |
| **3D-ToolComp (možnost št. 92)** | |
| **Od prijemnega kota 3D-popravek polmera orodja**<br>Zahtevano dovoljenje za izvoz | ■ Kompenzacija odstopanja polmera orodja glede na prijemni kot<br>■ Vrednosti popravkov v ločenih preglednici popravkov<br>■ Pogoji: delo z normalnimi vektorji na ploskev (nizi **LN**) |
| **Extended Tool Management (Option #93)** | |
| **Napredno upravljanje orodij** | Razširite upravljanja orodij na osnovi Python<br>■ Programska ali paletna zaporedij uporabe vseh orodij<br>■ Programska ali paletna seznamov položajev vseh orodij |

| | |
|---|---|
| **Advanced Spindle Interpolation (Option #96)** | |
| **Interpolirajoče vreteno** | **Interpolac. vrtenje**<br>■ Cikel **291 IPO. VRTENJE ZA SKL.** (DIN/ISO: **G291**)<br>■ Cikel **292 IPO. VRTENJE ZA KON.** (DIN/ISO: **G292**) |
| **Spindle Synchronism (Option #131)** | |
| **Sinhrono delovanje vreten** | ■ Sinhrono delovanje rezkalnega in delovnega vretena<br>■ Cikel **880 VALJC. REZK. ZOBNIKA** (DIN/ISO: **G880**) (možnost št. 50 in možnost št. 131) |
| **Remote Desktop Manager (možnost št. 133)** | |
| **Oddaljeno upravljanje zunanjih računalniških enot** | ■ OS Windows za ločeno enoto računalnika<br>■ Povezano v krmilni vmesnik |
| **Synchronizing Functions (Option #135)** | |
| **Funkcije sinhronizacije** | **Funkcija sklapljanja v realnem času (Real Time Coupling – RTC)**<br>Sklapljanje osi |
| **Visual Setup Control – VSC (Option #136)** | |
| **Preverjanje vpenjalne situacije s kamero** | ■ Zajem vpenjalne situacije s sistemom kamere HEIDENHAIN<br>■ Optična primerjava med dejanskim in želenim stanjem delovnega prostora |
| **Cross Talk Compensation – CTC (Option #141)** | |
| **Kompenzacija sklopov osi** | ■ Določanje dinamično pogojenih odstopanj položajev zaradi pospeškov osi<br>■ Kompenzacija TCP (**T**ool **C**enter **P**oint) |
| **Position Adaptive Control – PAC (Option #142)** | |
| **Prilagodljiva regulacija položaja** | ■ Prilagajanje regulirnih parametrov v odvisnosti od položaja osi v delovnem prostoru<br>■ Prilagajanje regulirnih parametrov v odvisnosti od hitrosti ali pospeška osi |
| **Load Adaptive Control – LAC (Option #143)** | |
| **Prilagodljiva regulacija obremenitve** | ■ Samodejna določitev teže obdelovanca in tornih sil<br>■ Prilagajanje regulirnih parametrov v odvisnosti od trenutne teže obdelovanca |
| **Active Chatter Control – ACC (Option #145)** | |
| **Aktivno zmanjševanje hrupa** | Popolnoma samodejna funkcija za zmanjševanje hrupa med obdelavo |
| **Nadzor vibracij stroja – MVC (možnost št. 146)** | |
| **Blaženje nihanja za stroje** | Blaženje nihanj stroja za izboljšanje površine obdelovanca s funkcijami:<br>■ **AVD** Active Vibration Damping<br>■ **FSC** Frequency Shaping Control |

| | |
|---|---|
| **CAD Model Optimizer (možnost št. 152)** | |
| **Optimizacija modela CAD** | Pretvarjanje in optimizacija modelov CAD<br>■ Vpenjalo<br>■ Surovec<br>■ Izdelek |
| **Batch Process Manager (možnost št. 154)** | |
| **Batch Process Manager** | Načrtovanje naročil izdelave |
| **Spremljanje komponente (možnost št. 155)** | |
| **Nadzor komponent brez zunanjih senzorjev** | Nadzor konfiguriranih komponent stroja za preobremenitev |
| **Grinding (možnost št. 156)** | |
| **Koordinatno brušenje** | ■ Cikli za nihajni hod<br>■ Cikli za uravnavanje<br>■ Podpora vrst brusilnih in uravnalnih orodij |
| **Rezanje zobnika (možnost št. 157)** | |
| **Obdelava ozobja** | ■ Cikel **285 DOLOCANJE ZOBNIKA** (DIN/ISO: **G285**)<br>■ Cikel **286 VALJCNO REZK. ZOBNIKA** (DIN/ISO: **G286**)<br>■ Cikel **287 VALJCNO LUPLJ. ZOBNIKA** (DIN/ISO: **G287**) |
| **Sklop naprednih funkcij Obračanje (možnost št. 158)** | |
| **Razširjene funkcije struženja** | ■ Razširjeni cikli struženja in funkcije<br>■ Potrebna je možnost št. 50 |

**Druge razpoložljive možnosti**

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

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

ID: 827222-xx

## Stanje razvoja (posodobitvene funkcije)

Poleg programskih možnosti je s posodobitvenimi funkcijami **F**eature **C**ontent **L**evel (angl. izraz za stanje razvoja) mogoč še bistven razvoj programske opreme krmiljenja. Funkcije FCL-ja niso na voljo, če za krmiljenje prejmete posodobitev programske opreme.

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

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

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

## Predvidena vrsta uporabe

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

## Pravni napotek

### Pravni napotek

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

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

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

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

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

## Izbirni parametri

Podjetje HEIDENHAIN neprekinjeno razvija obsežen paket ciklov, tako da lahko skupaj z novo programsko opremo nudi tudi nove parametre Q za cikle. Ti novi parametri Q so izbirni parametri in pri starejših različicah programske opreme še niso bili vsi na voljo. V ciklu so vedno nahajajo na koncu definicije cikla. Informacije o izbirnih Q-parametrih, ki so bili dodani tej programski opremi, najdete v pregledu "Nove in spremenjene funkcije ciklov pri programski opremi 34059x-16 ". Sami odločate, ali boste definirali izbirne parametre Q ali jih izbrisali s tipko NO ENT. Lahko prevzamete tudi nastavljeno standardno vrednost. Če ste pomotoma izbrisali katerega od izbirnih parametrov Q ali želite po nadgradnji programske opreme razširiti cikle za svoje obstoječe NC-programe, lahko izbirne parametre Q naknadno dodate k ciklom. Postopek je opisan spodaj.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

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

ali

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

### Združljivost

Večino NC-programov, ki ste jih ustvarili v starejših različicah krmilnih sistemov HEIDENHAIN (od TNC 150 B naprej), lahko izvedete v tej novi različici programske opreme TNC 640. Čeprav so bili novi izbirni parametri ("Izbirni parametri") dodani k obstoječim ciklom, lahko svoje NC-programe praviloma izvajate po starem. To omogoča shranjena privzeta vrednost. Če želite v starejšem krmilnem sistemu izvajati NC-program, ki je bil nadgrajen na novo različico programske opreme, lahko določene izbirne parametre Q izbrišete iz definicije cikla s tipko NO ENT. Tako boste dobili NC-program, ki je združljiv s starejšimi različicami. Če NC-nizi vsebujejo neveljavne elemente, jih krmiljenje pri odpiranju datoteke označi kot nize ERROR.

## Nove in spremenjene funkcije ciklov pri programski opremi 34059x-16

**Pregled novih in spremenjenih funkcij programske opreme**

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

ID: 1322095-xx

**Uporabniški priročnik Programiranje ciklov obdelave:**

**Nove funkcije:**

- Cikel **1017 NASTAVITEV Z URAVNALNIM VALJEM** (DIN/ISO: **G1017**, možnost št. 156)

  S tem ciklom usmerite premer brusilne plošče z uravnalnim valjem. Glede na strategijo izvede krmiljenje premike, ustrezne za geometrijo plošče. Krmiljenje vam nudi uravnalne strategije nihanje, osciliranje ali fino osciliranje. Ta cikel je dovoljen samo za postopek uravnavanja **FUNCTION MODE DRESS**.

  **Dodatne informacije:** "Cikel 1017 NASTAVITEV Z URAVNALNIM VALJEM (možnost št. 156)", Stran 700

- Cikel **1018 VBOD Z URAVNALNIM VALJEM** (DIN/ISO: **G1018**, možnost št. 156)

  S tem ciklom usmerite premer brusilne plošče z vbodom z uravnalnim valjem. Glede na strategijo izvede krmiljenje enega ali več vbodnih premikov. Ta cikel je dovoljen samo za postopek uravnavanja **FUNCTION MODE DRESS**.

  **Dodatne informacije:** "Cikel 1018 VBOD Z URAVNALNIM VALJEM (možnost št. 156)", Stran 706

- Cikel **1021 VALJ, BRUSENJE S POCASNIM HODOM** (DIN/ISO: **G1021**, možnost št. 156)

  S tem ciklom lahko brusite krožne žepe ali krožne čepe. Višina valja je lahko večja od širine brusilne plošče. Z nihajnim hodom lahko krmiljenje obdela celotno višino valja. Krmiljenje med nihajnim hodom izvede več krožnih poti. Ta postopek je skladen z brušenjem s počasnim hodom.

  **Dodatne informacije:** "Cikel 1021 VALJ, BRUSENJE S POCASNIM HODOM (možnost št. 156)", Stran 712

- Cikel **1022 VALJ, BRUSENJE S HITROM HODOM** (DIN/ISO: **G1022**, možnost št. 156)

  S tem ciklom lahko brusite krožni žep ali 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. Ta postopek je skladen z brušenjem s hitrim hodom.

  **Dodatne informacije:** "Cikel 1022 VALJ, BRUSENJE S HITROM HODOM (možnost št. 156)", Stran 720

**Spremenjene funkcije:**

- Znotraj funkcije **CONTOUR DEF** lahko območja **V** (void) izključite pred obdelavo. Ta območja so lahko npr. konture v litih delih ali obdelave iz predhodnih korakov.

  **Dodatne informacije:** "SL- ali OCM-cikli z enostavno konturno formulo", Stran 410
- V ciklu **12 PGM CALL** (DIN/ISO: G39) lahko s pomočjo gumba **SINTAKSA**določite poti znotraj dvojnih narekovajev. Za ločevanje map in datotek znotraj poti lahko uporabite tako **** kot tudi **/**.

  **Dodatne informacije:** "Cikel 12 PGM CALL ", Stran 419
- Cikel **202 IZSTRUZEVANJE** (DIN/ISO: **G202**) je bil razširjen s parametrom **Q357 STRANSKA VARN.RAZD.**. V tem parametru določite, kako daleč krmiljenje orodje na dnu izvrtine povleče nazaj v obdelovalno ravnino. Ta parameter deluje samo, če je določen parameter **Q214 SMER SPROST. TEKA**.

  **Dodatne informacije:** "Cikel 202 IZSTRUZEVANJE ", Stran 88
- Cikel **205 UNIVERZ. GLOBIN.VRT.** (DIN/ISO: **G205**) je bil razširjen s parametrom **Q373 PREMIK POMIKA, SPR**. V tem parametru določite pomik za ponovni zagon na razdaljo zadrževanja po odstranjevanju ostružkov.

  **Dodatne informacije:** "Cikel 205 UNIVERZ. GLOBIN.VRT. ", Stran 101
- Cikel **208 VRTALNO REZKANJE** (DIN/ISO: **G208**) je bil razširjen s parametrom **Q370 PREKRIVANJE PROGE**. S tem parametrom določite stranski primik.

  **Dodatne informacije:** "Cikel 208 VRTALNO REZKANJE ", Stran 108

- V ciklu **224 VZOREC KODE DATAMATRIX** (DIN/ISO: **G224**) lahko naslednje sistemske podatke izdate kot spremenljivke:
  - Trenutni datum
  - Trenutni čas
  - Trenutni koledarski teden
  - Ime in pot NC-programa
  - Trenutno stanje števca

  **Dodatne informacije:** "Spremenljiva besedila izdajte v kodi DataMatrix", Stran 266
- Cikel **225 GRAVIRANJE** (DIN/ISO: **G225**) je bil razširjen:
  - S parametrom **Q202 MAKS. DOSTAV.GLOBINA** določite največjo globino primika.
  - Parameter **Q367 POLOZAJ BESEDILA** je bil razširjen za možnosti vnosa **7**, **8** in **9**. S temi vrednostmi lahko referenco besedila za graviranje postavite na vodoravno središčno linijo.
  - Primik je bil spremenjen. Če se orodje nahaja pod **2. VARNOST. RAZMAK**, potem krmiljenje izvede pozicioniranje na 2. varnostno razdaljo **Q204**, potem pa na začetni položaj v obdelovalni ravnini.

  **Dodatne informacije:** "Cikel 225 GRAVIRANJE ", Stran 443
- Če je v ciklu **233 PLANSKO REZKANJE** (DIN/ISO: **G233**) določen parameter **Q389** z vrednostjo **2** ali **3** in je dodatno določena stranska omejitev, se krmiljenje s **Q207 POMIK PRI REZKANJU** konturi primakne ali odmakne v loku.

  **Dodatne informacije:** "Cikel 233 PLANSKO REZKANJE ", Stran 218
- Če meritev v ciklu **238 MERJENJE STANJA STROJA** (DIN/ISO: **G238**, možnost št. 155) ni bila pravilno izvedena, npr. pri prednostni nastavitvi za pomik 0 %, lahko cikel ponovite.

  **Dodatne informacije:** "Cikel 238 MERJENJE STANJA STROJA (možnost št. 155)", Stran 478
- Cikel **240 CENTRIRANJE** (DIN/ISO: **G240**) je bil razširjen, za upoštevanje predhodno izvrtanega premera.

  Dodani so bili naslednji parametri:
  - **Q342 VNAPREJ IZVRT.PREMER**
  - **Q253 POTISK NAPR.PREDPOZ.**: pri določenem parametru **Q342**, pomik za primik na poglobljeno začetno točko

  **Dodatne informacije:** "Cikel 240 CENTRIRANJE ", Stran 123

- Parametra **Q429 VKLOP HLAJENJA** in **Q430 IZKLOP HLAJENJA** v ciklu **241 ENOUTORNO GLOB. VRT.** (DIN/ISO: **G241**) sta bila razširjena. Določite lahko pot za makro uporabnika.

  **Dodatne informacije:** "Cikel 241 ENOUTORNO GLOB. VRT. ", Stran 113
- Parameter **Q575 STRATEGIJA PRIMIKA** v ciklu **272 OCM GROBO REZKANJE** (DIN/ISO: **G272**, možnost št. 167) je bil razširjen z 2 možnostma vnosa. S tema možnostma vnosa krmiljenje izračuna zaporedje obdelave, tako da je dolžina rezanja orodja maksimalno izkoriščena.

  **Dodatne informacije:** "Cikel 272 OCM GROBO REZKANJE (možnost št. 167) ", Stran 325
- Cikla **286 VALJCNO REZK. ZOBNIKA** (DIN/ISO: **G286**, možnost št. 157) in **287 VALJCNO LUPLJ. ZOBNIKA** (DIN/ISO: **G287**, možnost št. 157) med struženjem pri aktivnem vrtenju koordinatnega sistema (cikel **800**, možnost št. 50) samodejno izračunata pravilno smer odmika znotraj dviga.

  **Dodatne informacije:** "Osnove izdelave zobnikov (možnost št. 157)", Stran 456
- Cikel **287 VALJCNO LUPLJ. ZOBNIKA** (DIN/ISO: **G287**, možnost št. 157) je bil razširjen:
  - S parametrom **Q466 POT PREKORACITVE** določite dolžino poti na končni točki zobnika.
  - Parameter **Q240 STEVILO REZOV** je bil razširjen z možnostjo vnosa za tehnološko preglednico. V tej tehnološki preglednici za vsako posamezen rez določite pomik, stranski primik in stranski zamik.

  **Dodatne informacije:** "Cikel 287 VALJCNO LUPLJ. ZOBNIKA (možnost št. 157)", Stran 469
- Uporabite lahko cikel **292 IPO. VRTENJE ZA KON.** (DIN/ISO: **G292**, možnost št. 96) s polarno kinematiko. V ta namen je treba obdelovanec vpeti na sredino okrogle mize in ne sme biti aktivno nobeno sklapljanje.

  **Dodatne informacije:** "Cikel 292 IPO. VRTENJE ZA KON. (možnost št. 96)", Stran 433

- Cikel **800 PRILAG.SIST.VRTENJA** (DIN/ISO: **G800**, možnost št. 50) je bil razširjen:
  - S parametrom **Q599 POVRATEK** določite odmik orodja pred pozicioniranjem v ciklu.
  - Cikel upošteva dodatno funkcijo **M138** rotacijskih osi za obdelavo.

  **Dodatne informacije:** "Cikel 800 PRILAG.SIST.VRTENJA ", Stran 505
- Naslednja cikla **81x** in **82x** podpirata obdelavo z orodjem FreeTurn.
  - Cikel **811 SEGMENT VZDOLZNO** (DIN/ISO: **G811**, možnost št. 50)
  - Cikel **812 SEGMENT VZDOL. RAZS.** (DIN/ISO: **G812**, možnost št. 50)
  - Cikel **813 POTOPNO VZDOLZNO STUZENJE** (DIN/ISO: **G813**, možnost št. 50)
  - Cikel **814 POTOPNO RAZS. VZDOLZNO STUZENJE** (DIN/ISO: **G814**, možnost št. 50)
  - Cikel **810 KONT. VRT. VZDOLZNO** (DIN/ISO: **G810**, možnost št. 50)
  - Cikel **815 VRTI VZPOR. S KONT.** (DIN/ISO: **G815**, možnost št. 50)
  - Cikel **821 SEGMENT PLANSKO** (DIN/ISO: **G821**, možnost št. 50)
  - Cikel **822 SEGMENT PLAN. RAZS.** (DIN/ISO: **G822**, možnost št. 50)
  - Cikel **823 POTOPNO CELNO STRUZENJE** (DIN/ISO: **G823**, možnost št. 50)
  - Cikel **824 POTOPNO RAZS. CELNO STUZENJE** (DIN/ISO: **G824**, možnost št. 50)
  - Cikel **820 KONT. VRT. V RAVNINI** (DIN/ISO: **G820**, možnost št. 50)
  - Cikel **882 VRT. SIMULT. GROBO REZKANJE** (DIN/ISO: **G882**, možnost št. 158)
  - Cikel **883 VRT. SIMULT. FINO REZKANJE** (DIN/ISO: **G882**, možnost št. 158)

  **Dodatne informacije:** "Osnove za vpenjalne cikle", Stran 526

  **Dodatne informacije:** "Cikel 882 VRT. SIMULT. GROBO REZKANJE (možnost št. 158) ", Stran 653

  **Dodatne informacije:** "Cikel 883 VRT. SIMULT. FINO REZKANJE (možnost št. 158)", Stran 659
- Cikli **860** do **862** in **870** do **872** pri aktivnem glavničastem struženju oddajo sporočilo o napaki, če je programiran poševni odmik (**Q462=1**). Glavničasto struženje je možno samo z ravno vrnitvijo.
- Cikel **1010 PREMER URAVN.** (DIN/ISO: **G1010**, možnost št. 156) podpira tip orodja Uravnalni valj.

  **Dodatne informacije:** "Cikel 1010 PREMER URAVN. (možnost št. 156)", Stran 687

- Imate možnost, da v določenih ciklih določite tolerance. V nadaljevanju lahko določite cikle Izmere, Podatki tolerance v skladu z DIN EN ISO 286-2 ali Splošne tolerance v skladu z DIN ISO 2768-1:
  - Cikel **208 VRTALNO REZKANJE** (DIN/ISO: G208)
  - Cikel **1271 OCM PRAVOKOTNIK** (DIN/ISO: G1271, možnost št. 167)
  - Cikel **1272 OCM KROG** (DIN/ISO: G1272, možnost št. 167)
  - Cikel **1273 OCM UTOR/BRV** (DIN/ISO: G1273, možnost št. 167)
  - Cikel **1278 OCM VECKOTNIK** (DIN/ISO: G1278, možnost št. 167)

**Uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovanec in orodje:**

**Nove funkcije**

- Cikel **1400 TIPANJE POLOZAJA** (DIN/ISO: **G1400**)

  S tem ciklom tipate posamezni položaj. Določene vrednosti lahko prevzamete v aktivne vrstice preglednice referenčnih točk.
- Cikel **1401 TIPANJE KROGA** (DIN/ISO: **G1401**)

  S tem ciklom določite središče izvrtine ali čepa. Določene vrednosti lahko prevzamete v aktivne vrstice preglednice referenčnih točk.
- Cikel **1402 TIPANJE KROGLE** (DIN/ISO: **G1402**)

  S tem ciklom določite središče krogle. Določene vrednosti lahko prevzamete v aktivne vrstice preglednice referenčnih točk.
- Cikel **1412 TIPANJE POSEVNEGA ROBA** (DIN/ISO: **G1412**)

  S tem ciklom določite poševni položaj obdelovanca, tako da na poševnem robu tipate dve točki.
- Cikel **1493 TIPANJE IZSTOPANJA** (DIN/ISO: **G1493**)

  S tem ciklom določite izstopanje. Pri aktivnem izstopanju krmiljenje ponovi tipalne točke vzdolž smeri na določeni dolžini.

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

**Spremenjene funkcije**

- V glavi protokolne datoteke pri tipalnih ciklih **14xx** in **42x** je razvidna merska enota glavnega programa.
- Če je v referenčni točki obdelovanca aktivno osnovno vrtenje, potem krmiljenje pri obdelavi ciklov **451 IZMERA KINEMATIKE** (DIN/ISO: **G451**, možnost št. 48), **452**, **KOMPENZ. PREDNAST.** (DIN/ISO: **G452**, možnost št. 48), **453 KINEMATICNA MREZA** (DIN/ISO: **G453**, možnost št. 48, možnost št. 52) prikaže sporočilo o napaki. Krmiljenje osnovno vrtenje pri nadaljevanju programa ponastavi na 0.
- Cikel **484 UMERI IR TT** (DIN/ISO: **G484**) je bil razširjen s parametrom **Q523 TT-POSITION**. V tem parametru lahko določite položaj tipalnega sistema orodja in lahko po potrebi po umerjanju zapišete položaj strojnega parametra **centerPos**.
- Cikli **1420 RAVEN TIPANJA** (DIN/ISO: **G1420**), **1410 ROB TIPANJA** (DIN/ISO: **G1410**), **1411 TIPANJE DVEH KROGOV** (DIN/ISO: **G1411**) so bili razširjeni:
  - Določite lahko cikla Podatki tolerance v skladu z DIN EN ISO 286-2 ali Splošne tolerance v skladu z DIN ISO 2768-1.
  - Če ste s parametrom **Q1125 NACIN VARNE VISINE** določiti vrednost 2, potem krmiljenje tipalni sistem s hitrim tekom **FMAX** iz preglednice tipalnih sistemov pozicionira na varnostno razdaljo.

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

# 2

# Osnove/pregledi

## 2.1 Uvod

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

***NAPOTEK***

**Pozor, nevarnost trka!**

Med cikli se izvajajo obsežne obdelave. Nevarnost kolizije!

- Pred izvedbo izvedite test programa

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

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

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

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

## 2.2 Razpoložljive skupine ciklov

### Pregled obdelovalnih ciklov

CYCL DEF

- Pritisnite tipko **DEF. CIKLA**.

| Gumb | Skupina ciklov | Stran |
|---|---|---|
| VRTANJE/ NAVOJ | Cikli za globinsko vrtanje, povrtavanje, izstruževanje in grezenje | 80 |
| VRTANJE/ NAVOJ | Cikli za vrtanje navojev, struženje navojev in rezkanje navojev | 132 |
| ZEPI/ ZATICI/ UTORI | Cikli za rezkanje žepov, čepov, utorov in za plansko rezkanje | 174 |
| PRERAC. KOORD. | Cikli za preračunavanje koordinat, s katerimi se poljubne konture pomaknejo, zavrtijo, prezrcalijo, povečajo in pomanjšajo | 234 |
| SL CIKLI | SL-cikli (Subcontour-List), s katerimi se obdelujejo konture, ki so sestavljene iz več prekrivnih delnih kontur, in cikli za obdelavo plašča valja in spiralno rezkanje | 274 |
| TOČKOVNI VZOREC | Cikli za izdelavo točkovnih vzorcev, npr. krožna luknja ali luknjasta površina, koda DataMatrix | 254 |
| VRTENJE | Cikli za struženje in valjčno rezkanje | 494 |
| POSEBNI CIKLI | Določanje za posebne cikle: čas zadrževanja, priklic programa, usmeritev vretena, graviranje, toleranca, interpolacijsko vrtenje, obremenitev, zobniški cikli | 416 |
| BRUŠENJE | Cikli za obdelavo z brušenjem, brušenje brusilnih orodij | 678 |

▷

- Po potrebi se pomaknite naprej po strojnih obdelovalnih ciklih

Takšne obdelovalne cikle lahko integrira vaš proizvajalec stroja.

## Pregled ciklov tipalnega sistema

▶ Pritisnite tipko **TIPANJE**

| Gumb | Skupina ciklov | Stran |
|---|---|---|
| | Cikli za samodejno prepoznavanje in odpravljanje poševnega položaja obdelovanca | **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovanec in orodje |
| | Cikli za samodejno določanje referenčne točke | **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovanec in orodje |
| | Cikli za samodejni nadzor obdelovancev | **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovanec in orodje |
| | Posebni cikli | **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovanec in orodje |
| | Umerjanje tipaln. sistema | **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovanec in orodje |
| | Cikli za samodejno merjenje kinematike | **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovanec in orodje |
| | Cikli za samodejno izmero orodja (omogoči jih proizvajalec stroja) | **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovanec in orodje |
| | Cikla za preverjanje vpenjalne situacije s kamero VSC (možnost št. 136) | **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovanec in orodje |

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

# 3

# Uporaba obdelovalnih ciklov

## 3.1 Delo z obdelovalnimi cikli

### Strojni cikli

Pri tem upoštevajte posamezne opise funkcij v priročniku za stroj.

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

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

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

izogniti težavam pri prepisovanju večkrat uporabljenih prenosnih parametrov,

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

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

Napotek za programiranje:

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

**Dodatne informacije:** "Priklic ciklov", Stran 53

## Definiranje cikla z gumbi

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite tipko **DEF. CIKLA**.
- > V orodni vrstici so prikazane različne skupine ciklov.

- Izbira skupine ciklov, npr. cikli vrtanja.

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

### *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

## Definiranje cikla s funkcijo GOTO

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

CYCL DEF

- Pritisnite tipko **DEF. CIKLA**.
- > V orodni vrstici so prikazane različne skupine ciklov.

GOTO

- Pritisnite tipko **GOTO**
- > Krmiljenje odpre okno za izbiro smartSelect s pregledom ciklov.
- S puščičnimi tipkami ali miško izberite želeni cikel.

ali

- Vnesite številko cikla
- Vedno potrdite s tipko **ENT**.
- > Krmiljenje nato odpre pogovorno okno za cikle, kot je opisano zgoraj.

**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
```

## Priklic ciklov

### Pogoji

Pred priklicem cikla vedno programirajte:

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

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

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

- Cikel **9 CAS STANJA**
- Cikel **12 PGM CALL**
- Cikel **13 ORIENTACIJA**
- Cikel **14 KONTURA**
- Cikel **20 KONTURNI PODATKI**
- Cikel **32 TOLERANCA**
- Cikel **220 VZOREC KROG**
- Cikel **221 VZOREC CRTE**
- Cikel **224 VZOREC KODE DATAMATRIX**
- Cikel **238 MERJENJE STANJA STROJA**
- Cikel **239 DOLOCITE OBREMENITEV**
- Cikel **271 OCM PODAT. KONTURE**
- Cikel **285 DOLOCANJE ZOBNIKA**
- Cikel **800 PRILAG.SIST.VRTENJA**
- Cikel **801 PONASTAVI SISTEM VRTENJA**
- Cikel **892 PREV. NEURAVNOTEZ.**
- Cikel **1271 OCM PRAVOKOTNIK**
- Cikel **1272 OCM KROG**
- Cikel **1273 OCM UTOR/BRV**
- Cikel **1278 OCM VECKOTNIK**
- Cikel **1281 OCM OMEJITEV PRAVOKOTNIKA**
- Cikel **1282 OCM OMEJITEV KROGA**
- Cikli za preračunavanje koordinat
- Cikli za obdelavo z brušenjem
- Cikli tipalnega sistema

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

### 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**.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite tipko **CYCL CALL**

- Pritisnite gumb **CYCL CALL M**
- Po potrebi vnesite dodatno funkcijo M (npr. **M3**, za vklop vretena)
- S tipko **END** končajte pogovorno okno

### Priklic cikla s funkcijo CYCL CALL PAT

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

**Dodatne informacije:** "Definicija vzorca DEFINICIJA VZORCA", Stran 66

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje z navadnim besedilom** ali **Programiranje DIN/ISO**

### Priklic cikla s funkcijo CYCL CALL POS

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

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

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

Napotki za programiranje in upravljanje

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

### Priklic cikla s funkcijo M99/M89

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

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

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

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

ali

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

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

### Priklic cikla s funkcijo SEL CYCLE

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

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

PGM CALL

- Pritisnite tipko **PGM CALL**

IZBERITE CIKEL

- Pritisnite gumb **IZBERI CIKEL**

IZBIRA DATOTEKE

- Pritisnite gumb **IZBERI DATOTEKO**
- Izbira NC programa

Priklic NC-programa kot cikel

CYCL CALL

- Pritisnite tipko **CYCL CALL**
- Pritisnite gumb za priklic cikla

ali

- Programiranje **M99**

Napotki za programiranje in upravljanje

- Če se priklicana datoteka nahaja v istem imeniku kot datoteka, ki izvaja priklic, lahko povežete tudi ime datoteke brez poti. V ta namen so vam na voljo okna za izbiro gumba **IZBIRA DATOTEKE** gumba **PREVZEM IMENA DAT.**.
- Če izvedete NC-program, izbran s funkcijo **SEL CYCLE**, se ta v načinu programskega teka s posameznimi nizi brez zaustavljanja izvede po vsakem NC-nizu. V načinu programskega teka z zaporedjem nizov je viden tudi zgolj kot en NC-niz.
- **CYCL CALL PAT** in **CYCL CALL POS** 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 izvede izračun varne višine primika nad največjo višino iz položaja Z pri začetku vzorca in vseh Z-položajih točkovnega vzorca. Pri funkciji **CYCL CALL POS** se ne izvede predpozicioniranje v smeri orodja. Predpozicioniranje v klicani datoteki morate nato programirati sami.

## Delo z vzporedno osjo

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

**To je mogoče samo pri naslednjih ciklih:**

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

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

**Dodatne informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje z navadnim besedilom**

## 3.2 Programske prednastavitve za cikle

### Pregled

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

Na voljo so naslednje funkcije GLOBALNIH DEFINICIJ:

| Gumb | Obdelovalni vzorec | Stran |
|---|---|---|
| 100 GLOBAL DEF SPLOŠNO | SPLOŠNE GLOBALNE DEFINICIJE<br>Definicije splošno veljavnih parametrov ciklov | 61 |
| 105 GLOBAL DEF VRTANJE | GLOBALNA DEFINICIJA VRTANJA<br>Definicija posebnih parametrov ciklov vrtanja | 62 |
| 110 GLOBAL DEF REZK.ŽEPOV | GLOBAL DEF REZKANJE ŽEPOV<br>Definicija posebnih parametrov cikla za rezkanje žepov | 63 |
| 111 GLOBAL DEF REZK.KONT. | GLOBAL DEF REZKANJE KONTUR<br>Definicija posebnih parametrov za rezkanje kontur | 64 |
| 125 GLOBAL DEF POZICIONIRANJE | GLOBAL DEF POZICIONIRANJE<br>Definicija pozicioniranja pri **CYCL CALL PAT** | 64 |
| 120 GLOBAL DEF TIPANJE | GLOBALNA DEFINICIJA TIPANJA<br>Definicija posebnih parametrov ciklov tipalnega sistema | 65 |

### Vnos GLOBALNE DEFINICIJE

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

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

## Uporaba podatkov GLOBALNIH DEFINICIJ

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

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite tipko **Programiranje**

- Pritisnite tipko **DEF. CIKLA**.

- Izberite želeno skupino cikla, npr. žepe/čepe/cikle utorov

- Izberite želen cikel, npr. **OKROGLI CEP**
> Če za to obstaja globalni parameter, krmiljenje prikaže gumb **POSTAV. STANDARD. VREDN.**.

- Pritisnite gumb **POSTAV. STANDARD. VREDN.**
> Krmiljenje vnese v definicijo cikla besedo **PREDEF** (angleško: preddefinicija). Tako ste vzpostavili povezavo z ustreznim parametrom **GLOBALNE DEFINICIJE**, ki ste ga definirali na začetku programa.

### *NAPOTEK*

**Pozor, nevarnost trka!**

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

- Namerno uporabite nastavitve **GLOBAL DEF**. Pred izvedbo izvedite test programa
- Če v cikle vnesete nespremenljivo vrednost, **GLOBAL DEF** ne spremeni vrednosti

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

## 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?**<br>Vrednost, za katero krmiljenje orodje premakne nazaj pri lomu ostružkov. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0.1...99999.9999** |
| | **Q210 Čas zadrževanja zgoraj?**<br>Čas v sekundah, v katerem se orodje zadržuje na varnostni razdalji, ko ga krmiljenje za ohlajanje dvigne iz vrtine.<br>Vnos: **0...3600.0000** |
| | **Q211 Čas zadrževanja spodaj?**<br>Čas v sekundah, v katerem orodje počaka na dnu izvrtine.<br>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
```

## 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?**<br>**Q370** x polmer orodja, privede do stranskega primika k.<br>Vnos: **0.1...1999** |
| | **Q351 Vrsta rezk.?lstosm=+1, naspr,=-1**<br>Vrsta rezkanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena.<br>**+1** = rezkanje v soteku<br>**–1** = rezkanje v protiteku<br>(ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku)<br>Vnos: **-1**, **0**, **+1** |
| | **Q366 Strategija potapljanja (0/1/2)?**<br>vrsta strategije spuščanja:<br>**0**: navpično spuščanje. Krmiljenje izvede navpično spuščanje neodvisno od kota spuščanja **ANGLE**, definiranega v preglednici orodij<br>**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<br>**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<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |

**Primer**

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

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

## 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)**<br>Odmik po orodni osi ob koncu obdelovalnega niza na 2. varnostno razdaljo ali na položaj na začetku enote.<br>Vnos: **0**, **1** |

**Primer**

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

## Globalni podatki za tipalne funkcije

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

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

### Uporaba

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

**NAPOTEK**

**Pozor, nevarnost kolizije!**

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

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

Na voljo so naslednji obdelovalni vzorci:

| Gumb | Obdelovalni vzorec | Stran |
|---|---|---|
| | TOČKA<br>Definicije do 9 poljubnih obdelovalnih položajev | 68 |
| | VRSTA<br>Definicija posamezne vrste, ravne ali zavite | 69 |
| | VZOREC<br>Definicija posameznega vzorca, ravnega, zavitega ali ukrivljenega | 70 |
| | OKVIR<br>Definicija posameznega okvirja, ravnega, zavitega ali ukrivljenega | 72 |
| | KROG<br>Definicija polnega kroga | 74 |
| | Delni krog<br>Definicija delnega kroga | 75 |

## Vnos DEFINICIJA VZORCA

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite tipko **PROGRAMMIEREN**

- Pritisnite tipko **POS. FUNK.**

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

- Pritisnite gumb **DEFINICIJA VZORCA**.

- Izberite želeni obdelovalni vzorec, na primer pritisnite gumb za posamezno vrsto.
- Vnos potrebnih definicij
- Potrdite vsakič s tipko **ENT**.

## Uporaba DEFINICIJA VZORCA

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

**Dodatne informacije:** "Priklic ciklov", Stran 53

Krmiljenje izvede za definirani obdelovalni vzorec nazadnje definirani obdelovalni cikel.

Napotki za programiranje in upravljanje

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

Napotki za upravljanje

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

## Definiranje posameznih obdelovalnih položajev

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

**Primer**

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

## Definiranje posamezne vrste

Napotki za programiranje in upravljanje

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

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Startna točka X**<br>Koordinata začetne točke vrst na osi X. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999999...+99999.9999999** |
| | **Startna točka Y**<br>Koordinata začetne točke vrst na osi Y. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999999...+99999.9999999** |
| | **Razmak med obdelovalnimi pozicijami**<br>Razdalja (inkrementalna) med obdelovalnima položajema. Vnesite pozitivno ali negativno vrednost<br>Vnos: **-999999999...+999999999** |
| | **Število postopkov**<br>Skupno število obdelovalnih pozicij<br>Vnos: **0...999** |
| | **Položaj vrtenja celotnega vzorca**<br>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<br>Vnos: **-360.000...+360.000** |
| | **Koordinata površine obdelovalnega kosa**<br>Vnesite absolutno Z-koordinato, na kateri se bo začela obdelava<br>Vnos: **-999999999...+999999999** |

**Primer**

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

## Definiranje posameznega vzorca

Napotki za programiranje in upravljanje:

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

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Startna točka X**<br>Absolutna koordinata začetne točke vzorca na osi X<br>Vnos: **-999999999...+999999999** |
| | **Startna točka Y**<br>Absolutna koordinata začetne točke vzorca na osi Y<br>Vnos: **-999999999...+999999999** |
| | **Razmak med obdelovalnimi pozicijami X**<br>Razdalja (inkrementalna) med obdelovalnimi položaji v X-smeri. Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost<br>Vnos: **-999999999...+999999999** |
| | **Razmak med obdelovalnimi pozicijami Y**<br>Razdalja (inkrementalna) med obdelovalnimi položaji v Y-smeri. Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost<br>Vnos: **-999999999...+999999999** |
| | **Število stolpcev**<br>Skupno število stolpcev vzorca<br>Vnos: **0...999** |
| | **Število vrstic**<br>Skupno število vrstic vzorca<br>Vnos: **0...999** |
| | **Položaj vrtenja celotnega vzorca**<br>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<br>Vnos: **-360.000...+360.000** |
| | **Vrt.polož. glavna os**<br>Vrtilni kot, za katerega se izključno glavna os obdelovalnega nivoja zamakne glede na navedeno startno točko. Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost<br>Vnos: **-360.000...+360.000** |

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

## 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**<br>Absolutna koordinata začetne točke okvira na osi X<br>Vnos: **-999999999...+999999999** |
| | **Startna točka Y**<br>Absolutna koordinata začetne točke okvira na osi Y<br>Vnos: **-999999999...+999999999** |
| | **Razmak med obdelovalnimi pozicijami X**<br>Razdalja (inkrementalna) med obdelovalnimi položaji v X-smeri. Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost<br>Vnos: **-999999999...+999999999** |
| | **Razmak med obdelovalnimi pozicijami Y**<br>Razdalja (inkrementalna) med obdelovalnimi položaji v Y-smeri. Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost<br>Vnos: **-999999999...+999999999** |
| | **Število stolpcev**<br>Skupno število stolpcev vzorca<br>Vnos: **0...999** |
| | **Število vrstic**<br>Skupno število vrstic vzorca<br>Vnos: **0...999** |
| | **Položaj vrtenja celotnega vzorca**<br>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<br>Vnos: **-360.000...+360.000** |
| | **Vrt.polož. glavna os**<br>Vrtilni kot, za katerega se izključno glavna os obdelovalnega nivoja zamakne glede na navedeno startno točko. Vnesete lahko pozitivno ali negativno vrednost.<br>Vnos: **-360.000...+360.000** |

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

## 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**<br>Absolutna koordinata središča kroga na osi X<br>Vnos: **-999999999...+999999999** |
| | **Sredina kroga luknje Y**<br>Absolutna koordinata središča kroga na osi Y<br>Vnos: **-999999999...+999999999** |
| | **Premer krožne luknje**<br>Premer krožne luknje<br>Vnos: **0...999999999** |
| | **Startni kot**<br>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<br>Vnos: **-360.000...+360.000** |
| | **Število postopkov**<br>Skupno število obdelovalnih pozicij na krogu<br>Vnos: **0...999** |
| | **Koordinata površine obdelovalnega kosa**<br>Vnesite absolutno Z-koordinato, na kateri se bo začela obdelava.<br>Vnos: **-999999999...+999999999** |

**Primer**

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

## 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**<br>Absolutna koordinata središča kroga na osi X<br>Vnos: **-999999999...+999999999** |
| | **Sredina kroga luknje Y**<br>Absolutna koordinata središča kroga na osi Y<br>Vnos: **-999999999...+999999999** |
| | **Premer krožne luknje**<br>Premer krožne luknje<br>Vnos: **0...999999999** |
| | **Startni kot**<br>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<br>Vnos: **-360.000...+360.000** |
| | **Korak kota/Končni kot**<br>Inkrementalni polarni kot med dvema obdelovalnima pozicijama. Vnesete lahko pozitivno ali negativno vrednost. Namesto tega je mogoče vnesti končni kot (preklop z gumbom)<br>Vnos: **-360.000...+360.000** |
| | **Število postopkov**<br>Skupno število obdelovalnih pozicij na krogu<br>Vnos: **0...999** |
| | **Koordinata površine obdelovalnega kosa**<br>Vnesite Z-koordinato, na kateri se bo začela obdelava.<br>Vnos: **-999999999...+999999999** |

**Primer**

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

## 3.4 Preglednice točk s cikli

### Uporaba ciklov

S pomočjo preglednice ciklov ali enega ali več ciklov zaporedoma obdelate z nerednim vzorcem točk.

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

### Priklic cikla, povezanega s preglednicami točk

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

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite tipko **PRIKLIC CIKLA**

- Pritisnite tipko **POT PRIKLICA CIKLA**
- Vnos pomika

ali

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

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

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

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

#### Način delovanja preglednice točk s SL-cikli in ciklom 12

Krmiljenje interpretira točke kot dodatni zamik ničelne točke.

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

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

**Način delovanja preglednice točk s cikli od 251 do 254**

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

***NAPOTEK***

**Pozor, nevarnost trka!**

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

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

Napotki za programiranje in upravljanje:

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

# 4

# Cikli: vrtanje

## 4.1 Osnove

### Pregled

Krmiljenje daje na voljo naslednje cikle za najrazličnejše vrtalne obdelave :

| Gumb | Cikel | Stran |
|---|---|---|
| | Cikel 200 VRTANJE<br>■ Enostavno vrtanje<br>■ Vnos časa zadrževanja zgoraj in spodaj<br>■ Možnost izbire referenčne globine | 82 |
| | Cikel 201 DRGNJENJE<br>■ Postrganje izvrtine<br>■ Vnos časa zadrževanja spodaj | 86 |
| | Cikel 202 IZSTRUZEVANJE<br>■ Izstruženje izvrtine<br>■ Vnos povratnega pomika<br>■ Vnos časa zadrževanja spodaj<br>■ Vnos odmika | 88 |
| | Cikel 203 UNIVERZALNO VRTANJE<br>■ Pojemanje - izvrtina z zmanjševanjem primika<br>■ Vnos časa zadrževanja zgoraj in spodaj<br>■ Vnos loma ostružka<br>■ Možnost izbire referenčne globine | 92 |
| | Cikel 204 VZVRAT.SPUSCANJE<br>■ Izdelava spuščanja na spodnji strani obdelovanca<br>■ Vnos časa zadrževanja<br>■ Vnos odmika | 97 |
| | Cikel 205 UNIVERZ. GLOBIN.VRT.<br>■ Pojemanje - izvrtina z zmanjševanjem primika<br>■ Vnos loma ostružka<br>■ Vnos poglobljene začetne točke<br>■ Vnos razdalje zadrževanja | 101 |

| Gumb | Cikel | Stran |
|---|---|---|
| | Cikel 208 VRTALNO REZKANJE<br>■ Rezkanje izvrtine<br>■ Vnos predhodno vrtanega premera<br>■ Možnost izbire soteka ali protiteka. | 108 |
| | Cikel 241 ENOUTORNO GLOB. VRT.<br>■ Vrtanje z enoutornim svedrom<br>■ Globlja začetna točka<br>■ Možnost izbire smeri vrtenja in število vrtljajev pri uvleku in izvleku iz izvrtine.<br>■ Vnos globine zadrževanja | 113 |
| | Cikel 240 CENTRIRANJE<br>■ Vnos centriranja<br>■ Vnos premera ali globine centriranja<br>■ Vnos časa zadrževanja spodaj | 123 |

## 4.2 Cikel 200 VRTANJE

**Programiranje ISO**
**G200**

### 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.

## Parameter cikla

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

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q395 Premer kot referenca (0/1)?**<br>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.<br>**0** = globina glede na konico orodja<br>**1** = globina glede na valjčni del orodja<br>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

**Programiranje ISO**

**G201**

### 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.

## Parameter cikla

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

**Programiranje ISO**

**G202**

### 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 načinu delovanja **Pozicionranje z ročno navedbo**). Zato transformacije ne smejo biti aktivne.
- Kot izberite tako, da bo konica orodja stala vzporedno s smerjo odmika
- Smer odmika **Q214** izberite tako, da se orodje odmakne od roba 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.

## Parameter cikla

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

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q357 Stranska varnostna razdalja?**<br>Razdalja med rezilom orodja in steno izvrtine. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Deluje samo, če **Q214 SMER SPROST. TEKA** ni enaka 0.<br>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

**Programiranje ISO**
**G203**

### 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 ZADRZ.ZGORAJ Q210**.
6 Ta postopek se ponavlja tako dolgo, dokler **Globina Q201** ni dosežena.
7 Če je dosežena **GLOBINA Q201**, krmiljenje izvleče orodje s tekom **FMAKS.** iz vrtine na vrednost **VARNOSTNA RAZDALJA Q200** ali na **2. VARNOST. RAZMAK**. **2. VARNOST. RAZMAK Q204** velja šele, če je zanj nastavljena vrednost, ki je večja od vrednosti **VARNOSTNA RAZDALJA Q200**

**Delovanje z lomom ostružkov, brez zmanjševanja:**

1 Krmiljenje pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAKS.** na vneseno vrednost **VARNOSTNA RAZDALJA Q200** nad površino obdelovanca.

2 Orodje vrta z vnesenim parametrom **POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. Q206** do prve vrednosti **DOVAJALNA GLOBINA Q202**.

3 Krmiljenje orodje nato izvleče za vrednost **VRNIT. PRI LOMU ODR. Q256**.

4 Znova se izvede primik za vrednost **DOVAJALNA GLOBINA Q202** v parametru **POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. Q206**

5 Krmiljenje izvaja primik tako dolgo, dokler ni dosežena vrednost **ST. LOMOV OSTRUZKA Q213** ali se za izvrtino doseže želena vrednost **GLOBINA Q201**. Ko je doseženo definirano število lomov ostružkov, čeprav izvrtina še ni dosegla želene vrednosti **GLOBINA Q201**, krmiljenje orodje v parametru **POTISK NAPR. 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.

## Parameter cikla

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

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q205 Minimalna dostavna globina?**<br>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.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q211 Čas zadrževanja spodaj?**<br>Čas v sekundah, v katerem orodje počaka na dnu izvrtine.<br>Vnos: **0...3600.0000** ali **PREDEF** |
| | **Q208 Potisk naprej vračanje?**<br>Hitrost premikanja orodja pri dvigovanju iz izvrtine v mm/min. Če vnesete **Q208** = 0, krmiljenje dvigne orodje s pomikom **Q206**.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
| | **Q256 Vrnitev pri lomu odrezka?**<br>Vrednost, za katero krmiljenje orodje premakne nazaj pri lomu ostružkov. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **PREDEF** |
| | **Q395 Premer kot referenca (0/1)?**<br>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.<br>**0** = globina glede na konico orodja<br>**1** = globina glede na valjčni del orodja<br>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

**Programiranje ISO**
**G204**

### 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 načinu delovanja **Pozicionranje z ročno navedbo**). Zato transformacije ne smejo biti aktivne.
- Kot izberite tako, da bo konica orodja stala vzporedno s smerjo odmika
- Smer odmika **Q214** izberite tako, da se orodje odmakne od roba 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.

## Parameter cikla

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

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

**Programiranje ISO**
**G205**

### 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 106

**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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q200 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q201 Globina?**<br>Razdalja površina obdelovanca – dno izvrtine (odvisno od parametra **Q395 REFERENCA GLOBINA**). Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.?**<br>Hitrost premika orodja pri vrtanju v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU** |
| | **Q202 Globina podajanja?**<br>Mera, za katero orodje vsakič dodaja. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Ni treba, da je globina večkratnik globine primika. Krmiljenje se v enem delovnem koraku pomakne na globino v naslednjih primerih:<br>■ globina primika in globina sta enaki,<br>■ globina primika je večja od globine.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?**<br>Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q204 2. varnostni razmak?**<br>Razdalja v orodni osi med orodjem in obdelovancem (vpenjalno sredstvo), pri kateri ne more priti do trka. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q212 Znesek odštevanja?**<br>Vrednost, za katero krmiljenje zmanjša globino primika **Q202**. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q205 Minimalna dostavna globina?**<br>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.<br>Vnos: **0...99999.9999** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q258 Medsebojni razmak zgoraj?**<br>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.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q259 Medsebojni razmak spodaj?**<br>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.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q257 Globina vrtine do loma odrezka?**<br>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.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q256 Vrnitev pri lomu odrezka?**<br>Vrednost, za katero krmiljenje orodje premakne nazaj pri lomu ostružkov. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **PREDEF** |
| | **Q211 Čas zadrževanja spodaj?**<br>Čas v sekundah, v katerem orodje počaka na dnu izvrtine.<br>Vnos: **0...3600.0000** ali **PREDEF** |
| | **Q379 POglobljena startna točka?**<br>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.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q253 Premik naprej predpozicionir.**<br>Določa hitrost premikanja orodja pri pozicioniranju **Q200 VARNOSTNA RAZDALJA** na **Q379 STARTNA TOCKA** (neenako 0). Vnos v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
| | **Q208 Potisk naprej vračanje?**<br>Hitrost premikanja orodja pri dvigovanju po obdelavi v mm/min. Če vnesete **Q208** = 0, krmiljenje dvigne orodje s pomikom **Q206**.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q395 Premer kot referenca (0/1)?**<br>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.<br>**0** = globina glede na konico orodja<br>**1** = globina glede na valjčni del orodja<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q373 Primični pomik po odstranitvi?**<br>Hitrost premikanja orodja pri premiku na razdaljo zadrževanja po odstranjevanju ostružkov.<br>**0**: premik s **FMAX**<br>**>0**: pomik v mm/min<br>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.
```

## 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

**Programiranje ISO**
**G208**

### 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
- Gumb **NAVEDITE TEKST**
- 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q200 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja spodnji rob orodja – površina obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q201 Globina?**<br>Razdalja površina obdelovanca – dno izvrtine. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.?**<br>Hitrost premika orodja pri vrtanju na vijačni liniji v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q334 Dostava po vijačni liniji**<br>Mera, za katero orodje vsakič dodaja na vijačni liniji (=360°). Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?**<br>Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q204 2. varnostni razmak?**<br>Razdalja v orodni osi med orodjem in obdelovancem (vpenjalno sredstvo), pri kateri ne more priti do trka. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q335 Želeni premer?**<br>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.<br>**Dodatne informacije:** "Tolerance", Stran 109<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q342 Vnaprej izvrtani premer?**<br>Vnesite mero vnaprej izvrtanega premera. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **0...99999.9999** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q351 Vrsta rezk.?lstosm=+1, naspr,=-1**<br>Vrsta rezkanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena.<br>**+1** = rezkanje v soteku<br>**−1** = rezkanje v protiteku<br>(ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku)<br>Vnos: **-1**, **0**, **+1** ali **PREDEF** |
| | **Q370 Faktor prekrivanja proge?**<br>S pomočjo prekrivanja poti krmiljenje določa stranski primik.<br>**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.<br>**>0:** Krmiljenje pomnoži faktor z aktivnim polmerom orodja. Rezultat je stranski primik k.<br>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.

**Programiranje ISO**

**G241**

### 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 119 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 119

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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q200 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja konica orodja – **Q203 KOORD. POVRSINA**. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q201 Globina?**<br>Razdalja **Q203 KOORD. POVRSINA** – dno izvrtine. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.?**<br>Hitrost premika orodja pri vrtanju v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU** |
| | **Q211 Čas zadrževanja spodaj?**<br>Čas v sekundah, v katerem orodje počaka na dnu izvrtine.<br>Vnos: **0...3600.0000** ali **PREDEF** |
| | **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?**<br>Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno referenčno točko. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q204 2. varnostni razmak?**<br>Razdalja v orodni osi med orodjem in obdelovancem (vpenjalno sredstvo), pri kateri ne more priti do trka. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q379 POglobljena startna točka?**<br>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.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q253 Premik naprej predpozicionir.**<br>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.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q208 Potisk naprej vračanje?**<br>Hitrost premikanja orodja pri dvigovanju iz izvrtine v mm/min. Če vnesete **Q208** = 0, krmiljenje dvigne orodje s **Q206 POT.NA-PR.GLOB.DOVAJ.**.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
| | **Q426 Smer vrtenja vh./izh. (3/4/5)?**<br>Smer vrtenja, v katero se orodje vrti pri spustu v izvrtino in dvigu iz izvrtine.<br>**3**: vrtenje vretena z M3<br>**4**: vrtenje vretena z M4<br>**5**: premikanje ob mirujočem vretenu<br>Vnos: **3**, **4**, **5** |
| | **Q427 Štev. vrt. vretena vhoda/izhoda?**<br>Število vrtljajev orodja pri uvleku v izvrtino in izvleku iz izvrtine.<br>Vnos: **0...99999** |
| | **Q428 Štev. vrt. vretena za vrtanje?**<br>Število vrtljajev, s katerim naj orodje vrta.<br>Vnos: **0...99999** |
| | **Q429 VKLOP funkc. M za hlad. sred.?**<br>**>=0**: dodatna funkcija M za vklop hladilnega sredstva. Krmiljenje vklopi hladilno sredstvo, ko orodje doseže varnostno razdaljo **Q200** nad začetno točko **Q379**.<br>**"..."**: pot za makro uporabnika, ki se izvede namesto funkcije F. Vsa navodila v makru uporabnika se izvedejo samodejno.<br>**Dodatne informacije:** "Makro uporabnika", Stran 118<br>Vnos: **0...999** |
| | **Q430 IZKL. funkc. M za hlad. sred.?**<br>**>=0**: dodatna funkcija M za izklop hladilnega sredstva. Krmiljenje izklopi hladilo, ko je orodje na **Q201 GLOBINA**.<br>**"..."**: pot za makro uporabnika, ki se izvede namesto funkcije F. Vsa navodila v makru uporabnika se izvedejo samodejno.<br>**Dodatne informacije:** "Makro uporabnika", Stran 118<br>Vnos: **0...999** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q435 Globina zadrževanja?**<br>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.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q401 Faktor potiska naprej v %?**<br>Faktor, za katere krmiljenje zmanjša pomik, potem ko se doseže **Q435 GLOBINA ZADRZEVANJA**.<br>Vnos: **0.0001...100** |
| | **Q202 Maksimal. dostavna globina?**<br>Mera, za katero orodje vsakič dodaja. **Q201 GLOBINA** ni treba, da je večkratnik **Q202**. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q212 Znesek odštevanja?**<br>Vrednost, za katero krmiljenje po vsakem primiku zmanjša **Q202 Dostav.glob.**. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q205 Minimalna dostavna globina?**<br>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.<br>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
```

## 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 ali *.i .

- 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.

  **Dodatne informacije:** uporabniški priročnik Programiranje z navadnim besedilom

**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 | |

## 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

**Programiranje ISO**
**G240**

### 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.

## Parameter cikla

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

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q253 Premik naprej predpozicionir.**<br>Hitrost premikanja orodja pri premiku na poglobljeno začetno točko. Hitrost premikanja je v mm/min.<br>Deluje samo, če je **Q342 VNAPREJ IZVRT.PREMER** neenako 0.<br>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
```

## 4.11 Primeri programiranja

### Primer: vrtalni cikli

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

## 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: vrtanje navojev/rezkanje navojev", Stran 131

| | |
|---|---|
| 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 | |

# 5

# Cikli: vrtanje navojev/rezkanje navojev

## 5.1 Osnove

### Pregled

Krmiljenje daje na voljo naslednje cikle za najrazličnejše obdelave navojev:

| Gumb | Cikel | Stran |
|---|---|---|
| | Cikel 206 VRTANJE NAVOJEV<br>■ Z izravnalno vpenjalno glavo<br>■ Vnos časa zadrževanja spodaj | 133 |
| | Cikel 207 VRTANJE NAVOJEV GS<br>■ Brez izravnalne vpenjalne glave<br>■ Vnos časa zadrževanja spodaj | 136 |
| | Cikel 209 VRT.NAVOJA LOM ODR,<br>■ Brez izravnalne vpenjalne glave<br>■ Vnos loma ostružkov | 140 |
| | Cikel 262 REZKANJE NAVOJA<br>■ Rezkanje navoja v predhodno izvrtan material | 147 |
| | Cikel 263 REZK.VGREZ.NAVOJA<br>■ Rezkanje navoja v predhodno izvrtan material<br>■ Izdelava ugreznega posnetega roba | 151 |
| | Cikel 264 REZK.VRTAL.NAVOJA<br>■ Vrtanje v polni material<br>■ Rezkanje navoja | 156 |
| | Cikel 265 REZK. HELIX VRT.NAV.<br>■ Rezkanje navoja v polni material | 161 |
| | Cikel 267 REZK.ZUN.NAVOJ<br>■ Rezkanje zunanjega navoja<br>■ Izdelava ugreznega posnetega roba | 165 |

## 5.2 Cikel 206 VRTANJE NAVOJEV

**Programiranje ISO**
**G206**

### Uporaba

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

**Potek cikla**

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

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

## Parameter cikla

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

**Odmik pri prekinitvi programa**

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

## 5.3 Cikel 207 VRTANJE NAVOJEV GS

**Programiranje ISO**
**G207**

### Uporaba

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

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

**Potek cikla**

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

## Parameter cikla

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

## Odmik pri prekinitvi programa

### Odmik pri načinu Pozicioniranje z ročnim vnosom

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

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

- Pritisnite gumb za prosto pomikanje.

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

### Odmik v načinu Programski tek – Zaporedje nizov, posamezni niz

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

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

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

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

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

**NAPOTEK**

**Pozor, nevarnost trka!**

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

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

## 5.4 Cikel 209 VRT.NAVOJA LOM ODR,

**Programiranje ISO**
**G209**

### 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

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q200 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q201 Globina navoja?**<br>Razdalja med površino obdelovanca in dnom navoja. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q239 Naraščanje navoja?**<br>Korak navoja. Predznak določa desni ali levi navoj:<br>**+** = desni navoj<br>**–** = levi navoj<br>Vnos: **-99.9999...+99.9999** |
| | **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?**<br>Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q204 2. varnostni razmak?**<br>Razdalja v orodni osi med orodjem in obdelovancem (vpenjalno sredstvo), pri kateri ne more priti do trka. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q257 Globina vrtine do loma odrezka?**<br>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.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q256 Vrnitev pri lomu odrezka?**<br>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).<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q336 Kot za orientacijo vretena?**<br>Kot, na katerega krmiljenje pozicionira orodje pred postopkom rezanja navojev. Tako lahko navoj po potrebi režete naknadno. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **0...360** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q403 Faktor Sprem.št.vrtlj. Povratek?**<br>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.<br>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
```

## Odmik pri prekinitvi programa

### Odmik pri načinu Pozicioniranje z ročnim vnosom

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

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

- Pritisnite gumb za prosto pomikanje.

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

### Odmik v načinu Programski tek – Zaporedje nizov, posamezni niz

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

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

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

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

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

**NAPOTEK**

**Pozor, nevarnost trka!**

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

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

## 5.5 Osnove za rezkanje navojev

### Pogoji

- Stroj je opremljen z notranjim hlajenjem vretena (hladilo min. 30 barov, stisnjen zrak min. 6 barov).
- Ker pri rezkanju navojev pogosto nastajajo popačenja na profilu navoja, je treba profile popravljati z orodjem, ki ga lahko poiščete v katalogu orodja ali pa za to orodje povprašate proizvajalca orodja (korekcijo opravite v **PRIKLIC ORODJA** s funkcijo delta polmer **DR**).
- 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 Pozicioniranje z ročnim vnosom.
- 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

**Programiranje ISO**

**G262**

### 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.

## Parameter cikla

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

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

**Programiranje ISO**

**G263**

### 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.

## Parameter cikla

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

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

**Programiranje ISO**
**G264**

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q335 Želeni premer?**<br>Premer navoja<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q239 Naraščanje navoja?**<br>Korak navoja. Predznak določa desni ali levi navoj:<br>**+** = desni navoj<br>**–** = levi navoj<br>Vnos: **-99.9999...+99.9999** |
| | **Q201 Globina navoja?**<br>Razdalja med površino obdelovanca in dnom navoja. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q356 Globina vrtanja?**<br>Razdalja med površino orodja in dnom izvrtine. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q253 Premik naprej predpozicionir.**<br>Hitrost premika orodja v pri spuščanju v oz. pri dvigovanju iz obdelovanca v in mm/min.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
| | **Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr,=-1**<br>Vrsta rezkanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena.<br>**+1** = rezkanje v soteku<br>**–1** = rezkanje v protiteku<br>(ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku)<br>Vnos: **-1**, **0**, **+1** ali **PREDEF** |
| | **Q202 Maksimal. dostavna globina?**<br>Mera, za katero orodje vsakič dodaja. **Q201 GLOBINA** ni treba, da je večkratnik **Q202**. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Ni treba, da je globina večkratnik globine primika. Krmiljenje se v enem delovnem koraku pomakne na globino v naslednjih primerih:<br>■ globina primika in globina sta enaki,<br>■ globina primika je večja od globine.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q258 Medsebojni razmak zgoraj?**<br>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.<br>Vnos: **0...99999.9999** |

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

**Programiranje ISO**

**G265**

### 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.

## Parameter cikla

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

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

**Programiranje ISO**
**G267**

### 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.

## Parameter cikla

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

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

## 5.11 Primeri programiranja

### Primer: vrtanje navojev

Koordinate vrtanja so shranjene v LBL 1 in jih krmiljenje prikliče s **CALL LBL**.

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

**Tek programa**

- Centriranje
- Vrtanje
- Vrtanje navojev

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM TAP MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | ; definicija surovca |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 171 Z S5000 | ; priklic orodja za centriranje |
| 4 L Z+100 R0 FMAX M3 | ; orodje premaknite na varno višino (programiranje F z vrednostjo); krmiljenje po vsakem ciklu izvede pozicioniranje na varno višino |
| 5 CYCL DEF 240 CENTRIRANJE ~ | ; definicija cikla za centriranje |
| Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA ~ | |
| Q343=+1 ;IZBIRA PREM./GLOB. ~ | |
| Q201=-1 ;GLOBINA ~ | |
| Q344=-7 ;PREMER ~ | |
| Q206=+150 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~ | |
| Q211=+0 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ ~ | |
| Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA ~ | |
| Q204=+50 ;2. VARNOST. RAZMAK | |
| 6 CALL LBL 1 | |
| 7 L Z+100 R0 FMAX | ; odmik orodja |
| 8 TOOL CALL 227 Z S5000 | ; priklic orodja za sveder |
| 9 L Z+100 R0 FMAX M3 | ; premik orodja na varno višino (programiranje F z vrednostjo) |
| 10 CYCL DEF 200 VRTANJE ~ | ; definicija cikla za vrtanje |
| Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA ~ | |
| Q201=-25 ;GLOBINA ~ | |
| Q206=+150 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~ | |
| Q202=+5 ;DOVAJALNA GLOBINA ~ | |
| Q210=+0 ;AS ZADRZ.ZGORAJ ~ | |
| Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA ~ | |
| Q204=+50 ;2. VARNOST. RAZMAK ~ | |
| Q211=+0.2 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ ~ | |

| | |
|---|---|
| Q395=+0 ;REFERENCA GLOBINA | |
| 11 CALL LBL 1 | |
| 12 L Z+100 R0 FMAX | ; odmik orodja |
| 13 TOOL CALL 263 Z S200 | ; priklic orodja za vrtanje navojev |
| 14 L Z+100 R0 FMAX M3 | ; premik orodja na varno višino |
| 15 CYCL DEF 206 VRTANJE NAVOJEV ~ | ; definicija cikla za vrtanje navojev |
| Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA ~ | |
| Q201=-22 ;GLOBINA NAVOJA ~ | |
| Q206=+150 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~ | |
| Q211=+0 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ ~ | |
| Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA ~ | |
| Q204=+50 ;2. VARNOST. RAZMAK | |
| 16 CALL LBL 1 | |
| 17 L Z+100 R0 FMAX | ; odmik orodja, konec programa |
| 18 M30 | |
| 19 LBL 1 | |
| 20 L X+10 Y+10 R0 FMAX M99 | |
| 21 L X+40 Y+30 R0 FMAX M99 | |
| 22 L X+80 Y+30 R0 FMAX M99 | |
| 23 L X+90 Y+10 R0 FMAX M99 | |
| 24 L X+80 Y+65 R0 FMAX M99 | |
| 25 L X+90 Y+90 R0 FMAX M99 | |
| 26 L X+10 Y+90 R0 FMAX M99 | |
| 27 L X+20 Y+55 R0 FMAX M99 | |
| 28 LBL 0 | |
| 29 END PGM TAP MM | |

# 6

# Cikli: rezkanje žepov/rezkanje čepov/rezkanje utorov

## 6.1 Osnove

### Pregled

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

| Gumb | Cikel | Stran |
|---|---|---|
| | Cikel 251 OS TRIKOTNIKA<br>■ Cikel grobega in finega rezkanja<br>■ Strategija spuščanja vijačna, nihajoča ali pravokotna | 175 |
| | Cikel 252 OKROGLI ZEP<br>■ Cikel grobega in finega rezkanja<br>■ Strategija spuščanja vijačna ali pravokotna | 182 |
| | Cikel 253 REZKANJE UTOROV<br>■ Cikel grobega in finega rezkanja<br>■ Strategija spuščanja nihajoča ali pravokotna | 189 |
| | Cikel 254 OKROGLI UTOR<br>■ Cikel grobega in finega rezkanja<br>■ Strategija spuščanja nihajoča ali pravokotna | 195 |
| | Cikel 256 PRAVOKOTNI CEP<br>■ Cikel grobega in finega rezkanja<br>■ Možnost izbire položaja primika | 201 |
| | Cikel 257 OKROGLI CEP<br>■ Cikel grobega in finega rezkanja<br>■ Vnos začetnega kota<br>■ Spiralni primik, ki izhaja iz premera surovca | 207 |
| | Cikel 258 VECROBI CEP<br>■ Cikel grobega in finega rezkanja<br>■ Spiralni primik, ki izhaja iz premera surovca | 212 |
| | Cikel 233 PLANSKO REZKANJE<br>■ Cikel grobega in finega rezkanja<br>■ Možnost izbire strategije in smeri rezkanja<br>■ Vnos stranskih sten | 218 |

## 6.2 Cikel 251 OS TRIKOTNIKA

**Programiranje ISO**

**G251**

### 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 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 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.

## Parameter cikla

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

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

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q370 Faktor prekrivanja proge?**<br>**Q370** x polmer orodja, privede do stranskega primika k.<br>Vnos: **0.0001...1.41** ali **PREDEF** |
| | **Q366 Strategija potapljanja (0/1/2)?**<br>vrsta strategije spuščanja:<br>**0**: navpično spuščanje. Krmiljenje izvede navpično spuščanje neodvisno od kota spuščanja **ANGLE**, definiranega v preglednici orodij<br>**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<br>**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<br>**PREDEF**: krmiljenje uporabi vrednost iz niza GLOBAL DEF<br>Vnos: **0**, **1**, **2** ali **PREDEF**<br>**Dodatne informacije:** "Strategija spuščanja Q366 z RCUTS", Stran 181 |
| | **Q385 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost premika orodja pri stranskem in globinskem ravnanju v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q439 Ref. pomik (0-3)?**<br>Določite, na kaj se nanaša programiran pomik:<br>**0** = pomik se nanaša na pot središča orodja<br>**1**: pomik se nanaša samo na stran finega rezkanja na rezilu orodja, v nasprotnem primeru na pot središča<br>**2**: pomik se nanaša samo na stran finega rezkanja **in** globino finega rezkanja na rezilu orodja, v nasprotnem primeru na pot središča<br>**3** = pomik se vedno nanaša na rezilo orodja<br>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
```

## 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

**Programiranje ISO**

**G252**

### 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, transko fino rezkanje
- Samo grobo rezkanje
- Samo globinsko fino rezkanje in transko fino rezkanje
- Samo globinsko fino rezkanje
- Samo transko 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 188

**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).

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q215 Obseg obdelave (0/1/2)?**<br>Določanje obsega obdelave:<br>**0**: grobo in fino rezkanje<br>**1**: samo grobo rezkanje<br>**2**: samo fino rezkanje<br>Stransko in globinsko fino rezkanje se izvedeta samo, če je določena ustrezna nadmera finega rezkanja (**Q368**, **Q369**)<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q223 Premer kroga?**<br>Premer končno obdelanega žepa<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q368 Stranska predizmera ravnanja?**<br>Nadmera za fino rezkanje v obdelovalni ravnini. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q207 Potisk naprej rezkanje?**<br>Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q351 Vrsta rezk.?lstosm=+1, naspr,=-1**<br>Vrsta rezkanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena:<br>**+1** = rezkanje v soteku<br>**-1** = rezkanje v protiteku<br>**PREDEF**: krmiljenje prevzame vrednost niza **GLOBAL DEF**<br>(ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku)<br>Vnos: **-1**, **0**, **+1** ali **PREDEF** |
| | **Q201 Globina?**<br>Razdalja površina obdelovanca – dno žepa. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q202 Globina podajanja?**<br>Mera, za katero orodje vsakič dodaja. Vnesite vrednost, večjo od 0. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q369 Globinska predizmera ravnanja?**<br>Nadmera finega rezkanja na globini. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.?**<br>Hitrost premika orodja pri premiku v globino v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q338 Poravnavanje dovoda?**<br>mera, za katero se primakne orodje pri rezkanju v osi vretena.<br>**Q338**=0: fino rezkanje z enim primikom<br>Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q200 Varnostna razdalja?**<br>Razmak med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?**<br>Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q204 2. varnostni razmak?**<br>Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom). Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q370 Faktor prekrivanja proge?**<br>**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.<br>Vnos: **0.1...1999** ali **PREDEF** |
| | **Q366 Potapljal. strategija (0/1)?**<br>vrsta strategije spuščanja:<br>**0**: navpično spuščanje. V preglednici orodij mora biti za aktivno orodje kot spuščanja **ANGLE** 0 ali 90. V nasprotnem primeru krmiljenje sporoči napako<br>**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<br>Vnos: **0**, **1** ali **PREDEF**<br>**Dodatne informacije:** "Strategija spuščanja Q366 z RCUTS", Stran 188 |

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

## 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

**Programiranje ISO**

**G253**

### 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, transko fino rezkanje
- Samo grobo rezkanje
- Samo globinsko fino rezkanje in transko fino rezkanje
- Samo globinsko fino rezkanje
- Samo transko 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.

## Parameter cikla

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

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

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q366 Strategija potapljanja (0/1/2)?**<br>vrsta strategije spuščanja:<br>**0** = navpično spuščanje. Kot spuščanja **ANGLE** v preglednici orodij se ne ovrednoti.<br>**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.<br>Ali **PREDEF**<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q385 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost premika orodja pri stranskem in globinskem ravnanju v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q439 Ref. pomik (0-3)?**<br>Določite, na kaj se nanaša programiran pomik:<br>**0** = pomik se nanaša na pot središča orodja<br>**1**: pomik se nanaša samo na stran finega rezkanja na rezilu orodja, v nasprotnem primeru na pot središča<br>**2**: pomik se nanaša samo na stran finega rezkanja **in** globino finega rezkanja na rezilu orodja, v nasprotnem primeru na pot središča<br>**3** = pomik se vedno nanaša na rezilo orodja<br>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

**Programiranje ISO**

**G254**

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q215 Obseg obdelave (0/1/2)?**<br>Določanje obsega obdelave:<br>**0**: grobo in fino rezkanje<br>**1**: samo grobo rezkanje<br>**2**: samo fino rezkanje<br>Stransko in globinsko fino rezkanje se izvedeta samo, če je določena ustrezna nadmera finega rezkanja (**Q368**, **Q369**)<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q219 Širina utora?**<br>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)<br>Največja širina utora pri grobem rezkanju: dvojni premer orodja<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q368 Stranska predizmera ravnanja?**<br>Nadmera za fino rezkanje v obdelovalni ravnini. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q375 Premer delnega kroga?**<br>Navedite premer delnega kroga.<br>Vnos: **0...99999.9999** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q367 Sklic na pozic. utora (0/1/2/3)?**<br>Položaj utora v povezavi s pozicijo orodja pri priklicu cikla:<br>**0**: položaj orodja ni upoštevan. Položaj utora izhaja iz vnesenega središča delnega kroga in začetnega kota<br>**1**: položaj orodja = središče levega kroga utora. Začetni kot **Q376** se navezuje na ta položaj. Vneseno središče delnega kroga se ne upošteva<br>**2**: položaj orodja = središče srednje osi. Začetni kot **Q376** se navezuje na ta položaj. Vneseno središče delnega kroga se ne upošteva<br>**3**: položaj orodja = središče desnega kroga utora. Začetni kot **Q376** se navezuje na ta položaj. Vneseno središče delnega kroga se ne upošteva<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q216 Sredina 1. osi?**<br>Središče delnega kroga v glavni osi obdelovalnega nivoja. **Velja samo, če je Q367 = 0**. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q217 Sredina 2. osi?**<br>Središče delnega kroga v stranski osi obdelovalnega nivoja. **Velja samo, če je Q367 = 0**. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q376 Startni kot?**<br>Navedite polarni kot začetne točke. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-360.000...+360.000** |
| | **Q248 Odpiralni kot utora?**<br>Navedite odpiralni kot utora. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...360** |
| | **Q378 Korak kota?**<br>Kot, okoli katerega se zavrti celoten utor. Središče vrtenja je v središču delnega kroga. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-360.000...+360.000** |
| | **Q377 Število obdelav?**<br>Število postopkov na delnem krogu<br>Vnos: **1...99999** |
| | **Q207 Potisk naprej rezkanje?**<br>Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr,=-1**<br>Vrsta rezkanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena:<br>**+1** = rezkanje v soteku<br>**-1** = rezkanje v protiteku<br>**PREDEF**: krmiljenje prevzame vrednost niza **GLOBAL DEF**<br>(ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku)<br>Vnos: **-1**, **0**, **+1** ali **PREDEF** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q201 Globina?**<br>Razdalja površina obdelovanca – dno utora. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q202 Globina podajanja?**<br>Mera, za katero orodje vsakič dodaja. Vnesite vrednost, večjo od 0. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q369 Globinska predizmera ravnanja?**<br>Nadmera finega rezkanja na globini. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.?**<br>Hitrost premika orodja pri premiku v globino v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q338 Poravnavanje dovoda?**<br>mera, za katero se primakne orodje pri rezkanju v osi vretena.<br>**Q338**=0: fino rezkanje z enim primikom<br>Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q200 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?**<br>Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q204 2. varnostni razmak?**<br>Razdalja v orodni osi med orodjem in obdelovancem (vpenjalno sredstvo), pri kateri ne more priti do trka. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q366 Strategija potapljanja (0/1/2)?**<br>vrsta strategije spuščanja:<br>**0**: navpično spuščanje. Kot spuščanja ANGLE v preglednici orodij se ne ovrednoti.<br>**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<br>**PREDEF**: krmiljenje uporabi vrednost iz niza GLOBAL DEF<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q385 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost premika orodja pri stranskem in globinskem ravnanju v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |

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

**Programiranje ISO**

**G256**

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q218 Dolžina 1. strani?**<br>Dolžina čepa, paralelno k glavni osi obdelovalnega nivoja<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q424 Mera surovca, stran. dolžina 1??**<br>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.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q219 Dolžina 2. strani?**<br>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.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q425 Mera surovca, stran. dolžina 2??**<br>Dolžina surovca čepa, vzporedno k stranski osi obdelovalne ravni<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q220 Polmer/posneti rob (+/-)?**<br>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.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q368 Stranska predizmera ravnanja?**<br>Nadmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini, ki jo krmiljenje pri obdelavi pusti kot je. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q224 Položaj vrtenja?**<br>Kot, pod katerim se vrti celotna obdelava. Rotacijsko središče je položaj, na katerem je orodje pri priklicu cikla. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-360.000...+360.000** |

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

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

**Programiranje ISO**

**G257**

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q223 Premer končanega dela?**<br>Premer končno obdelanega čepa<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q222 Premer surovega dela?**<br>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.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q368 Stranska predizmera ravnanja?**<br>Nadmera za fino rezkanje v obdelovalni ravnini. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q207 Potisk naprej rezkanje?**<br>Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr,=-1**<br>Vrsta rezkanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena:<br>**+1** = rezkanje v soteku<br>**-1** = rezkanje v protiteku<br>**PREDEF**: krmiljenje prevzame vrednost niza **GLOBAL DEF**<br>(ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku)<br>Vnos: **-1**, **0**, **+1** ali **PREDEF** |
| | **Q201 Globina?**<br>Razdalja površina obdelovanca – dno čepa. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q202 Globina podajanja?**<br>Mera, za katero orodje vsakič dodaja. Vnesite vrednost, večjo od 0. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.?**<br>Hitrost premika orodja pri premiku v globino v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FMAX**, **FU**, **FZ** |

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

**Programiranje ISO**
**G258**

### 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 simulaciji 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| Q573 = 0<br> <br>Q573 = 1<br> | **Q573 Notr. krog/zunanji krog (0/1)?**<br>Navedite, ali se naj mere **Q571** nanašajo na notranji ali zunanji krog:<br>**0** = dimenzioniranje se nanaša na notranji krog<br>**1** = dimenzioniranje se nanaša na zunanji krog<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q571 Premer referen. kroga?**<br>Vnesite premer referenčnega kroga. S parametrom **Q573** podajte, ali se tukaj vneseni premere nanaša na zunanji ali notranji krog. Po potrebi lahko programirate toleranco.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q222 Premer surovega dela?**<br>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.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q572 Število robov?**<br>Vnesite število kotov večkotnega čepa. Krmiljenje vogale vedno enakomerno razporedi po čepu.<br>Vnos: **3...30** |
| | **Q224 Položaj vrtenja?**<br>Določite, pod katerim kotom želite izdelati prvi vogal večrobega čepa.<br>Vnos: **-360.000...+360.000** |
| | **Q220 Polmer/posneti rob (+/-)?**<br>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.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q368 Stranska predizmera ravnanja?**<br>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.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q207 Potisk naprej rezkanje?**<br>Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |

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

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

**Programiranje ISO**

**G233**

### 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.

## Parameter cikla

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

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q227 Startna točka 3. osi?**<br>Koordinata površine obdelovanca, iz katere se obračunajo primiki. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q386 Končna točka 3. osi?**<br>Koordinata v osi vretena, na kateri naj se površina plansko rezka. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q369 Globinska predizmera ravnanja?**<br>Vrednost, s katero naj se izvede premik zadnjega primika. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q202 Maksimal. dostavna globina?**<br>Mera, za katero orodje vsakič dodaja. Vnesite vrednost, večjo od 0 in inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q370 Faktor prekrivanja proge?**<br>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.<br>Vnos: **0.0001...1.9999** |
| | **Q207 Potisk naprej rezkanje?**<br>Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q385 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost premika orodja pri rezkanju zadnjega primika v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q253 Premik naprej predpozicionir.**<br>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**.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |

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

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

### 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: preračunavanje koordinat

## 7.1 Osnove

### Pregled

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

| Gumb | Cikel | Stran |
|---|---|---|
| | Cikel 7 NICELNA TOCKA<br>■ Premik kontur neposredno v NC-programu<br>■ Ali premik kontur s preglednico ničelnih točk | 235 |
| | Cikel 8 ZRCALJENJE<br>■ Zrcaljenje kontur | 238 |
| | Cikel 10 VRTENJE<br>■ Rotacija kontur v obdelovalni ravnini | 239 |
| | Cikel 11 FAKTOR DIMENZ.<br>■ Pomanjševanje ali povečevanje kontur | 241 |
| | Cikel 26 FAKT.DIM.OSNO SP.<br>■ Pomanjševanje ali povečevanje kontur glede na os | 242 |
| | Cikel 19 ODBDELOVALNI NIVO (možnost št. 8)<br>■ Izvedba obdelav v zavrtenem koordinatnem sistemu<br>■ Za stroje z vrtljivimi glavami in/ali vrtljivimi mizami | 243 |
| | Cikel 247 POSTAVLJ.NAVEZ.TOCKE<br>■ Določitev referenčne točke med programskim tekom | 249 |

### 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 7 NICELNA TOCKA

**Programiranje ISO**

**G54**

### Uporaba

Upoštevajte priročnik za stroj!

Z zamikom ničelne točke lahko ponovite obdelave na poljubnih mestih obdelovanca. V NC-programu lahko ničelne točke programirate neposredno v definiciji cikla ali pa jih prikličete iz preglednice ničelnih točk.

Preglednice ničelnih točk vstavite na naslednji način:

- pri pogosti uporabi istega zamika ničelne točke,
- pri pogosto ponavljajočih se obdelavah na različnih položajih obdelovanca,
- pri ponavljajočih se obdelavah na različnih položajih obdelovanca.

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

**Ponastavitev**

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

**Prikaz stanja**

V dodatnih prikazih stanja **TRANS** so prikazani naslednji podatki:

- koordinate iz zamika ničelne točke,
- ime in pot aktivne preglednice ničelnih točk,
- aktivna številka ničelne točke pri preglednicah ničelnih točk,
- komentar iz stolpca **DOC** aktivne številke ničelne točke iz preglednice ničelnih točk

### Napotki

- Ta cikel lahko izvedete v načinih obdelovanja **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** in **FUNCTION DRESS**.
- Glavna, stranska in orodja os delujejo v koordinatnem sistemu W-CS ali WPL-CS. Rotacijske in vzporedne osi delujejo v M-CS.

**Napotki v povezavi s strojnimi parametri**

- S strojnim parametrom **CfgDisplayCoordSys** (št. 127501) proizvajalec stroja določi, v katerem koordinatnem sistemu prikaz stanja prikazuje aktiven zamik ničelne točke.

**Dodatno pri zamiku ničelne točke s preglednicami ničelnih točk:**

- Ničelne točke v preglednici ničelnih točk se **vedno in izključno** nanašajo na trenutno referenčno točko.
- Če zamike ničelnih točk izbirate v preglednicah ničelnih točk, uporabite funkcijo **SEL TABLE**, s čimer želeno preglednico ničelnih točk aktivirate iz programa NC.
- Če ne uporabljate funkcije **SEL TABLE**, je treba želeno preglednico ničelnih točk aktivirati pred programskim testom ali programskim tekom (velja tudi za programirno grafiko):
  - Želeno preglednico za programski test izberite v načinu **Test programa** z upraviteljem datotek in preglednici se dodeli stanje S
  - Želeno preglednico za programski test izberite v načinih **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih** z upraviteljem datotek in preglednici se dodeli stanje M
- Koordinatne vrednosti iz preglednic ničelnih točk so izključno absolutno dejavne.

## Parameter cikla

### Zamik ničelne točke brez preglednice ničelnih točk

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Premik?**<br>Vnesite koordinate nove ničelne točke. Absolutne vrednosti se nanašajo na ničelno točko obdelovanca, ki je določena s postavitvijo referenčne točke. Inkrementalne vrednosti se vedno nanašajo na zadnjo veljavno ničelno točko. Ta točka je lahko že zamaknjena. Možnih je do 6 NC-osi.<br>Vnos: **-999999999...+999999999** |

**Primer**

```
11 CYCL DEF 7.0 NICELNA TOCKA
12 CYCL DEF 7.1  X+60
13 CYCL DEF 7.2  Y+40
14 CYCL DEF 7.3  Z+5
```

### Zamik ničelne točke s preglednico ničelnih točk

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Premik?**<br>Vnesite številko ničelne točke iz preglednice ničelnih točk ali Q-parameter. Če vnesete Q-parameter, krmiljenje aktivira številko ničelne točke, ki je v določena v Q-parametru.<br>Vnos: **0...9999** |

**Primer**

```
11 CYCL DEF 7.0 NICELNA TOCKA
12 CYCL DEF 7.1 #5
```

## 7.3 Cikel 8 ZRCALJENJE

**Programiranje ISO**
**G28**

### Uporaba

Krmiljenje lahko obdelovanje v obdelovalni ravnini izvaja zrcalno.

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

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

Rezultat zrcaljenja je odvisen od položaja ničelne točke:

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

**Ponastavitev**

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

### 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**!

### Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Zrcalna os?**<br>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.<br>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
```

## 7.4 Cikel 10 VRTENJE

**Programiranje ISO**

**G73**

### Uporaba

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

ROTACIJA učinkuje od svoje definicije v NC-programu dalje. Deluje tudi v načinu delovanja **Pozicionranje z ročno navedbo**. 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.

## Parameter cikla

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

**Primer**

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

## 7.5 Cikel 11 FAKTOR DIMENZ.

**Programiranje ISO**

**G72**

### Uporaba

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

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

Faktor merila deluje:

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

**Pogoj**

Pred povečevanjem 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.

### Parameter cikla

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



**Primer**

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

## 7.6 Cikel 26 FAKT.DIM.OSNO SP.

**Programiranje ISO**

NC-sintaksa je na voljo samo v navadnem besedilu.

### 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 načinu delovanja **Pozicionranje z ročno navedbo**. 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.

### Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Os in faktor?**<br>Koordinatno os/osi z gumbom ukrepov. Vnesite faktorje osno specifičnega raztezanja ali krčenja.<br>Vnos: **0.000001...99.999999** |
| | **Raztezanje koordinate središča?**<br>Center osno specifičnega raztezanja ali krčenja<br>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
```

## 7.7 Cikel 19 ODBDELOVALNI NIVO (možnost št. 8)

**Programiranje ISO**
**G80**

### 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 funkcijo **Programski tek vrtenja** v načinu delovanja Ročni način nastavili na **Aktivno** in 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.

## Parameter cikla

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

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

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

## Ponastavitev

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

## Pozicioniranje rotacijskih osi

Upoštevajte priročnik za stroj!

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

### Ročno pozicioniranje rotacijskih osi

Če cikel **19** rotacijskih osi ne pozicionira samodejno, je treba rotacijske osi pozicionirati v ločenem L-nizu po definiciji cikla.

Če delate s koti osi, lahko vrednosti osi definirate neposredno v L-nizu. Če delate s prostorskimi koti, uporabite Q-parametre **Q120** (vrednost A-osi), **Q121** (vrednost B-osi) in **Q122** (vrednost C-osi), opisane v ciklu **19**.

Pri ročnem 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 |

## 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**.

## Nadzor delovnega prostora

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

## Pozicioniranje v zavrtenem sistemu

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

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

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

## Kombinacija z drugimi cikli za preračunavanje koordinat

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

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

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

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

...

Obdelava obdelovanca

...

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

## Navodila za delo s ciklom 19 Obdelovalna ravnina

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

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

**Ustvarjanje NC-programa:**

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

**Omogočeno vam je določanje referenčne točke:**

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

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

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

## 7.8 Cikel 247 POSTAVLJ.NAVEZ.TOCKE

**Programiranje ISO**

**G247**

### 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 prikazu stanja krmiljenje prikaže številko aktivne referenčne točke 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 obratovanje** ali **El. ročno kolo**.
- Cikel **247** deluje tudi v načinu delovanja Test programa.

### Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Številka za navezno točko?**<br>Vnesite številko želene referenčne točke iz preglednice referenčnih točk. Želeno referenčno točko lahko izberete tudi z gumbom **IZBIRA**, neposredno v preglednici referenčnih točk.<br>Vnos: **0...65535** |

**Primer**

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

## 7.9 Primeri programiranja

### 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

# Cikli: definicije vzorcev

## 8.1 Osnove

### Pregled

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

| Gumb | Cikel | Stran |
|---|---|---|
| | Cikel 220 VZOREC KROG<br>■ Definiranje krožnega vzorca<br>■ Polni ali delni krog<br>■ Vnos začetnega in končnega kota | 256 |
| | Cikel 221 VZOREC CRTE<br>■ Definiranje linearnega vzorca<br>■ Vnos rotacijskega kota | 259 |
| | Cikel 224 VZOREC KODE DATAMATRIX<br>■ Besedila spremenite v točkovni vzorec kode DataMatrix<br>■ Vnos položaja in velikosti | 263 |

Naslednje cikle lahko kombinirate s ciklom 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.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje z navadnim besedilom** ali **Programiranje DIN/ISO**

**Dodatne informacije:** "Definicija vzorca DEFINICIJA VZORCA", Stran 66

## 8.2 Cikel 220 VZOREC KROG

**Programiranje ISO**
**G220**

### 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 delovanju s posameznim nizom , 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).

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q216 Sredina 1. osi?**<br>Središče delnega kroga v glavni osi obdelovalne ravnine. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q217 Sredina 2. osi?**<br>Središče delnega kroga v stranski osi obdelovalne ravnine. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q244 Premer delnega kroga?**<br>Premer delnega kroga<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q245 Startni kot?**<br>Kot med glavno osjo obdelovalne ravni in začetno točko prve obdelave na delnem krogu. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-360.000...+360.000** |
| | **Q246 Končni kot?**<br>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.<br>Vnos: **-360.000...+360.000** |
| | **Q247 Korak kota?**<br>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.<br>Vnos: **-360.000...+360.000** |
| | **Q241 Število obdelav?**<br>Število postopkov na delnem krogu<br>Vnos: **1...99999** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q200 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?**<br>Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q204 2. varnostni razmak?**<br>Razdalja v orodni osi med orodjem in obdelovancem (vpenjalno sredstvo), pri kateri ne more priti do trka. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q301 Premik na varno višino (0/1)?**<br>Določanje, kako naj se orodja premika med obdelavami:<br>**0**: premik na varnostno razdaljo med obdelavami<br>**1**: premik na 2. varnostno razdaljo med obdelavami<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q365 Vrsta premika?naravn.=0/krožno=1**<br>Določanje, s katero funkcijo proge naj se orodja premika med obdelavami:<br>**0**: premočrtni premik med obdelavami<br>**1**: krožni premik na premer delnega kroga med obdelavami<br>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
```

## 8.3 Cikel 221 VZOREC CRTE

**Programiranje ISO**

**G221**

### 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 delovanju s posameznim nizom , 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q225 Startna točka 1. osi?**<br>Koordinata začetne točke v glavni osi obdelovalne ravnine. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q226 Startna točka 2. osi?**<br>Koordinata startne točke v stranski osi obdelovalne ravnine. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q237 Razmak 1. osi?**<br>Razdalja posameznih točk na vrstici. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q238 Razmak 2. osi?**<br>Medsebojna razdalja posameznih vrstic. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q242 Število stolpcev?**<br>Število postopkov na vrstici<br>Vnos: **0...99999** |
| | **Q243 Število vrstic?**<br>Število vrstic<br>Vnos: **0...99999** |
| | **Q224 Položaj vrtenja?**<br>Kot, pod katerim se vrti celotna slika. Središče vrtenja se nahaja na začetni točki. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-360.000...+360.000** |
| | **Q200 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?**<br>Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q204 2. varnostni razmak?**<br>Razdalja v orodni osi med orodjem in obdelovancem (vpenjalno sredstvo), pri kateri ne more priti do trka. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q301 Premik na varno višino (0/1)?**<br>Določanje, kako naj se orodja premika med obdelavami:<br>**0**: premik na varnostno razdaljo med obdelavami<br>**1**: premik na 2. varnostno razdaljo med obdelavami<br>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
```

## 8.4 Cikel 224 VZOREC KODE DATAMATRIX

**Programiranje ISO**

**G224**

### 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 **Potek programa, posam. blok**

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinu obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.
- Cikel **224** je aktiviran z definicijo. Dodatno prikliče cikel **224** samodejno nazadnje definirani obdelovalni cikel.
- Posebni znak **%** krmiljenje uporablja za posebne funkcije. Če želite ta znak shraniti v kodo DataMatrix, potem morate besedilo vnesti dvakrat, npr. **%%**.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q225 Startna točka 1. osi?**<br>Koordinata v spodnjem levem kotu kode na glavni osi. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q226 Startna točka 2. osi?**<br>Definicija koordinate v spodnjem levem kotu kode na pomožni osi. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **QS501 Vnos besedila?**<br>Besedilo, ki ga je treba pretvoriti v narekovajih. Možna je dodelitev spremenljivk.<br>**Dodatne informacije:** "Spremenljiva besedila izdajte v kodi DataMatrix", Stran 266<br>Vnos: najv. **255** znakov |
| | **Q458 Vel. celic/vel. vzorca (1/2)?**<br>Določite, kako bo koda DataMatrix opisana v **Q459**:<br>**1**: razdalja celic<br>**2**: velikost vzorca<br>Vnos: **1**, **2** |
| | **Q459 Velikost za vzorec?**<br>Definicija razdalje celic ali velikosti vzorca:<br>Če je **Q458=1**: razdalja med prvo in drugo celico (izhajajoč iz središča celice)<br>Če je **Q458=2**: razdalja med prvo in zadnjo celico (izhajajoč iz središča celice)<br>Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q224 Položaj vrtenja?**<br>Kot, pod katerim se vrti celotna slika. Središče vrtenja se nahaja na začetni točki. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-360.000...+360.000** |
| | **Q200 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?**<br>Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q204 2. varnostni razmak?**<br>Razdalja v orodni osi med orodjem in obdelovancem (vpenjalno sredstvo), pri kateri ne more priti do trka. Vrednost deluje inkrementalno.<br>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
```

## 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 meniju MOD.

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 načinu delovanja Programski test krmiljenje simulira stanje števca, ki ste ga določili neposredno v NC-programu. Stanje števca iz v meniju MOD ostane neupoštevano.
- V načinih POSAM. BLOK in ZAP.BL.. krmiljenje upošteva stanje števca iz menija MOD.

## 8.5 Primeri programiranja

### 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 | |

# 9

# Cikli: konturni žep

## 9.1 SL-cikli

### 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 grafičnega programskega testa! 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
```

## Pregled

| Gumb | Cikel | Stran |
|---|---|---|
| 14 LBL 1...N | Cikel 14 KONTURA<br>■ Navajanje konturnih podprogramov | 275 |
| 20 KONTURNI PODAT. | Cikel 20 KONTURNI PODATKI<br>■ Vnos informacij o obdelavi | 279 |
| 21 | Cikel 21 PREDVRTANJE<br>■ Izdelava izvrtine za orodja, ki ne režejo čez sredino | 282 |
| 22 | Cikel 22 PRAZNJENJE<br>■ Izvrtanje ali dodatno vrtanje konture<br>■ Upošteva vbodne točke orodja za izvrtanje | 284 |
| 23 | Cikel 23 GLOBINSKO RAVNANJE<br>■ Fino rezkanje nadmere globine iz cikla **20** | 288 |
| 24 | Cikel 24 RAVNANJE STRANSKO<br>■ Fino rezkanje nadmere strani iz cikla **20** | 291 |

**Razširjeni cikli:**

| Gumb | Cikel | Stran |
|---|---|---|
| 270 | Cikel 270 VLEKA KONTURE-PODAT.<br>■ Vnos podatkov konture iz cikla **25** ali **276** | 294 |
| 25 | Cikel 25 POTEG KONTURE<br>■ Obdelava odprtih in zaprtih kontur<br>■ Nadzor glede spodrezovanja in poškodb kontur | 296 |
| 275 | Cikel 275 BREZVRT. KONT. UTOR<br>■ Izdelava odprtih in zaprtih utorov s spiralnim rezkanjem | 300 |
| 276 | Cikel 276 KONTURNI SEGMENT 3D<br>■ Obdelava odprtih in zaprtih kontur<br>■ Zaznavanje odvečnega materiala<br>■ 3-dimenzionalne konture - obdela dodatne koordinate iz orodne osi | 306 |

## 9.2 Cikel 14 KONTURA

**Programiranje ISO**

**G37**

### 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).

### Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Label številke za konturo?**<br>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.<br>Vnos: **0...65535** |

**Primer**

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

## 9.3 Prekrite konture

### Osnove

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

### 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
```

## 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
```

## 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
```

## 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
```

## 9.4 Cikel 20 KONTURNI PODATKI

**Programiranje ISO**

**G120**

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q1 Globina rezkanja?**<br>Razdalja površina obdelovanca – dno žepa. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q2 Faktor prekrivanja proge?**<br>**Q2** x-orodni polmer privede do stranskega primika k.<br>Vnos: **0.0001...1.9999** |
| | **Q3 Stranska predizmera ravnanja?**<br>Nadmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q4 Globinska predizmera ravnanja?**<br>Nadmera finega rezkanja na globini. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q5 Koord. povrsina obdel. kosa?**<br>Absolutna koordinata površine obdelovanca<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q6 Varnostna razdalja?**<br>Razmak med čelno površino orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q7 Varna visina**<br>Absolutna višina, pri kateri ne more priti do trka z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in odmik ob koncu cikla). Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q8 Notranji zaokrozevalni radij?**:<br>Zaokroževalni polmer notranjih "kotov"; vnesena vrednost se nanaša na središčno pot orodja in se uporablja za doseganje bolj gladkega premikanja med konturnimi elementi.<br>**Q8 ni polmer, ki bi ga krmiljenje lahko vneslo kot ločen konturni element med programiranimi elementi!**<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q9 Smer vrtenja?Smer ur.kaz.=-1**<br>Smer obdelave za žepe<br>**Q9** = -1 protitek za žep in otok<br>**Q9** = +1 sotek za žep in otok<br>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
```

## 9.5 Cikel 21 PREDVRTANJE

**Programiranje ISO**
**G121**

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q10 Globina podajanja?**<br>Mera, za katero se orodje posamično primakne (predznak pri negativni delovni smeri –"). Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q11 Pomik naprej globinsko dodaj.?**<br>Hitrost premika orodja pri potapljanju v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q13** oz. **QS13 St./ime orodja za praznjenje?**<br>Številka ali ime orodja za izvrtavanje. Imate možnost, da z gumbom orodje prevzamete neposredno iz preglednice orodij.<br>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
```

## 9.6 Cikel 22 PRAZNJENJE

**Programiranje ISO**
**G122**

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q10 Globina podajanja?**<br>Mera, za katero orodje vsakič primakne. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q11 Pomik naprej globinsko dodaj.?**<br>Potisk naprej pri premičnih gibih v osi vretena<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q12 Potisk naprej praznjenje?**<br>Potisk naprej pri premičnih gibih v obratovalnem nivoju<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q18** oz. **QS18 Predpr. orodje?**<br>Številka ali ime orodja, s katerim je krmiljenje že opravljalo predvrtanje. Imate možnost, da z gumbom orodje za predvrtanje prevzamete neposredno iz preglednice orodij. Poleg tega lahko z gumbom **Ime orodja** sami vnesete ime orodja. Ko zapustite polje za vnos, krmiljenje samodejno doda narekovaj zgoraj. Če predvrtanje ni bilo opravljeno, vnesite "0". Če vnesete številko ali ime, krmiljenje izvrta samo del, ki ga z orodjem za predvrtanje ni bilo mogoče obdelati. Če stranski pomik na območje za povrtavanje ni mogoč, se krmiljenje spusti nihajoče. Za to v preglednici orodij TOOL.T definirajte dolžino rezila **LCUTS** in največji kot spusta orodja **ANGLE**.<br>Vnos: **0...99999.9** ali največ **255** znakov |
| | **Q19 Potisk naprej nihanje?**<br>Potisk naprej pri nihanju v mm/min<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q208 Potisk naprej vračanje?**<br>Hitrost premikanja orodja pri dvigovanju po obdelavi v mm/min. Če vnesete **Q208** = 0, krmiljenje dvigne orodje s pomikom **Q12**.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q401 Faktor potiska naprej v %?**<br>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.<br>Vnos: **0.0001...100** |
| | **Q404 Strategija nakn.praznj. (0/1)?**<br>Določite, kako naj krmiljenje deluje pri povrtanju, če je polmer orodja za povrtanje enak ali večji od polovice polmera orodja za predvrtanje.<br>**0**: krmiljenje orodje med območji, kjer je treba povrtavati, premakne na trenutno globino vzdolž konture<br>**1**: krmiljenje orodje med območji za povrtanje povleče nazaj na varnostno razdaljo in se potem premakne na začetno točko naslednjega območja za izvrtanje<br>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.
```

## 9.7 Cikel 23 GLOBINSKO RAVNANJE

**Programiranje ISO**
**G123**

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q11 Pomik naprej globinsko dodaj.?**<br>Hitrost premika orodja pri potapljanju v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q12 Potisk naprej praznjenje?**<br>Potisk naprej pri premičnih gibih v obratovalnem nivoju<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q208 Potisk naprej vračanje?**<br>Hitrost premikanja orodja pri dvigovanju po obdelavi v mm/min. Če vnesete **Q208** = 0, krmiljenje dvigne orodje s pomikom **Q12**.<br>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.
```

## 9.8 Cikel 24 RAVNANJE STRANSKO

**Programiranje ISO**

**G124**

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q9 Smer vrtenja?Smer ur.kaz.=-1**<br>Smer obdelave:<br>**+1**: vrtenje v nasprotni smeri urinega kazalca<br>**−1**: vrtenje v smeri urinega kazalca<br>Vnos: **-1**, **+1** |
| | **Q10 Globina podajanja?**<br>Mera, za katero orodje vsakič primakne. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q11 Pomik naprej globinsko dodaj.?**<br>Hitrost premika orodja pri potapljanju v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q12 Potisk naprej praznjenje?**<br>Potisk naprej pri premičnih gibih v obratovalnem nivoju<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q14 Stranska predizmera ravnanja?**<br>Stranska nadmera **Q14** ostane po finem rezkanju. Ta nadmera mora biti manjša od nadmere v ciklu **20**. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q438** oz. **QS438 Številka/ime izvrtalnega svedra?**<br>Številka ali ime orodja, s katerim krmiljenje izvrta konturni žep. Imate možnost, da z gumbom orodje za predvrtanje prevzamete neposredno iz preglednice orodij. Poleg tega lahko z gumbom **Ime orodja** sami vnesete ime orodja. Ko zapustite polje za vnos, krmiljenje samodejno vstavi narekovaj zgoraj.<br>**Q438=-1**: nazadnje uporabljeno orodje je prevzeto kot orodje za izvrtanje (standardno delovanje)<br>**Q438=0:** če predvrtanje ni bilo opravljeno, vnesite številko orodja s polmerom 0. To je običajno orodje s številko 0.<br>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
```

## 9.9 Cikel 270 VLEKA KONTURE-PODAT.

**Programiranje ISO**

**G270**

### 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**.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q390 Type of approach/departure?**<br>Definicija načina primika/odmika:<br>**1**: primik na konturo tangencialno na krožnem lok<br>**2**: tangencialen primik na konturo po premici<br>**3**: navpičen primik na konturo<br>**0** in **4**: ne izvede se noben primik ali odmik.<br>Vnos: **1**, **2**, **3** |
| | **Q391 Radius korek. (0=R0/1=RL/2=RR)?**<br>Definicija popravka polmera:<br>**0**: obdelava definirane konture brez popravka polmera<br>**1**: obdelava definirane konture s popravkom na levi strani<br>**2**: obdelava definirane konture s popravkom na desni strani<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q392 Dovozni radij / odvozni radij?**<br>Učinkuje samo, če je izbran tangencialni primik v krožnem loku (**Q390**=1). Polmer krožnice primika/odmika<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q393 Središčni kot**<br>Učinkuje samo, če je izbran tangencialni primik v krožnem loku (**Q390**=1). Izstopni kot krožnega primika<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q394 Razmak pomožna točka?**<br>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.<br>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
```

## 9.10 Cikel 25 POTEG KONTURE

**Programiranje ISO**
**G125**

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q1 Globina rezkanja?**<br>Razdalja med površino obdelovanca in dnom konture. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q3 Stranska predizmera ravnanja?**<br>Nadmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q5 Koord. povrsina obdel. kosa?**<br>Absolutna koordinata površine obdelovanca<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q7 Varna visina**<br>Absolutna višina, pri kateri ne more priti do trka z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in odmik ob koncu cikla). Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q10 Globina podajanja?**<br>Mera, za katero orodje vsakič primakne. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q11 Pomik naprej globinsko dodaj.?**<br>Potisk naprej pri premičnih gibih v osi vretena<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q12 Potisk naprej praznjenje?**<br>Potisk naprej pri premičnih gibih v obratovalnem nivoju<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q15 Nain rezkanja? Nasprotni tek =-1**<br>**+1**: rezkanje v enosmernem teku<br>**-1**: rezkanje v protiteku<br>**0**: rezkanje izmenično v enosmernem in nasprotnem teku pri več dostavah<br>Vnos: **-1**, **0**, **+1** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q18** oz. **QS18 Predpr. orodje?**<br>Številka ali ime orodja, s katerim je krmiljenje že opravljalo predvrtanje. Imate možnost, da z gumbom orodje za predvrtanje prevzamete neposredno iz preglednice orodij. Poleg tega lahko z gumbom **Ime orodja** sami vnesete ime orodja. Ko zapustite polje za vnos, krmiljenje samodejno doda narekovaj zgoraj. Če predvrtanje ni bilo opravljeno, vnesite "0". Če vnesete številko ali ime, krmiljenje izvrta samo del, ki ga z orodjem za predvrtanje ni bilo mogoče obdelati. Če stranski pomik na območje za povrtavanje ni mogoč, se krmiljenje spusti nihajoče. Za to v preglednici orodij TOOL.T definirajte dolžino rezila **LCUTS** in največji kot spusta orodja **ANGLE**.<br>Vnos: **0...99999.9** ali največ **255** znakov |
| | **Q446 Sprejet odvečen material?**<br>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.<br>Vnos: **0.001...9.999** |
| | **Q447 Najv. povezov. odmik**<br>Največja razdalja med dvema območjema za povrtavanje. Krmiljenje se v okviru te razdalje pomika brez dvižnega premika na globini obdelave vzdolž konture.<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q448 Podaljš. poti?**<br>Znesek za podaljšek poti orodja na začetku in koncu konturnega območja. Krmiljenje podaljša pot orodja vedno vzporedno s konturo.<br>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
```

## 9.11 Cikel 275 BREZVRT. KONT. UTOR

**Programiranje ISO**
**G275**

### 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.

**Dodatne informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje z navadnim besedilom**

Glede na izbiro parametrov cikla so na voljo naslednje možnosti obdelave:

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

**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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q215 Obseg obdelave (0/1/2)?**<br>Določanje obsega obdelave:<br>**0**: grobo in fino rezkanje<br>**1**: samo grobo rezkanje<br>**2**: samo fino rezkanje<br>Stransko in globinsko fino rezkanje se izvedeta samo, če je določena ustrezna nadmera finega rezkanja (**Q368**, **Q369**)<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q219 Širina utora?**<br>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)<br>Največja širina utora pri grobem rezkanju: dvojni premer orodja<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q368 Stranska predizmera ravnanja?**<br>Nadmera za fino rezkanje v obdelovalni ravnini. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q436 Primik na obhod?**<br>Vrednost, za katero krmiljenje na posameznem obhodu premakne orodje v smer obdelave. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q207 Potisk naprej rezkanje?**<br>Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q351 Vrsta rezk.?lstosm=+1, naspr,=-1**<br>Vrsta rezkanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena:<br>**+1** = rezkanje v soteku<br>**-1** = rezkanje v protiteku<br>**PREDEF**: krmiljenje prevzame vrednost niza **GLOBAL DEF**<br>(ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku)<br>Vnos: **-1**, **0**, **+1** ali **PREDEF** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q201 Globina?**<br>Razdalja površina obdelovanca – dno utora. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q202 Globina podajanja?**<br>Mera, za katero orodje vsakič dodaja. Vnesite vrednost, večjo od 0. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q206 Pomik naprej globinsko dodaj.?**<br>Hitrost premika orodja pri premiku v globino v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q338 Poravnavanje dovoda?**<br>mera, za katero se primakne orodje pri rezkanju v osi vretena.<br>**Q338**=0: fino rezkanje z enim primikom<br>Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q385 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost premika orodja pri stranskem in globinskem ravnanju v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q200 Varnostna razdalja?**<br>Razmak med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?**<br>Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q204 2. varnostni razmak?**<br>Razdalja v orodni osi med orodjem in obdelovancem (vpenjalno sredstvo), pri kateri ne more priti do trka. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q366 Strategija potapljanja (0/1/2)?**<br>vrsta strategije spuščanja:<br>**0** = navpično spuščanje. Krmiljenje izvede navpično spuščanje neodvisno od kota spuščanja ANGLE, definiranega v preglednici orodij<br>**1** = brez funkcije<br>**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<br>Vnos: **0**, **1**, **2** ali **PREDEF** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q369 Globinska predizmera ravnanja?**<br>Nadmera finega rezkanja na globini. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q439 Ref. pomik (0-3)?**<br>Določite, na kaj se nanaša programiran pomik:<br>**0** = pomik se nanaša na pot središča orodja<br>**1**: pomik se nanaša samo na stran finega rezkanja na rezilu orodja, v nasprotnem primeru na pot središča<br>**2**: pomik se nanaša samo na stran finega rezkanja **in** globino finega rezkanja na rezilu orodja, v nasprotnem primeru na pot središča<br>**3** = pomik se vedno nanaša na rezilo orodja<br>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
```

## 9.12 Cikel 276 KONTURNI SEGMENT 3D

**Programiranje ISO**

**G276**

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q1 Globina rezkanja?**<br>Razdalja med površino obdelovanca in dnom konture. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q3 Stranska predizmera ravnanja?**<br>Nadmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q7 Varna visina**<br>Absolutna višina, pri kateri ne more priti do trka z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in odmik ob koncu cikla). Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q10 Globina podajanja?**<br>Mera, za katero orodje vsakič primakne. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q11 Pomik naprej globinsko dodaj.?**<br>Potisk naprej pri premičnih gibih v osi vretena<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q12 Potisk naprej praznjenje?**<br>Potisk naprej pri premičnih gibih v obratovalnem nivoju<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q15 Nain rezkanja? Nasprotni tek =-1**<br>**+1**: rezkanje v enosmernem teku<br>**-1**: rezkanje v protiteku<br>**0**: rezkanje izmenično v enosmernem in nasprotnem teku pri več dostavah<br>Vnos: **-1**, **0**, **+1** |
| | **Q18** oz. **QS18 Predpr. orodje?**<br>Številka ali ime orodja, s katerim je krmiljenje že opravljalo predvrtanje. Imate možnost, da z gumbom orodje za predvrtanje prevzamete neposredno iz preglednice orodij. Poleg tega lahko z gumbom **Ime orodja** sami vnesete ime orodja. Ko zapustite polje za vnos, krmiljenje samodejno doda narekovaj zgoraj. Če predvrtanje ni bilo opravljeno, vnesite "0". Če vnesete številko ali ime, krmiljenje izvrta samo del, ki ga z orodjem za predvrtanje ni bilo mogoče obdelati. Če stranski pomik na območje za povrtavanje ni mogoč, se krmiljenje spusti nihajoče. Za to v preglednici orodij TOOL.T definirajte dolžino rezila **LCUTS** in največji kot spusta orodja **ANGLE**.<br>Vnos: **0...99999.9** ali največ **255** znakov |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q446 Sprejet odvečen material?**<br>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.<br>Vnos: **0.001...9.999** |
| | **Q447 Najv. povezov. odmik**<br>Največja razdalja med dvema območjema za povrtavanje. Krmiljenje se v okviru te razdalje pomika brez dvižnega premika na globini obdelave vzdolž konture.<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q448 Podaljš. poti?**<br>Znesek za podaljšek poti orodja na začetku in koncu konturnega območja. Krmiljenje podaljša pot orodja vedno vzporedno s konturo.<br>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
```

## 9.13 Primeri programiranja

### 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 | |

## 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 | |

## 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 | |

# 10

# Cikli: optimizirano rezkanje kontur

## 10.1 OCM-cikli (možnost št. 167)

### 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 grafični programski test ! S tam lahko na enostaven način določite, ali obdelava, ki jo je določilo krmiljenje, pravilno poteka.

**Prijemni kot**

Pri grobem rezkanju se krmiljenje točno drži prijemnega kota. Prijemni kot definirate posredno preko prekrivanja poti. Prekrivanje poti ima lahko največjo vrednost 1,99, kar ustreza kotu skoraj 180°.

**Kontura**

Konturo definirate s **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** ali cikli figure OCM **127x**.

Zaprte žepe lahko definirate tudi s 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
```

## Pregled

**OCM-cikli:**

| Gumb | Cikel | Stran |
|---|---|---|
| | Cikel 271 OCM PODAT. KONTURE (možnost št. 167)<br>■ Določitev informacij obdelave za konturne programe oz. podprograme<br>■ Vnos omejitvenega okvirja ali bloka | 322 |
| | Cikel 272 OCM GROBO REZKANJE (možnost št. 167)<br>■ Tehnološki podatki za grobo rezkanje kontur<br>■ Uporaba računala rezalnih podatkov OCM<br>■ Spuščanje navpično, vijačno ali nihajoče<br>■ Možnost izbire strategije primika | 325 |
| | Cikel 273 OCM GLOB. FINO REZK. (možnost št. 167)<br>■ Fino rezkanje nadmere globine iz cikla **271**<br>■ Strategija obdelave s stalnim prijemnim kotom ali izračunom poti z enako razdaljo (enakomerno) | 340 |
| | Cikel 274 OCM STR. FINO REZK. (možnost št. 167)<br>■ Fino rezkanje nadmere strani iz cikla **271** | 344 |
| | Cikel 277 OCM IZDEL.POSN.ROBA (možnost št. 167)<br>■ Postrganje robov<br>■ Upoštevanje mejnih kontur in sten | 347 |

**Standardni liki OCM:**

| Gumb | Cikel | Stran |
|---|---|---|
| | Cikel 1271 OCM PRAVOKOTNIK (možnost št. 167)<br>■ Definicija pravokotnika<br>■ Vnos stranskih dolžin<br>■ Definicija kotov | 353 |
| | Cikel 1272 OCM KROG (možnost št. 167)<br>■ Definicija kroga<br>■ Vnos premera kroga | 356 |
| | Cikel 1273 OCM UTOR/BRV (možnost št. 167)<br>■ Definicija utor ali stojine<br>■ Vnos širine in dolžine | 359 |
| | Cikel 1278 OCM VECKOTNIK (možnost št. 167)<br>■ Definicija mnogokotnika<br>■ Vnos referenčnega kroga<br>■ Definicija kotov | 362 |
| | Cikel 1281 OCM OMEJITEV PRAVOKOTNIKA (možnost št. 167)<br>■ Definicija omejitve kot pravokotnik | 365 |
| | Cikel 1282 OCM OMEJITEV KROGA (možnost št. 167)<br>■ Definicija omejitve kot krog | 367 |

## 10.2 Cikel 271 OCM PODAT. KONTURE (možnost št. 167)

**Programiranje ISO**

**G271**

### 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**.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?**<br>Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q201 Globina?**<br>Razdalja med površino obdelovanca in dnom konture. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+0** |
| | **Q368 Stranska predizmera ravnanja?**<br>Nadmera za fino rezkanje v obdelovalni ravnini. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q369 Globinska predizmera ravnanja?**<br>Nadmera finega rezkanja na globini. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q260 Varna visina**<br>Koordinata v orodni osi, v kateri ne more priti do trka z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in odmik ob koncu cikla). Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q578 Faktor polmera na notr. kotih**<br>Notranji polmeri, ki nastanejo na konturi, so pridobljeni s polmerom orodja, prištetim k izdelku iz polmera orodja in **Q578**.<br>Vnos: **0.05...0.99** |
| | **Q569 Prvi žep je meja?**<br>Določanje omejitve:<br>**0**: prva kontura v **CONTOUR DEF** je razlagana kot žep.<br>**1**: prva kontura v **CONTOUR DEF** je razlagana kot odprta omejitev. Naslednja kontura mora biti otok<br>**2**: prva kontura v **CONTOUR DEF** je razlagana kot omejitveni blok. Naslednja kontura mora biti žep<br>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)

**Programiranje ISO**

**G272**

### 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 331

#### 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 326
   - **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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q202 Globina podajanja?**<br>Mera, za katero orodje vsakič dodaja. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q370 Faktor prekrivanja proge?**<br>**Q370** x polmer orodja, privede do stranskega primika k na premici. Krmiljenje se čim bolj drži te vrednosti.<br>Vnos: **0.04...1.99** ali **PREDEF** |
| | **Q207 Potisk naprej rezkanje?**<br>Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q568 Faktor za pomik pri spuščanju?**<br>Faktor, z katerim krmiljenje zmanjša potisk naprej **Q207** pri globinskem primiku v material.<br>Vnos: **0.1...1** |
| | **Q253 Premik naprej predpozicionir.**<br>Hitrost premikanja orodja pri premiku na začetni položaj v mm/min. Ta potisk naprej se uporabi pod koordinatno površino, a izven definiranega materiala.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
| | **Q200 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja spodnji rob orodja – površina obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q438** oz. **QS438 Številka/ime izvrtalnega svedra?**<br>Številka ali ime orodja, s katerim krmiljenje izvrta konturni žep. Imate možnost, da z gumbom orodje za predvrtanje prevzamete neposredno iz preglednice orodij. Poleg tega lahko z gumbom **Ime orodja** sami vnesete ime orodja. Ko zapustite polje za vnos, krmiljenje samodejno vstavi narekovaj zgoraj.<br>**-1**: nazadnje v ciklu **272** uporabljeno orodje je prevzeto kot orodje za izvrtanje (standardno vedenje)<br>**0:** če predvrtanje ni bilo opravljeno, vnesite številko orodja s polmerom 0. To je običajno orodje s številko 0.<br>Vnos: **-1...+32767.9** ali največ **255** znakov |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q577 Faktor za prim./odmičn. polmer?**<br>Faktor, s katerim se vpliva na primični in odmični polmer. **Q577** je pomnožen s polmerom orodja. S tem nastane primični in odmični polmer.<br>Vnos: **0.15...0.99** |
| | **Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr,=-1**<br>Vrsta rezkanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena:<br>**+1** = rezkanje v soteku<br>**-1** = rezkanje v protiteku<br>**PREDEF**: krmiljenje prevzame vrednost niza **GLOBAL DEF**<br>(ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku)<br>Vnos: **-1**, **0**, **+1** ali **PREDEF** |
| | **Q576 Število vrtljajev vretena?**<br>Število vrtljajev vretena v vrtljajih na minuto (vrt/min) za orodje za grobo rezkanje.<br>**0**: uporabi se število vrtljajev iz niza **TOOL CALL**<br>**>0**: pri vnosu, večjem od nič, se uporabi to število vrtljajev<br>Vnos: **0...99999** |
| | **Q579 Faktor št. vrt. potapljanja?**<br>Faktor, za katerega krmiljenje **ST. VRT. VRETENA Q576** spremeni med globinskim primikom v .<br>Vnos: **0.2...1.5** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q575 Strategija primika (0/1)?**<br>Vrsta globinskega primika:<br>**0**: krmiljenje konturo obdela od zgoraj navzdol<br>**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**.<br>**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.<br>Vnos: **0**, **1**, **2**<br>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)

### 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.

## Uporaba

### Odpiranje računala rezalnih podatkov

Računalo rezalnih podatkov se odpre na naslednji način:

- Uredite cikel **272 OCM GROBO REZKANJE**

- Pritisnite gumb **OCM PODATKI REZA**
- > Krmiljenje odpre obrazec OCM-računalo rezal. podatkov.

### Zapiranje računala rezalnih podatkov

Računalo rezalnih podatkov se zapre na naslednji način:

- Pritisnite gumb **PREVZEMI**
- > Krmiljenje določeno možnost Podatki o rezanju prevzame v predvidene parametre cikla.
- > Trenutni vnosi se shranijo in pojavijo ob ponovnem odpiranju računala rezalnih podatkov.

ali

- Pritisnite gumb **KONEC** oz. **PREKINITEV**
- > Trenutni vnosi se ne shranijo.
- > Krmiljenje v cikel ne prevzame nobenih vrednosti.

> OCM-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.

## Obrazec

V obrazcu krmiljenje uporablja različne barve:

- Belo ozadje: potreben je vnos
- Rdeče vrednosti vnosa: manjkajoč ali napačen vnos
- Sivo ozadje: vnos ni mogoč

> Polje za vnos materiala obdelovana in orodja sta označeni sivo. To lahko spreminjate samo prek izbirnega seznama oz. preglednice orodij.

**Material obdelovanca**

Za izbiro materiala obdelovanca sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Dotaknite se gumba **Izberi**
- > Krmiljenje odpre izbirni seznam z različnimi vrstami jekla, aluminija in titana.
- ▶ Izbira materiala obdelovanca

ali

- ▶ Vnos iskalnega pojma v masko za iskanje
- > Krmiljenje vam prikaže iskane materiale oz. skupine materialov. Z gumbom **PONASTAVI** se vrnete nazaj na izvorni izbirni seznam.
- ▶ Po izbiri materiala prevzemite z možnostjo **V redu**

Napotki za programiranje in upravljanje:

- Če se vaš material ne nahaja v preglednici, izberite ustrezno skupino materiala ali material s podobnimi lastnostmi drobljenja.
- Na izbirnem seznamu lahko najdete št. različice vaše trenutne preglednice materiala obdelovancev. Po potrebi obstaja možnost ponovne posodobitve. Preglednico materiala obdelovancev **ocm.xml** najdete v 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:

- ▶ Dotaknite se gumba **Izberi**
- > Krmiljenje odpre aktivno preglednico orodij **tool.t**.
- ▶ Izbira orodja
- ▶ Prevzemite z možnostjo **V redu**
- > Krmiljenje prevzame možnost Premer in rezila iz **tool.t**.
- ▶ Določite Kot navoja

Oz. brez izbire orodja sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Vnesite možnost Premer
- ▶ Določite število rezil
- ▶ Vnesite Kot navoja

| Pogovorno okno za vnos | Opis |
|---|---|
| Premer | Premer orodja za grobo rezkanje v mm<br>Vrednost bo samodejno prevzeta po izbiri orodja za grobo rezkanje.<br>Vnos: **1...40** |
| Število rezov | Število rezil orodja za grobo rezkanje<br>Vrednost bo samodejno prevzeta po izbiri orodja za grobo rezkanje.<br>Vnos: **1...10** |
| Kot navoja | Ostri kot orodja za grobo rezkanje v °<br>Pri različnih ostrih kotih vnesite povprečno vrednost.<br>Vnos: **0...80** |

Napotki za programiranje in upravljanje:

- Vrednosti možnosti Premer in število rezil lahko kadar koli spremenite. Spremenjena vrednost **ne** bo zapisana v preglednico orodij **tool.t**!
- Možnost Kot navoja najdete v opisu svojega orodja, npr. v katalogu orodij proizvajalca orodja.

**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.<br>Vnos: **1...99999** |
| Najv. rezkal. pomik | Največji pomik rezkanja v mm/min, ki ga dovoljuje stroj in situacija vpenjanja.<br>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)<br>Vrednost bo pri zagonu OCM-računala rezalnih podatkov prevzamete iz parametrov cikla **Q202**.<br>Vnos: **0.001...99999.999** |
| Mehan. obrem. orodja | Drsni regulator za izbiro mehanske obremenitve (v normalnem primeru se vrednost nahaja med 70 % in 100 %)<br>Vnos: **0 %...150 %** |
| Term. obrem. orodja | Drsni regulator za izbiro termične obremenitve<br>Drsni regulator nastavite v skladu s termično odpornostjo na obrabo (premaz) vašega orodja.<br>■ HSS: nizka termična odpornost na obrabo<br>■ VHM (Nepremazani ali normalno premazani rezkarji iz polne trde kovine): srednja termična odpornost na obrabo<br>■ Premaz (Močno premazani rezkarji iz polne trde kovine): visoka termična odpornost na obrabo<br>■ Drsni regulator je učinkovit samo v zeleno označenem območju. Ta omejitev je odvisna od največjega števila vrtljajev, največjega pomika in izbranega materiala.<br>■ Če se drsnik regulator nahaja v rdečem območju, krmiljenje uporabi najvišjo dovoljeno vrednost.<br>Vnos: **0 %...200%** |

**Dodatne informacije:** "Procesni parametri ", Stran 338

**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 rezalne podatke primerja z območji za vnos cikla. Če vrednosti presegajo oz. ne dosegajo območij za vnos, je parameter v OCM-računalo rezal. podatkov označen rdeče. Rezalnih podatkov v tem primeru ne morete 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.

## 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.

## 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<br>■ Uporabite orodje z manj ostrim kotom |
| Previsoka radialna sila na ležaju vretena | Zmanjšajte | - | |

## 10.5 Cikel 273 OCM GLOB. FINO REZK. (možnost št. 167)

**Programiranje ISO**

**G273**

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q370 Faktor prekrivanja proge?**<br>**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.<br>Vnos: **0.0001...1.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q385 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost premika orodja pri globinskem finem rezkanju v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q568 Faktor za pomik pri spuščanju?**<br>Faktor, z katerim krmiljenje zmanjša potisk naprej **Q385** pri globinskem primiku v material.<br>Vnos: **0.1...1** |
| | **Q253 Premik naprej predpozicionir.**<br>Hitrost premikanja orodja pri premiku na začetni položaj v mm/min. Ta potisk naprej se uporabi pod koordinatno površino, a izven definiranega materiala.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
| | **Q200 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja spodnji rob orodja – površina obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q438** oz. **QS438 Številka/ime izvrtalnega svedra?**<br>Številka ali ime orodja, s katerim krmiljenje izvrta konturni žep. Z gumbom orodje za predvrtanje prevzamete neposredno iz preglednice orodij. Poleg tega lahko z gumbom **Ime orodja** sami vnesete ime orodja. Ko zapustite polje za vnos, krmiljenje samodejno vstavi narekovaj zgoraj.<br>**-1**: nazadnje uporabljeno orodje je prevzeto kot orodje za izvrtanje (standardno delovanje).<br>Vnos: **-1...+32767.9** ali največ **255** znakov |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q595 Strategija (0/1)?**<br>Strategija obdelave pri finem rezkanju<br>**0**: ekvidistantna strategija = enakomerne razdalje poti<br>**1**: strategija s stalnim aktivacijskim kotom<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q577 Faktor za prim./odmičn. polmer?**<br>Faktor, s katerim se vpliva na primični in odmični polmer. **Q577** je pomnožen s polmerom orodja. S tem nastane primični in odmični polmer.<br>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)

**Programiranje ISO**

**G274**

### 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**.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q338 Poravnavanje dovoda?**<br>mera, za katero se primakne orodje pri rezkanju v osi vretena.<br>**Q338**=0: fino rezkanje z enim primikom<br>Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q385 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost premika orodja pri stranskem finem rezkanju v mm/min<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q253 Premik naprej predpozicionir.**<br>Hitrost premikanja orodja pri premiku na začetni položaj v mm/min. Ta potisk naprej se uporabi pod koordinatno površino, a izven definiranega materiala.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
| | **Q200 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja spodnji rob orodja – površina obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q14 Stranska predizmera ravnanja?**<br>Stranska nadmera **Q14** ostane po finem rezkanju. Ta nadmera mora biti manjša od nadmere v ciklu **271**. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q438** oz. **QS438 Številka/ime izvrtalnega svedra?**<br>Številka ali ime orodja, s katerim krmiljenje izvrta konturni žep. Z gumbom orodje za predvrtanje prevzamete neposredno iz preglednice orodij. Poleg tega lahko z gumbom **Ime orodja** sami vnesete ime orodja. Ko zapustite polje za vnos, krmiljenje samodejno vstavi narekovaj zgoraj.<br>**-1**: nazadnje uporabljeno orodje je prevzeto kot orodje za izvrtanje (standardno delovanje).<br>Vnos: **-1...+32767.9** ali največ **255** znakov |
| | **Q351 Vrsta rezk.?lstosm=+1, naspr,=-1**<br>Vrsta rezkanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena:<br>**+1** = rezkanje v soteku<br>**-1** = rezkanje v protiteku<br>**PREDEF**: krmiljenje prevzame vrednost niza **GLOBAL DEF**<br>(ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku)<br>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)

**Programiranje ISO**

**G277**

### 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 načinu delovanja **Preizkus programa** krmiljenje vedno simulira teoretično konico orodja. Pri tem se lahko npr. pri orodjih brez dejanske konice orodja zgodi, da krmiljenje simulira napačne NC-program s poškodbami konture.
- 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q353 Globina konice orodja?**<br>Razdalja med teoretično konico orodja in koord. površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-999.9999...-0.0001** |
| | **Q359 Širina posnetega roba (-/+)?**<br>Širina ali globina posnetega roba:<br>**-**: globina posnetega roba<br>**+**: širina posnetega roba<br>Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-999.9999...+999.9999** |
| | **Q207 Potisk naprej rezkanje?**<br>Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q253 Premik naprej predpozicionir.**<br>Hitrost premika orodja pri pozicioniranju v mm/min<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
| | **Q200 Varnostna razdalja?**<br>Razmak med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q438** oz. **QS438 Številka/ime izvrtalnega svedra?**<br>Številka ali ime orodja, s katerim krmiljenje izvrta konturni žep. Z gumbom orodje za predvrtanje prevzamete neposredno iz preglednice orodij. Poleg tega lahko z gumbom **Ime orodja** sami vnesete ime orodja. Ko zapustite polje za vnos, krmiljenje samodejno vstavi narekovaj zgoraj.<br>**-1**: nazadnje uporabljeno orodje je prevzeto kot orodje za izvrtanje (standardno delovanje).<br>Vnos: **-1...+32767.9** ali največ **255** znakov |
| | **Q351 Vrsta rezk.?Istosm=+1, naspr,=-1**<br>Vrsta rezkanja. Upoštevana je smer vrtenja vretena:<br>**+1** = rezkanje v soteku<br>**-1** = rezkanje v protiteku<br>**PREDEF**: krmiljenje prevzame vrednost niza **GLOBAL DEF**<br>(ko vnesete 0, se izvede obdelava v soteku)<br>Vnos: **-1**, **0**, **+1** ali **PREDEF** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q354 Kot posnetega roba?**<br>Kot posnetega roba<br>**0**: kot posnetega roba je polovica določenega **T-ANGLE** iz preglednice orodij<br>**>0**: kot posnetega roba se primerja z vrednostjo **T-ANGLE** iz preglednice orodij. Če se ti vrednosti ne skladata, odda krmiljenje sporočilo o napaki.<br>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

### Osnove

Krmiljenje ponuja cikle za standardne like. Standardne like je mogoče programirati kot žepe, otoke ali omejitve.

**Cikli nudijo naslednje prednosti:**

- Like in obdelovalne podatke programirate udobno in brez posameznih funkcij poti
- Pogosto uporabljene 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.

**Krmiljenje nudi naslednje cikle za standardne like:**

- **1271 OCM PRAVOKOTNIK**, Glej Stran 353
- **1272 OCM KROG**, Glej Stran 356
- **1273 OCM UTOR/BRV**, Glej Stran 359
- **1278 OCM VECKOTNIK**, Glej Stran 362

**Krmiljenje nudi naslednje cikle za omejitve likov**

- **1281 OCM OMEJITEV PRAVOKOTNIKA**, Glej Stran 365
- **1282 OCM OMEJITEV KROGA**, Glej Stran 367

**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
- Gumb **NAVEDITE TEKST**
- 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)

**Programiranje ISO**

**G1271**

### 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**.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| Q650 = 0<br> | **Q650 Vrsta lika?**<br>Geometrija lika:<br>**0**: žep<br>**1**: otok<br>**2**: omejitev za plansko rezkanje<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| Q650 = 1<br> | **Q218 Dolžina 1. strani?**<br>Dolžina 1. strani lika, vzporedno z glavno osjo. Vrednost deluje inkrementalno. Po potrebi lahko programirate toleranco.<br>**Dodatne informacije:** "Tolerance", Stran 352<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| Q650 = 2<br> | **Q219 Dolžina 2. strani?**<br>Dolžina 2. strani lika, vzporedno s stransko osjo. Vrednost deluje inkrementalno. Po potrebi lahko programirate toleranco.<br>**Dodatne informacije:** "Tolerance", Stran 352<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| Q660 =<br> | **Q660 Vrsta vogalov?**<br>Geometrija kotov:<br>**0**: polmer<br>**1** = posneti rob<br>**2**: prosto rezkanje kotov v smeri glavne in stranske osi<br>**3**: prosto rezkanje kotov v smeri glavne osi<br>**4**: prosto rezkanje kotov v smeri stranske osi<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**, **4** |
| | **Q220 Kotni radij?**<br>Polmer ali posneti rob za kot lika<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q367 Položaj žepa (0/1/2/3/4)?**<br>Položaj lika v povezavi s pozicijo orodja pri priklicu cikla:<br>**0**: položaj orodja = središče lika<br>**1**: položaj orodja = levi spodnji kot<br>**2**: položaj orodja = desni spodnji kot<br>**3**: položaj orodja = desni zgornji kot<br>**4**: položaj orodja = levi zgornji kot<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**, **4** |
| | **Q224 Položaj vrtenja?**<br>Kot, pod katerim se struži lik. Središče vrtenja je v središču lika. Vrednost deluje absolutno.<br>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)

**Programiranje ISO**

**G1272**

### 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**.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| Q650 = 0<br> <br>Q650 = 1<br> <br>Q650 = 2<br> | **Q650 Vrsta lika?**<br>Geometrija lika:<br>**0**: žep<br>**1**: otok<br>**2**: omejitev za plansko rezkanje<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q223 Premer kroga?**<br>Premer končno obdelanega kroga. Po potrebi lahko programirate toleranco.<br>**Dodatne informacije:** "Tolerance", Stran 352<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q367 Položaj žepa (0/1/2/3/4)?**<br>Položaj lika v povezavi s pozicijo orodja pri priklicu cikla:<br>**0**: položaj orodja = sredina lika<br>**1**: položaj orodja = prehod kvadrantov pri 90°<br>**2**: položaj orodja = prehod kvadrantov pri 0°<br>**3**: položaj orodja = prehod kvadrantov pri 270°<br>**4**: položaj orodja = prehod kvadrantov pri 180°<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**, **4** |
| | **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?**<br>Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q201 Globina?**<br>Razdalja med površino obdelovanca in dnom konture. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+0** |
| | **Q368 Stranska predizmera ravnanja?**<br>Nadmera za fino rezkanje v obdelovalni ravnini. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q369 Globinska predizmera ravnanja?**<br>Nadmera finega rezkanja na globini. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q260 Varna visina**<br>Koordinata v orodni osi, v kateri ne more priti do trka z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in odmik ob koncu cikla). Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** ali **PREDEF** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q578 Faktor polmera na notr. kotih**<br>Najmanjši polmer krožnega žepa je pridobljen s polmerom orodja, prištetim k izdelku iz polmera orodja in **Q578**.<br>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)

**Programiranje ISO**

**G1273**

### 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**.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| Q650 = 0 | **Q650 Vrsta lika?**<br>Geometrija lika:<br>**0**: žep<br>**1**: otok<br>**2**: omejitev za plansko rezkanje<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| Q650 = 1 | **Q219 Širina utora?**<br>Širina utora ali stojine, vzporedno k pomožni osi obdelovalne ravnine. Vrednost deluje inkrementalno. Po potrebi lahko programirate toleranco.<br>**Dodatne informacije:** "Tolerance", Stran 352<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| Q650 = 2 | **Q218 Dolžina utora?**<br>Dolžina utora ali stojine, vzporedno k glavni osi obdelovalne ravnine. Vrednost deluje inkrementalno. Po potrebi lahko programirate toleranco.<br>**Dodatne informacije:** "Tolerance", Stran 352<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q367 Pozicija utora (0/1/2/3/4)?**<br>Položaj lika v povezavi s pozicijo orodja pri priklicu cikla:<br>**0**: položaj orodja = središče lika<br>**1**: položaj orodja = levi konec lika<br>**2**: položaj orodja = središče levega kroga lika<br>**3**: položaj orodja = središče desnega kroga lika<br>**4**: položaj orodja = desni konec lika<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**, **4** |
| | **Q224 Položaj vrtenja?**<br>Kot, pod katerim se struži lik. Središče vrtenja je v središču lika. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-360.000...+360.000** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?**<br>Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q201 Globina?**<br>Razdalja med površino obdelovanca in dnom konture. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+0** |
| | **Q368 Stranska predizmera ravnanja?**<br>Nadmera za fino rezkanje v obdelovalni ravnini. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q369 Globinska predizmera ravnanja?**<br>Nadmera finega rezkanja na globini. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q260 Varna visina**<br>Koordinata v orodni osi, v kateri ne more priti do trka z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in odmik ob koncu cikla). Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q578 Faktor polmera na notr. kotih**<br>Najmanjši polmer (širina utora) določenega utora je pridobljen s polmerom orodja, prištetim k izdelku iz polmera orodja in **Q578**.<br>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)

**Programiranje ISO**

**G1278**

### 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**.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| Q650 = 0<br> <br>Q650 = 1<br> <br>Q650 = 2<br> <br>Q573 = 0 Q573 = 1<br> <br> | **Q650 Vrsta lika?**<br>Geometrija lika:<br>**0**: žep<br>**1**: otok<br>**2**: omejitev za plansko rezkanje<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q573 Notr. krog/zunanji krog (0/1)?**<br>Navedite, ali se naj mere **Q571** nanašajo na notranji ali zunanji krog:<br>**0** = dimenzioniranje se nanaša na notranji krog<br>**1** = dimenzioniranje se nanaša na zunanji krog<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q571 Premer referen. kroga?**<br>Vnesite premer referenčnega kroga. S parametrom **Q573** podajte, ali se tukaj vneseni premere nanaša na zunanji ali notranji krog. Po potrebi lahko programirate toleranco.<br>**Dodatne informacije:** "Tolerance", Stran 352<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q572 Število robov?**<br>Vnesite število kotov večkotnika. Krmiljenje robe vedno enakomerno razporedi po večkotniku.<br>Vnos: **3...30** |
| | **Q660 Vrsta vogalov?**<br>Geometrija kotov:<br>**0**: polmer<br>**1** = posneti rob<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q220 Kotni radij?**<br>Polmer ali posneti rob za kot lika<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q224 Položaj vrtenja?**<br>Kot, pod katerim se struži lik. Središče vrtenja je v središču lika. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-360.000...+360.000** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?**<br>Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**<br>**Q201 Globina?**<br>Razdalja med površino obdelovanca in dnom konture. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+0**<br>**Q368 Stranska predizmera ravnanja?**<br>Nadmera za fino rezkanje v obdelovalni ravnini. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999**<br>**Q369 Globinska predizmera ravnanja?**<br>Nadmera finega rezkanja na globini. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999**<br>**Q260 Varna visina**<br>Koordinata v orodni osi, v kateri ne more priti do trka z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in odmik ob koncu cikla). Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** ali **PREDEF**<br>**Q578 Faktor polmera na notr. kotih**<br>Notranji polmeri, ki nastanejo na konturi, so pridobljeni s polmerom orodja, prištetim k izdelku iz polmera orodja in **Q578**.<br>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)

**Programiranje ISO**

**G1281**

### 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**.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q651 Dolžina glavne osi?**<br>Dolžina 1. strani omejitve, vzporedno z glavno osjo<br>Vnos: **0.001...9999.999** |
| | **Q652 Dolžina pomožne osi?**<br>Dolžina 2. strani omejitve, vzporedno s stransko osjo<br>Vnos: **0.001...9999.999** |
| | **Q654 Sklic položaja za lik?**<br>Navedite referenco položaja na sredini:<br>**0** = sredina omejitve se nanaša na sredino obdelovalne konture<br>**1** = sredina omejitve se nanaša na ničelno točko<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q655 Zamik glavne osi?**<br>Zamik omejitve pravokotnika na glavni osi<br>Vnos: **-999.999...+999999** |
| | **Q656 Zamik pomožne osi?**<br>Zamik omejitve pravokotnika na stranski osi<br>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)

**Programiranje ISO**

**G1282**

### 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**.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| Q654 = 0<br> <br> | **Q653 NR**<br>Premer kroga omejitve<br>Vnos: **0.001...9999.999** |
| Q654 = 1<br> <br> | **Q654 Sklic položaja za lik?**<br>Navedite referenco položaja na sredini:<br>**0** = sredina omejitve se nanaša na sredino obdelovalne konture<br>**1** = sredina omejitve se nanaša na ničelno točko<br>Vnos: **0**, **1** |
| <br> | **Q655 Zamik glavne osi?**<br>Zamik omejitve pravokotnika na glavni osi<br>Vnos: **-999.999...+999999**<br><br>**Q656 Zamik pomožne osi?**<br>Zamik omejitve pravokotnika na stranski osi<br>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

### 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 | |

## 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 | |

## 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 | |

## 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: plašč valja

## 11.1 Osnove

### Pregled ciklov za plašč valja

| Gumb | Cikel | Stran |
|---|---|---|
| | Cikel 27 CILINDRSKI PLASC (možnost št. 8)<br>■ Rezkanje vodilnih utorov na plašču valja<br>■ Širina utora se sklada s polmerom orodja. | 381 |
| | Cikel 28 REZKANJE UTOROV V PLASC VALJA (možnost št. 8)<br>■ Rezkanje vodilnih utorov na plašču valja<br>■ Vnos širine utora | 384 |
| | Cikel 29 CILIND-PLASCNI MOST (možnost št. 8)<br>■ Rezkanje stojine na plašču valja<br>■ Vnos širine stojine | 388 |
| | Cikel 39 CILINDER-ROCNA KOR. (možnost št. 8)<br>■ Rezkanje konture na plašču valja | 392 |

## 11.2 Cikel 27 CILINDRSKI PLASC (možnost št. 8)

**Programiranje ISO**

**G127**

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q1 Globina rezkanja?**<br>Razdalja med plaščem valja in dnom konture. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q3 Stranska predizmera ravnanja?**<br>Nadmera finega rezkanja v ravnini obdelave plašča. Nadmera učinkuje na smer popravka polmera. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q6 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja med čelno površino orodja in površino plašča valja. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q10 Globina podajanja?**<br>Mera, za katero orodje vsakič primakne. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q11 Pomik naprej globinsko dodaj.?**<br>Potisk naprej pri premičnih gibih v osi vretena<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q12 Potisk naprej praznjenje?**<br>Potisk naprej pri premičnih gibih v obratovalnem nivoju<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q16 Radij cilindra?**<br>Polmer valja, na katerem naj se obdeluje kontura.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q17 Nac.dimenz? Stopinje=0 MM/INCH=1**<br>Koordinate rotacijske osi programirajte v podprogramu v stopinjah ali v mm (palcih).<br>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.
```

## 11.3 Cikel 28 REZKANJE UTOROV V PLASC VALJA (možnost št. 8)

**Programiranje ISO**

**G128**

### 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 simulaciji 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

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q1 Globina rezkanja?**<br>Razdalja med plaščem valja in dnom konture. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q3 Stranska predizmera ravnanja?**<br>Nadmera ravnanja na steni utora. Nadmera finega rezkanja zmanjša širino utora za dvakratno vneseno vrednost. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q6 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja med čelno površino orodja in površino plašča valja. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q10 Globina podajanja?**<br>Mera, za katero orodje vsakič primakne. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q11 Pomik naprej globinsko dodaj.?**<br>Potisk naprej pri premičnih gibih v osi vretena<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q12 Potisk naprej praznjenje?**<br>Potisk naprej pri premičnih gibih v obratovalnem nivoju<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q16 Radij cilindra?**<br>Polmer valja, na katerem naj se obdeluje kontura.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q17 Nac.dimenz? Stopinje=0 MM/INCH=1**<br>Koordinate rotacijske osi programirajte v podprogramu v stopinjah ali v mm (palcih).<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q20 Širina utora?**<br>Širina utora, ki naj se izdela<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q21 Toleranca?**<br>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.<br>**Priporočilo**: uporabite toleranco 0,02 mm.<br>**Neaktivna funkcija**: vnesite 0 (osnovna nastavitev).<br>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
```

## 11.4 Cikel 29 CILIND-PLASCNI MOST (možnost št. 8)

**Programiranje ISO**

**G129**

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q1 Globina rezkanja?**<br>Razdalja med plaščem valja in dnom konture. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q3 Stranska predizmera ravnanja?**<br>Nadmera ravnanja na steni prečke. Nadmera finega rezkanja poveča širino stojine za dvakratno vneseno vrednost. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q6 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja med čelno površino orodja in površino plašča valja. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q10 Globina podajanja?**<br>Mera, za katero orodje vsakič primakne. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q11 Pomik naprej globinsko dodaj.?**<br>Potisk naprej pri premičnih gibih v osi vretena<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q12 Potisk naprej praznjenje?**<br>Potisk naprej pri premičnih gibih v obratovalnem nivoju<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q16 Radij cilindra?**<br>Polmer valja, na katerem naj se obdeluje kontura.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q17 Nac.dimenz? Stopinje=0 MM/INCH=1**<br>Koordinate rotacijske osi programirajte v podprogramu v stopinjah ali v mm (palcih).<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q20 Širina mostu?**<br>Širina stojine, ki naj se izdela<br>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
```

## 11.5 Cikel 39 CILINDER-ROCNA KOR. (možnost št. 8)

**Programiranje ISO**

**G139**

### 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

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q1 Globina rezkanja?**<br>Razdalja med plaščem valja in dnom konture. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q3 Stranska predizmera ravnanja?**<br>Nadmera finega rezkanja v ravnini obdelave plašča. Nadmera učinkuje na smer popravka polmera. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q6 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja med čelno površino orodja in površino plašča valja. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q10 Globina podajanja?**<br>Mera, za katero orodje vsakič primakne. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q11 Pomik naprej globinsko dodaj.?**<br>Potisk naprej pri premičnih gibih v osi vretena<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q12 Potisk naprej praznjenje?**<br>Potisk naprej pri premičnih gibih v obratovalnem nivoju<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q16 Radij cilindra?**<br>Polmer valja, na katerem naj se obdeluje kontura.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q17 Nac.dimenz? Stopinje=0 MM/INCH=1**<br>Koordinate rotacijske osi programirajte v podprogramu v stopinjah ali v mm (palcih).<br>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.
```

## 11.6 Primeri programiranja

### Primer: plašč valja s ciklom 27

- Stroj z glavo B in mizo C
- Cilinder centralno vpet na okroglo mizo
- Referenčna točka je na spodnji strani na sredini vrtljive mize

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM 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 | |

## 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 | |

# 12

# Cikli: konturni žep s konturno formulo

## 12.1 SL- ali OCM-cikli s kompleksno konturno formulo

### 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 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** 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
...
```

## Izbira NC-programa z definicijami kontur

S funkcijo **SEL CONTOUR** izberete NC-program z definicijami kontur, iz katerih krmiljenje razbere opise kontur:

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT

- Pritisnite tipko **POS. FUNK.**

KONTURNA TOČKA OBDEL.

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

SEL CONTOUR

- Pritisnite gumb **SEL CONTOUR**.
- Vnesite celotno ime NC-programa z definicijami kontur.

ali

IZBIRA DATOTEKE

- Pritisnite gumb **IZBERI DATOTEKO** in izberite program.
- Potrdite s tipko **KONEC**

Napotki za programiranje:

- Če se priklicana datoteka nahaja v istem imeniku kot datoteka, ki izvaja priklic, lahko povežete tudi ime datoteke brez poti. V ta namen so vam na voljo okna za izbiro gumba **IZBIRA DATOTEKE** gumba **PREVZEM IMENA DAT.**.
- Niz **SEL CONTOUR** programirajte pred cikli SL. Če je v uporabi **SEL CONTUR**, cikel **14 KONTURA** ni več potreben.

## Definiranje opisov kontur

S funkcijo **DOLOČI KONTURO** vnesite v NC-program pot za NC-programe, iz katerih krmiljenje prevzema opise konture. Poleg tega lahko za ta opis konture izberete posebno globino.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT

- Pritisnite tipko **POS. FUNK.**

KONTURNA TOČKA OBDEL.

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

DECLARE CONTOUR

- Pritisnite gumb **DECLARE CONTOUR**.
- Vnesite številko konturne oznake **QC**.
- Pritisnite tipko **ENT**
- Navedite celotno ime NC-programa s konturnimi opisi, potrdite s tipko **ENT**

ali

IZBIRA DATOTEKE

- Pritisnite gumb **IZBERI DATOTEKO** in izberite NC-program.
- Za izbrano konturo definirajte posebno globino.
- Pritisnite tipko **KONEC**

Napotki za programiranje:

- Če se priklicana datoteka nahaja v istem imeniku kot datoteka, ki izvaja priklic, lahko povežete tudi ime datoteke brez poti. V ta namen so vam na voljo okna za izbiro gumba **IZBIRA DATOTEKE** gumba **PREVZEM IMENA DAT.**.
- Z vnesenimi konturnimi oznakami **QC** lahko v konturni formuli obračunavate različne konture eno z drugo.
- Če uporabljate konture s posebno globino, je treba vsem delnim konturam določiti globino (po potrebi določite globino 0).
- Različne globine (**DEPTH**) so vračunane samo v prekrivajočih se elementih. To ni tako pri otokih znotraj žepa. Za to uporabite enostavno formulo konture. **Dodatne informacije:** "SL- ali OCM-cikli z enostavno konturno formulo", Stran 410

## Vnos kompleksnih konturnih formul

Z gumbi lahko povežete različne konture v matematični formuli:

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite tipko **POS. FUNK.**

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

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

- Pritisnite tipko **ENT**

Krmiljenje prikazuje naslednje gumbe:

| Gumb | Logična funkcija |
|---|---|
| | **rezano z**<br>npr. **QC10 = QC1 & QC5** |
| | **povezano z**<br>npr. **QC25 = QC7 \| QC18** |
| | **povezano z, vendar brez reza**<br>npr. **QC12 = QC5 ^ QC25** |
| | **brez**<br>npr. **QC25 = QC1 \ QC2** |
| | **oklepaj**<br>npr. B. **QC12 = QC1 & (QC2 \| QC3)** |
| | **zaklepaj**<br>npr. B. **QC12 = QC1 & (QC2 \| QC3)** |
| | **definiranje posamezne konture**<br>npr. **QC12 = QC1** |

## Prekrite konture

Krmiljenje upošteva programirano konturo kot žep. S funkcijami konturne formule imate možnost, da konturo pretvorite v otok.

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

### Podprogrami: prekrivajoči žepi

> Naslednji primeri so programi za opisovanje kontur, ki so definirani v programu za definiranje kontur. Program za definiranje kontur prikličete v glavnem programu s funkcijo **SEL CONTOUR**.

Žepa A in B se prekrivata.

Krmiljenje preračuna presečišči S1 in S2, teh ni treba programirati.

Žepa sta programirana kot polna kroga.

### Program za opisovanje konture 1: žep A

```
0 BEGIN PGM 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
* - ...
```

## Obdelovanje konture s SL- ali OCM-cikli

> Obdelovanje definirane skupne konture se izvede z SL-cikli (Glej "Pregled", Stran 274) ali OCM-cikli (Glej "Pregled", Stran 321).

## Primer: prekrite konture s konturno formulo za grobo in fino rezkanje

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM CONTOUR MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40 | ; definicija surovca |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 5 Z S2500 | ; priklic orodja za grobo rezkanje |
| 4 L Z+250 R0 FMAX M3 | ; odmik orodja |
| 5 SEL CONTOUR "MODEL" | ; določitev programa za definicijo konture |
| 6 CYCL DEF 20 KONTURNI PODATKI ~ | ; določitev splošnih parametrov obdelave |
| Q1=-20 ;GLOBINA REZKANJA ~ | |
| Q2=+1 ;PREKRIVANJE PROGE ~ | |
| Q3=+0.5 ;PREDIZMERA STRANSKO ~ | |
| Q4=+0.5 ;PREDIZMERA GLOBINA ~ | |
| Q5=+0 ;KOORD. POVRSINA ~ | |
| Q6=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA ~ | |
| Q7=+100 ;VARNA VISINA ~ | |
| Q8=+0.1 ;ZAOKROEVALNI RADIJ ~ | |
| Q9=-1 ;SMER VRTENJA | |
| 7 CYCL DEF 22 PRAZNJENJE ~ | ; definicija cikla za izvrtanje |
| Q10=-5 ;DOVAJALNA GLOBINA ~ | |
| Q11=+100 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~ | |
| Q12=+350 ;POTISK NAPREJ PRAZN. ~ | |
| Q18=+0 ;ORODJE ZA PREDPRAZN. ~ | |
| Q19=+150 ;POTISK NAPR. NIHANJE ~ | |
| Q208=+99999 ;POTISK NAPR. POVRAT. ~ | |
| Q401=+100 ;FAKTOR POTISKA NAPR. ~ | |

| | |
|---|---|
| Q404=+0 ;STRATEG.NAKN.PRAZ. | |
| 8 CYCL CALL | ; priklic cikla za izvrtanje |
| 9 TOOL CALL 23 Z S5000 | ; priklic orodja za finega rezkala |
| 10 L Z+250 R0 FMAX M3 | |
| 11 CYCL DEF 23 GLOBINSKO RAVNANJE ~ | ; definicija cikla globinsko fino rezkanje |
| Q11=+100 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~ | |
| Q12=+200 ;POTISK NAPREJ PRAZN. ~ | |
| Q208=+99999 ;POTISK NAPR. POVRAT. | |
| 12 CYCL CALL | ; priklic cikla globinsko fino rezkanje |
| 13 CYCL DEF 24 RAVNANJE STRANSKO ~ | ; definicija cikla stransko fino rezkanje |
| Q9=+1 ;SMER VRTENJA ~ | |
| Q10=-10 ;DOVAJALNA GLOBINA ~ | |
| Q11=+100 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~ | |
| Q12=+400 ;POTISK NAPREJ PRAZN. ~ | |
| Q14=+0 ;PREDIZMERA STRANSKO | |
| 14 CYCL CALL | ; priklic cikla stransko fino rezkanje |
| 15 L Z+250 R0 FMAX | ; odmik orodja, konec programa |
| 16 M30 | |
| 17 END PGM CONTOUR MM | |

**Program za definiranje kontur s formulo za konture:**

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM MODEL MM | |
| 1 DECLARE CONTOUR QC1 = "120" | ; definicija označevalnika kontur za NC- program "120" |
| 2 Q1 = 35 | ; določitev vrednosti za uporabljene parametre v PGM "121" |
| 3 Q2 = 50 | |
| 4 Q3 = 25 | |
| 5 DECLARE CONTOUR QC2 = "121" | ; definicija označevalnika kontur za NC- program "121" |
| 6 DECLARE CONTOUR QC3 = "122" | ; definicija označevalnika kontur za NC- program "122" |
| 7 DECLARE CONTOUR QC4 = "123" | ; definicija označevalnika kontur za NC- program "123" |
| 8 QC10 = ( QC1 \| QC2 ) \ QC3 \ QC4 | ; konturna formula |
| 9 END PGM MODEL MM | |

**Program za opisovanje kontur, krog desno:**

```
0 BEGIN PGM 120 MM
1 CC X+65 Y+50
2 LP PR+25 PA+0 R0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM 120 MM
```

**Program za opisovanje kontur, krog levo:**

```
0 BEGIN PGM 121 MM
1 CC X+Q1 Y+Q2
2 LP PR+Q3 PA+0 R0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM 121 MM
```

**Program za opisovanje kontur, trikotnik desno:**

```
0 BEGIN PGM 122 MM
1 L X+73 Y+42 R0
2 L X+65 Y+58
3 L X+58 Y+42
4 L X+73
5 END PGM 122 MM
```

**Program za opisovanje kontur, kvadrat levo:**

```
0 BEGIN PGM 123 MM
1 L X+27 Y+58 R0
2 L X+43
3 L Y+42
4 L X+27
5 L Y+58
6 END PGM 123 MM
```

## 12.2 SL- ali OCM-cikli z enostavno konturno formulo

### 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**.

## Vnos enostavnih konturnih formul

Z gumbi lahko povežete različne konture v matematični formuli.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT

- Pritisnite tipko **POS. FUNK.**

KONTURNA TOČKA OBDEL.

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

CONTOUR DEF

- Pritisnite gumb **DEF. KONTURE**.
- Pritisnite tipko **ENT**
- > Krmiljenje nato znova zažene vnos konturne formule.
- Vnesite prvo delno konturo **P1**. Potrdite s tipko **ENT**

ŽEP

- Pritisnite gumb **ŽEP (P)**

ali

OTOK

- Pritisnite gumb **OTOK (I)**
- Vnesite drugo delno konturo in potrdite s tipko **ENT**
- Po potrebi nastavite globino druge delne konture. Potrdite s tipko **ENT**
- > Pogovorno okno nadaljujte kot je opisano, dokler ne vnesete vseh delnih kontur.
- Po potrebi določite prazna območja **V**

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

Za vnos konture nudi krmiljenje naslednje možnosti:

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| CONTOUR <FILE><br>ali<br>IZBIRA DATOTEKE | Definiranje imena konture<br>ali<br>Pritisnite gumb **IZBIRA DATOTEKE** |
| CONTOUR <FILE>=QS | Določite številko parametra QS |
| CONTOUR LBL NR | Definiranje številke oznake |
| CONTOUR LBL NAME | Definiranje imena oznake |
| CONTOUR LBL QS | Definiranje številke parametra QS 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. V ta namen so vam na voljo okna za izbiro gumba **IZBIRA DATOTEKE** gumba **PREVZEM IMENA DAT.**.

## Obdelovanje konture s SL-cikli

Obdelovanje definirane skupne konture se izvede z SL-cikli (Glej "Pregled", Stran 274) ali OCM-cikli (Glej "Pregled", Stran 321).

# 13

## Cikli: posebne funkcije

## 13.1 Osnove

### Pregled

Krmiljenje omogoča naslednje cikle za naslednje posebne uporabe:

| Gumb | Cikel | Stran |
|---|---|---|
| | Cikel 9 CAS STANJA<br>■ Programski tek zaustavite za čas zadrževanja | 418 |
| | Cikel 12 PGM CALL<br>■ Priklic priljubljenega NC-programa | 419 |
| | Cikel 13 ORIENTACIJA<br>■ Vreteno obrnite na določen kot | 421 |
| | Cikel 32 TOLERANCA<br>■ Programirajte dovoljeno odstopanje konture za obdelavo brez tresljajev | 422 |
| | Cikel 291 IPO. VRTENJE ZA SKL. (možnost št. 96)<br>■ Priklop vretena orodja na položaj linearnih osi<br>■ Ali odstranitev priklopa vretena | 426 |
| | Cikel 292 IPO. VRTENJE ZA KON. (možnost št. 96)<br>■ Priklop vretena orodja na položaj linearnih osi<br>■ Izdelajte določene rotacijsko simetrične konture na aktivni obdelovalni ravnini<br>■ Možno z zavrteno obdelovalno ravnino | 433 |
| | Cikel 225 GRAVIRANJE<br>■ Gravirajte besedila na ravni površini<br>■ Vzdolž premice ali krožnega loka | 443 |
| | Cikel 232 PLANSKO REZKANJE<br>■ Ravne površine v več primikih planskega rezkanja<br>■ Izbira strategije rezkanja | 450 |
| | Cikel 285 DOLOCANJE ZOBNIKA (možnost št. 157)<br>■ Definirajte geometrijo zobnika | 459 |
| | Cikel 286 VALJCNO REZK. ZOBNIKA (možnost št. 157)<br>■ Definicija podatkov orodja<br>■ Izbira obdelovalne strategije in strani<br>■ Možnost za uporabo celotnega rezila orodja | 462 |
| | Cikel 287 VALJCNO LUPLJ. ZOBNIKA (možnost št. 157)<br>■ Definicija podatkov orodja<br>■ Izbira obdelovalne strani<br>■ Definicija prvega in zadnjega primika<br>■ Definicija številka rezov | 469 |

| Gumb | Cikel | Stran |
|---|---|---|
| | Cikel 238 MERJENJE STANJA STROJA (možnost št. 155)<br>■ Testiranje merjenja trenutnega stanja stroja ali poteka meritve | 478 |
| | Cikel 239 DOLOCITE OBREMENITEV (možnost št. 143)<br>■ Izbira tek za določitev teže<br>■ Ponastavitev parametrov predkrmiljenja in regulatorja, odvisnih od obremenitve | 480 |
| | Cikel 18 REZANJE NAVOJEV<br>■ Z reguliranim vretenom<br>■ Zaustavitev vretena na dnu izvrtine | 483 |

## 13.2 Cikel 9 CAS STANJA

**Programiranje ISO**

**G4**

### 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
```

### Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Čas zadrževanja v sekundah**<br>Čas zadrževanja vnesite v sekundah.<br>Vnos: **0...3.600 s** (**1** ura) v korakih po 0,001 s |

## 13.3 Cikel 12 PGM CALL

**Programiranje ISO**

**G39**

### Uporaba

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

### 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**.
- Če želite k ciklu navesti DIN/ISO-program, za imenom programa vnesite vrsto datoteke .I.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Ime programa**<br>Vnesite ime priklicanega NC-programa, po potrebi s potjo.<br>Z gumbom Izberi aktivirajte pogovorno okno File-Selct. Izberite NC-program, ki ga želite priklicati.<br>S pomočjo gumba **SYNTAX** lahko določite poti znotraj dvojnih narekovajev. Dvojni narekovaji določajo začetek in konec poti. S tem krmiljenje možne posebne znake zazna kot del poti.<br>Ko se celotna pot nahaja znotraj dvojnih narekovajev, lahko kot ločilo za mapo in datoteke uporabite tako **** kot tudi **/**. |

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
```

## 13.4 Cikel 13 ORIENTACIJA

**Programiranje ISO**

**G36**

### 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.

### Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Kot usmeritve**<br>Vnesite kot, ki se nanaša na referenčno os kota obdelovalne ravnine.<br>Vnos: **0...360** |

**Primer**

```
11 CYCL DEF 13.0 ORIENTACIJA
12 CYCL DEF 13.1 KOT180
```

## 13.5 Cikel 32 TOLERANCA

**Programiranje ISO**
**G62**

### 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.

## 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 **32G62** 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.

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

$T_w$: kotna toleranca v stopinjah
π: število pi
R: srednji polmer torusa v mm
$T_{32}$: obdelovalna toleranca v mm

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Tolerančna vrednost T**<br>Dopustno odstopanje konture v mm (oz. v programih po palcih)<br>**>0**: pri vnosu večje ničle krmiljenje uporabi največje dovoljeno odstopanje, ki ste ga vnesli<br>**0**: pri vnosu ničle ali če pri programiranju pritisnete tipko **NO ENT**, krmiljenje uporabo vrednost, ki jo je konfiguriral proizvajalec stroja<br>Vnos: **0...10** |
| | **HSC-MODE, fino rezkanje=0, grobo rezkanje=1**<br>Aktiviranje filtra:<br>**0**: rezkanje z večjo natančnostjo konture. Krmiljenje uporablja interno definirane filtrske nastavitve za fino rezkanje<br>**1**: rezkanje z večjo hitrostjo pomika. Krmiljenje uporablja interno definirane filtrske nastavitve za grobo rezkanje<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Toleranca za rotacijske osi TA**<br>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.<br>**>0**: pri vnosu večje ničle krmiljenje uporabi največje dovoljeno odstopanje, ki ste ga vnesli.<br>**0**: pri vnosu ničle ali če pri programiranju pritisnete tipko **NO ENT**, krmiljenje uporabo vrednost, ki jo je konfiguriral proizvajalec stroja.<br>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
```

## 13.6 Cikel 291 IPO. VRTENJE ZA SKL. (možnost št. 96)

**Programiranje ISO**

**G291**

### 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. Primer najdete ob koncu tega poglavja.

  **Dodatne informacije:** "Primer interpolacijskega vrtenja v ciklu 291", Stran 485

**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**.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q560 Sklap. vret. (0=izklop/1=vklop)**<br>Določite, ali naj se vreteno priključi na položaj linearne osi. Pri vklopljenem sklapljanju vretena je rezilo orodja usmerjeno proti središču vrtenja.<br>**0**: izklop sklapljanja vretena<br>**1**: vklop sklapljanja vretena<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q336 Kot za orientacijo vretena?**<br>Krmiljenje orodje pred obdelavo postavi v ta kot. Če delate z rezkalom, vnesite takšen kot, da bo eno rezilo usmerjeno proti središču vrtenja.<br>Če delate s stružnim orodjem in ste v preglednici stružnih orodij (toolturn.trn) definirali vrednost "ORI", se ta upošteva tudi pri usmerjenosti vretena.<br>Vnos: **0...360**<br>**Dodatne informacije:** "Definiranje orodja", Stran 429 |
| | **Q216 Sredina 1. osi?**<br>Središče vrtenja v glavni osi obdelovalne ravnine<br>Absolutni vnos: **-99999,9999...99999,9999** |
| | **Q217 Sredina 2. osi?**<br>Središče vrtenja v stranski osi obdelovalne ravnine<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q561 Pretvori stružno orodje (0/1)**<br>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.<br>**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.<br>**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.<br>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
```

## 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

## 13.7 Cikel 292 IPO. VRTENJE ZA KON. (možnost št. 96)

**Programiranje ISO**

**G292**

### 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 z navadnim besedilom**

**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**.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q560 Sklap. vret. (0=izklop/1=vklop)**<br>Določanje, ali naj se izvede sklapljanje vretena.<br>**0**: sklapljanje vretena izklopljeno (rezkanje konture)<br>**1**: sklapljanje vretena vklopljeno (struženje konture)<br>Vnos: **0...1** |
| <br> | **Q336 Kot za orientacijo vretena?**<br>Krmiljenje orodje pred obdelavo postavi v ta kot. Če delate z rezkalom, vnesite takšen kot, da bo eno rezilo usmerjeno proti središču vrtenja.<br>Če delate s stružnim orodjem in ste v preglednici stružnih orodij (toolturn.trn) definirali vrednost "ORI", se ta upošteva tudi pri usmerjenosti vretena.<br>Vnos: **0...360** |
| | **Q546 Smer vrt. orodja(3=M3/4=M4)?**<br>Smer vrtenja vretena aktivnega orodja:<br>**3**: orodje, ki se vrti v desno (M3)<br>**4**: orodje, ki se vrti v levo (M4)<br>Vnos: **3**, **4** |
| | **Q529 Način obdelave (0/1)?**<br>Določite, ali naj se izvede notranja ali zunanja obdelava:<br>**+1**: notranja obdelava<br>**0**: zunanja obdelava<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q221 Izmera na površini?**<br>Nadmera v obdelovalni ravnini<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q441 Primik na vrtljaj [mm/vrt]?**<br>Mera, za katero krmiljenje primakne orodje med vrtenjem.<br>Vnos: **0.001...99999** |
| | **Q449 Pomik/hitrost reza?** (mm/min)<br>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.<br>**Q529=1**: pomik središčne poti orodja se zmanjša med notranjo obdelavo.<br>**Q529=0**: pomik središčne poti orodja se poveča med zunanjo obdelavo.<br>Vnos: **1...99999** ali **FAUTO** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q491 Začetna točka konture (polmer)?**<br>Polmer začetne točke konture (npr. X-koordinata na orodni osi Z). Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **0.9999...99999.9999** |
| | **Q357 Stranska varnostna razdalja?**<br>Stranska razdalja orodja od obdelovanca pri primiku na prvo globino primika. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q445 Varna visina**<br>Absolutna višina, kjer ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem. Na tem položaju se orodje ob koncu cikla povleče nazaj.<br>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
```

## 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 435 so ponazorjeni spodaj. Poleg tega primer najdete tudi v "Primer interpolacijskega vrtenja v ciklu 292", Stran 487

**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.

## 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**

## 13.8 Cikel 225 GRAVIRANJE

**Programiranje ISO**
**G225**

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **QS500 Besedilo za graviranje?**<br>Besedilo za graviranje med narekovaji. Dodelitev spremenljivke niza s tipko **Q** številčne tipkovnice; tipka **Q** na črkovni tipkovnici je namenjena za običajen vnos besedila.<br>Vnos: najv. **255** znakov<br>**Dodatne informacije:** "Graviranje sistemskih spremenljivk", Stran 448 |
| | **Q513 Višina znaka?**<br>Višina znakov za graviranje v mm<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q514 Faktor razmaka znakov?**<br>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.<br>Vnos: **0...10** |
| | **Q515 Vrsta črk?**<br>Standardno se uporablja pisava **DeJaVuSans**. |
| | **Q516 Besedilo ravno/na krogu (0-2)?**<br>**0**: graviranje besedila po ravni liniji<br>**1**: graviranje besedila po krožnem loku<br>**2**: graviranje besedila znotraj krožnega loka, neprekinjeno (ni nujno, da bo čitljivo od spodaj)<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q374 Položaj vrtenja?**<br>kot središča, če je besedilo razporejeno po krožnici. Kot graviranja pri ravni razporeditvi besedila.<br>Vnos: **-360.000...+360.000** |
| | **Q517 Polmer pri besedilu na krogu?**<br>Polmer krožnega loka, po katerem krmiljenje razporedi besedilo v mm.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q207 Potisk naprej rezkanje?**<br>Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q201 Globina?**<br>Razdalja med površino obdelovanca in osnovo za graviranje. Vrednost deluje inkrementalno.<br>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?**<br>Vnos največje dolžine besedila. Krmiljenje dodatno upošteva višino znakov v parametru **Q513**.<br>Pri **Q513=0** krmiljenje gravira dolžino besedila, natančno tako kot je podano v parametru **Q574**. Višina znakov se ustrezno skalira.<br>Če je **Q513>0**, krmiljenje preveri, ali dejanska dolžina besedila prekorači najdaljšo dolžino besedila iz **Q574**. V tem primeru krmiljenje sporoči napako.<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q202 Maksimal. dostavna globina?**<br>Mera, za katero krmiljenje izvede največji globinski primik. Obdelava je izvedena v več korakih, če je mera manjša od **Q201**.<br>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
```

## 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 |

## 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) |

## 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

## 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** |

## Graviranje stanja števca

Trenutno stanje števca, ki ga najdete v meniju MOD, lahko gravirate s ciklom **225**.

V ta namen programirajte cikel **225** kot običajno in kot besedilo gravure vnesite npr. naslednje: **%stev2**

Številka za **%stev** označuje število mest, ki jih krmiljenje vgravira. Največje število mest je devet.

Primer: če v ciklu programirate **%stev9**, pri trenutnem stanju števca 3, krmiljenje vgravira naslednje: 000000003

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje z navadnim besedilom** ali **Programiranje DIN/ISO**

### Napotki z upravljanje

- V načinu delovanja Programski test krmiljenje simulira stanje števca, ki ste ga definirali neposredno v NC-programu. Stanje števca v meniju MOD se ne upošteva.
- V načinih POSAM. BLOK in ZAP.BL.. krmiljenje upošteva stanje števca iz menija MOD.

## 13.9 Cikel 232 PLANSKO REZKANJE

**Programiranje ISO**
**G232**

### 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.

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

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q389 Obdelov. strategija (0/1/2)?**<br>Določanje, kako naj krmiljenje obdela površino:<br>**0**: obdelava v obliki meandra, stranski primik v pozicionirnem pomiku izven obdelovane površine<br>**1**: obdelava v obliki meandra, stranski primik v pomiku pri rezkanju na robu obdelovane površine<br>**2**: vrstična obdelava, odmik in stranski primik v pozicionirnem pomiku<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q225 Startna točka 1. osi?**<br>Določite koordinato začetne točke, ki naj se obdela v glavni osi obdelovalne ravnine. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q226 Startna točka 2. osi?**<br>Določite koordinato začetne točke, ki naj se obdela v stranski osi obdelovalne ravnine. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q227 Startna točka 3. osi?**<br>Koordinata površine obdelovanca, iz katere se obračunajo primiki. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q386 Končna točka 3. osi?**<br>Koordinata v osi vretena, na kateri naj se površina plansko rezka. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q218 Dolžina 1. strani?**<br>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.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q219 Dolžina 2. strani?**<br>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.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q202 Maksimal. dostavna globina?**<br>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.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q369 Globinska predizmera ravnanja?**<br>Vrednost, s katero naj se izvede premik zadnjega primika. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q370 Faktor maks. preseganja proge?**<br>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.<br>Vnos: **0.001...1999** |
| | **Q207 Potisk naprej rezkanje?**<br>Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q385 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost premika orodja pri rezkanju zadnjega primika v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q253 Premik naprej predpozicionir.**<br>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**.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
| | **Q200 Varnostna razdalja?**<br>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.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q357 Stranska varnostna razdalja?**<br>Parameter **Q357** vpliva na naslednje situacije:<br>**Premik na prvo globino primika: Q357** je stranska razdalja orodja od obdelovanca.<br>**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.<br>**Fino rezkanje strani:** Poti se podaljšajo za **Q357** v **Q350 SMER REZKANJA**.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q204 2. varnostni razmak?**<br>Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalnim sredstvom). Vrednost deluje inkrementalno.<br>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
```

## 13.10 Osnove izdelave zobnikov (možnost št. 157)

### 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**.

## 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.

## 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**) | $m = \frac{p}{\pi}$<br>$m = \frac{d}{z}$ |
| Razdelitev | $p = \pi * m$ |
| Premer delnega kroga | $d = m * z$ |
| Višina zob (**Q563**) | $h = 2 * m + c$ |
| Premer temenskega kroga (**Q542**) | $d_a = m * (z + 2)$<br>$d_a = d + 2 * m$ |
| 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**) | $z = \frac{d}{m}$<br>$z = \frac{d_a - 2 * m}{m}$ |

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)

## 13.11 Cikel 285 DOLOCANJE ZOBNIKA (možnost št. 157)

**Programiranje ISO**

**G285**

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q551 Začetna točka na Z?**<br>Začetna točka valjčnega rezkanja v Z<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q552 Končna točka v Z?**<br>Končna točka valjčnega rezkanja v Z<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q540 Modul?**<br>Modul zobnika<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q541 Število zob?**<br>Število zob. Ta parameter je odvisen od **Q542**.<br>**+**: če je število zob pozitivno in je istočasno pozitiven tudi parameter **Q542**, gre za zunanje ozobje<br>**+**: če je število zob negativno in je istočasno negativen tudi parameter **Q542**, gre za notranje ozobje<br>Vnos: **-99999...+99999** |
| | **Q542 Premer kroga glave?**<br>Premer kroga glave zobnika. Ta parameter je odvisen od **Q541**.<br>**+**: če je premer temenskega kroga pozitiven in je istočasno pozitiven tudi parameter **Q542**, gre za zunanje ozobje<br>**+**: če je premer temenskega kroga negativen in je istočasno negativen tudi parameter **Q542**, gre za notranje ozobje<br>Vnos: **-9999.9999...+9999.9999** |
| | **Q563 Višina zoba?**<br>Razdalja med spodnjim robom zoba do zgornjega roba zoba.<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q543 Zračnost glave?**<br>Razdalja med temenskim krogom zobnika, ki naj bo izdelan, in vznožnega kroga protizobnika.<br>Vnos: **0...9.9999** |
| | **Q544 Poševni kot?**<br>Kot, za katerega so zobje nagnjeni glede na smer osi. Pri ravnozobih zobnikih ta kot znaša 0°.<br>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
```

## 13.12 Cikel 286 VALJCNO REZK. ZOBNIKA (možnost št. 157)

**Programiranje ISO**
**G286**

### 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 459
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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**<br>Določanje obsega obdelave:<br>**0**: grobo in fino rezkanje<br>**1**: samo grobo rezkanje<br>**2**: samo fino rezkanje na končno mero<br>**3**: samo fino rezkanje na nadmero<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q200 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja za odmik in predpozicioniranje. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q260 Varna visina**<br>Koordinata v orodni osi, v kateri ne more priti do trka z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in odmik ob koncu cikla). Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** ali **PREDEF**<br>**Q545 Kot vzpenjanja orodja?**<br>Kot stranic valjčnega rezkala. Vrednost navedite v decimalkah.<br>Primer: 0°47'=0,7833<br>Vnos: **-60...+60** |
| | **Q546 Želite spremeniti smer vrtenja?**<br>Spremenite smer vrtenja podrejenega vretena:<br>**0**: smer vrtenja se ne spremeni<br>**1**: smer vrtenja se spremeni<br>Vnos: **0**, **1**<br>**Dodatne informacije:** "Preverjanje in spreminjanje smeri vrtenja vreten", Stran 468<br>**Q547 Odmik kota na zobniku?**<br>Kot, za katerega krmiljenje zavrti obdelovanec na začetku cikla.<br>Vnos: **-180...+180**<br>**Q550 Obdelov. stran (0=poz./1=neg.)?**<br>Določite, na kateri strani naj poteka obdelava.<br>**0**: pozitivna stran obdelave glavne osi v I-CS<br>**1**: negativna stran obdelave glavne osi v I-CS<br>Vnos: **0**, **1** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q533 Smer pomika naklonskega kota?**<br>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:<br>**0**: rešitev, ki je najmanj oddaljena od trenutnega položaja<br>**-1**: rešitev, ki se nahaja v območju med 0° in -179,9999°<br>**+1**: rešitev, ki se nahaja v območju med 0° in +180°<br>**-2**: rešitev, ki se nahaja v območju med -90° in -179,9999°<br>**+2**: rešitev, ki se nahaja med +90° in +180°<br>Vnos: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2** |
| | **Q530 Nast. obdelava?**<br>Pozicionirajte rotacijske osi za nastavljeno obdelavo:<br>**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<br>**2**: samodejno pozicioniranje rotacijske osi, brez naknadnega vodenja konice orodja (**TURN**)<br>Vnos: **1**, **2** |
| | **Q253 Premik naprej predpozicionir.**<br>Definicija hitrosti premikanja orodja pri vrtenju in predpozicioniranju. Kot tudi pri pozicioniranju orodne osi med posameznimi primiki. Pomik je v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
| | **Q553 OR.: L-odmik začetek obdelave?**<br>Določite, od katerega zamika dolžine (L-OFFSET) naj se uporablja orodje. Za to vrednost krmiljenje orodje zamakne v vzdolžni smeri. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q554 Pot za sinhr. Zamik?**<br>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.<br>Če je določena vrednost **0**, je sinhroniziran zamik neaktiven.<br>Vnos: **-99...+99.9999** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q548 Zamik za grobo rezkanje?**<br>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.<br>Vnos: **-99...+99** |
| | **Q463 Največja globina reza?**<br>Največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju.<br>Vnos: **0.001...999999** |
| | **Q488 Pomik pri vbodu**<br>Hitrost premikanja pri primiku orodja. Krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj obdelovanca.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q478 Pomik grobo rezkanje?**<br>hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj obdelovanca.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q483 Predizmera premera?**<br>Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q505 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj obdelovanca.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q549 Zamik za fino rezkanje?**<br>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.<br>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.
```

## 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.

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

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

## 13.13 Cikel 287 VALJCNO LUPLJ. ZOBNIKA (možnost št. 157)

**Programiranje ISO**

**G287**

### 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 474

**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**.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q240 Število rezov?**<br>Število rezov do končne globine<br>**0**: najmanjše potrebno število rezov krmiljenje določi samodejno.<br>**1**: en rez<br>**2**: dva reza, tukaj krmiljenje upošteva samo primik pri prvem rezu **Q586**. Primika pri zadnjem rezu **Q587** krmiljenje ne upošteva.<br>**3-99**: programirano število rezov<br>**"..."**: navedba poti tabele s tehnološkimi podatki, Glej "Preglednica s tehnološkimi podatki", Stran 474<br>Vnos: **0...99** ali vnos besedila z najv. **255** znaki ali parametrom **QS** |
| | **Q584 Številka prvega reza?**<br>Določite, katero število rezov naj krmiljenje izvede kot prvo.<br>Vnos: **1...999** |
| | **Q585 Številka zadnjega reza?**<br>Določite, pri katerem številu naj krmiljenje opravi zadnji rez.<br>Vnos: **1...999** |
| | **Q200 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja za odmik in predpozicioniranje. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q260 Varna visina**<br>Koordinata v orodni osi, v kateri ne more priti do trka z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in odmik ob koncu cikla). Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q545 Kot vzpenjanja orodja?**<br>Kot stranic orodja za valjčno lupljenje. Vrednost navedite v decimalkah.<br>Primer: 0°47'=0,7833<br>Vnos: **-60...+60** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q546 Želite spremeniti smer vrtenja?**<br>Spremenite smer vrtenja podrejenega vretena:<br>**0**: smer vrtenja se ne spremeni<br>**1**: smer vrtenja se spremeni<br>Vnos: **0**, **1**<br>**Dodatne informacije:** "Preverjanje in spreminjanje smeri vrtenja vreten", Stran 476 |
| | **Q547 Odmik kota na zobniku?**<br>Kot, za katerega krmiljenje zavrti obdelovanec na začetku cikla.<br>Vnos: **-180...+180** |
| | **Q550 Obdelov. stran (0=poz./1=neg.)?**<br>Določite, na kateri strani naj poteka obdelava.<br>**0**: pozitivna stran obdelave glavne osi v I-CS<br>**1**: negativna stran obdelave glavne osi v I-CS<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q533 Smer pomika naklonskega kota?**<br>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:<br>**0**: rešitev, ki je najmanj oddaljena od trenutnega položaja<br>**-1**: rešitev, ki se nahaja v območju med 0° in -179,9999°<br>**+1**: rešitev, ki se nahaja v območju med 0° in +180°<br>**-2**: rešitev, ki se nahaja v območju med -90° in -179,9999°<br>**+2**: rešitev, ki se nahaja med +90° in +180°<br>Vnos: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2** |
| | **Q530 Nast. obdelava?**<br>Pozicionirajte rotacijske osi za nastavljeno obdelavo:<br>**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<br>**2**: samodejno pozicioniranje rotacijske osi, brez naknadnega vodenja konice orodja (**TURN**)<br>Vnos: **1**, **2** |
| | **Q253 Premik naprej predpozicionir.**<br>Definicija hitrosti premikanja orodja pri vrtenju in predpozicioniranju. Kot tudi pri pozicioniranju orodne osi med posameznimi primiki. Pomik je v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q586 Primik pri prvem rezu?**<br>Mera, za katero se primakne orodje pri prvem rezu. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Če je v **Q240** nastavljena pot za tehnološko preglednico, potem ta parameter nima učinka, Glej "Preglednica s tehnološkimi podatki", Stran 474<br>Vnos: **0.001...99999** |
| | **Q587 Primik pri zadnjem rezu?**<br>Mera, za katero se primakne orodje pri zadnjem rezu. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Če je v **Q240** nastavljena pot za tehnološko preglednico, potem ta parameter nima učinka, Glej "Preglednica s tehnološkimi podatki", Stran 474<br>Vnos: **0.001...99999** |
| | **Q588 Pomik pri prvem rezu?**<br>Hitrost pomika pri prvem rezu. Krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj obdelovanca.<br>Če je v **Q240** nastavljena pot za tehnološko preglednico, potem ta parameter nima učinka, Glej "Preglednica s tehnološkimi podatki", Stran 474<br>Vnos: **0.001...99999** |
| | **Q589 Pomik pri zadnjem rezu?**<br>Hitrost pomika pri zadnjem rezu. Krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj obdelovanca.<br>Če je v **Q240** nastavljena pot za tehnološko preglednico, potem ta parameter nima učinka, Glej "Preglednica s tehnološkimi podatki", Stran 474<br>Vnos: **0.001...99999** |
| | **Q580 Faktor za prilagoditev pomika?**<br>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.<br>Če je v **Q240** nastavljena pot za tehnološko preglednico, potem ta parameter nima učinka, Glej "Preglednica s tehnološkimi podatki", Stran 474<br>Vnos: **0...1** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q466 Pot prekoračitve?**<br>Dolžina prekoračitve na koncu ozobja. Pot prekoračitve zagotavlja, da krmiljenje ozobje dokončno obdela do želene končne točke.<br>Če ne programirate tega izbirnega parametra, krmiljenje kot pot prekoračitve uporabi varnostno razdaljo **Q200**.<br>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
```

## 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.<br>Ta parameter zamenja naslednje parametre cikla:<br>■ **Q588 PRVI POMIK**<br>■ **Q589 ZADNJI POMIK**<br>■ **Q580 PRILAGODITEV POMIKA**<br>Vnos: **0...9999.999** |
| **INFEED** | Stranski primik reza. Vnos deluje inkrementalno.<br>Ta parameter zamenja naslednje parametre cikla:<br>■ **Q586 PRVI PRIMIK**<br>■ **Q587 ZADNJI PRIMIK**<br>Vnos: **0...99.99999** |
| **dY** | Stranski zamik reza, za boljše odvajanje ostružkov.<br>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 **Programiranje**

- Odpiranje upravljanja datotek
- Ustvarite preglednico s končnico .TAB z. B. Gear.TAB
- Izberite preglednico **št. 1** format **Proto_SKIVING.TAB**

## 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.

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

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

## 13.14 Cikel 238 MERJENJE STANJA STROJA (možnost št. 155)

**Programiranje ISO**

**G238**

### 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 Detail** 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:** nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov

> 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**.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q570 Način (0=test/1=merjenje)?**<br>Določitev, ali naj krmiljenje izvede meritev stanja stroja v testnem načinu ali merilnem načinu:<br>**0**: merilni podatki ne bodo ustvarjeni. Premikov osi ni mogoče regulirati s potenciometrom pomika in hitrega teka<br>**1**: merilni podatki bodo ustvarjeni. Premikov osi **ni** mogoče regulirati s potenciometrom pomika in hitrega teka<br>Vnos: **0**, **1** |

**Primer**

```
11 CYCL DEF 238  MERJENJE STANJA STROJA ~
    Q570=+0                ;NACIN
```

## 13.15 Cikel 239 DOLOCITE OBREMENITEV (možnost št. 143)

**Programiranje ISO**
**G239**

### 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).

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q570 Obremenit. (0=izbriši/1=določi)?**<br>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:<br>**0**: ponastavitev LAC, vrednosti, ki jih je krmiljenje nazadnje nastavilo, bodo ponastavljeni, krmiljenje deluje s parametri predkrmiljenja in regulacije, ki niso odvisni od obremenitve<br>**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<br>Vnos: **0**, **1** |

### Primer

```
11 CYCL DEF 239  DOLOCITE OBREMENITEV ~
    Q570=+0                ;DOLOCANJE OBREMEN.
```

## 13.16 Cikel 18 REZANJE NAVOJEV

**Programiranje ISO**
**G86**

### 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

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Globina vrtanja?**<br>Vnesite globino navoja glede na trenutni položaj. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-999999999...+999999999** |
| | **Višina navoja?**<br>Vnesite korak navoja. Tukaj vneseni predznak določa, ali gre za desni ali levi navoj:<br>**+** = desni navoj (M3 pri negativni globini vrtanja)<br>**+** = levi navoj (M4 pri negativni globini vrtanja)<br>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
```

## 13.17 Primeri programiranja

### Primer interpolacijskega vrtenja v ciklu 291

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

**orodje**

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

**Tek programa**

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

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

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM 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 | |

## 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 | |

## 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 | |

## 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 | |

# 14

## Cikli: struženje

## 14.1 Cikli struženja (možnost št. 50)

### Pregled

Če želite definirati cikle struženja, upoštevajte naslednji postopek:

- Pritisnite tipko **DEF. CIKLA**.

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

Krmiljenje omogoča naslednje cikle za struženje:

**Posebni cikli**

| Gumb | Cikel | Stran |
|---|---|---|
| | Cikel 800 PRILAG.SIST.VRTENJA<br>■ Prestavitev orodja v ustrezni položaj k delovnemu vretenu | 505 |
| | Cikel 801 PONASTAVI SISTEM VRTENJA<br>■ Ponastavitev cikla **800** | 513 |
| | Cikel 880 VALJC. REZK. ZOBNIKA (možnost št. 131)<br>■ Opis geometrije in orodja<br>■ Izbira obdelovalne strategije in strani | 515 |
| | Cikel 892 PREV. NEURAVNOTEZ.<br>■ Preverjanje neuravnoteženosti delovnega vretena | 523 |

**Cikli za vzdolžno odrezovanje**

| Gumb | Cikel | Stran |
|---|---|---|
| | Cikel 811 SEGMENT VZDOLZNO<br>■ Vzdolžno struženje pravokotnih segmentov | 528 |
| | Cikel 812 SEGMENT VZDOL. RAZS.<br>■ Vzdolžno struženje pravokotnih segmentov<br>■ Zaobljenje na konturnih vogalih<br>■ Posneti rob ali zaobljenje na začetku in koncu konture<br>■ Kot za plansko in obodno površino | 532 |
| | Cikel 813 POTOPNO VZDOLZNO STUZENJE<br>■ Vzdolžno struženje segmentov s potopnimi elementi | 537 |

| Gumb | Cikel | Stran |
|---|---|---|
| | Cikel 814 POTOPNO RAZS. VZDOLZNO STUZENJE<br>■ Vzdolžno struženje segmentov s potopnimi elementi<br>■ Zaobljenje na konturnih vogalih<br>■ Posneti rob ali zaobljenje na začetku in koncu konture<br>■ Kot za plansko in obodno površino | 541 |
| | Cikel 810 KONT. VRT. VZDOLZNO<br>■ Vzdolžno struženje poljubnih kontur za struženje<br>■ Odrezovanje vzporedno z osjo | 546 |
| | Cikel 815 VRTI VZPOR. S KONT.<br>■ Vzdolžno struženje poljubnih kontur za struženje<br>■ Odrezovanje se izvede vzporedno s konturo | 551 |

**Cikli za čelno odrezovanje**

| Gumb | Cikel | Stran |
|---|---|---|
| | Cikel 821 SEGMENT PLANSKO<br>■ Plansko struženje pravokotnih segmentov | 555 |
| | Cikel 822 SEGMENT PLAN. RAZS.<br>■ Plansko struženje pravokotnih segmentov<br>■ Zaobljenje na konturnih vogalih<br>■ Posneti rob ali zaobljenje na začetku in koncu konture<br>■ Kot za plansko in obodno površino | 559 |
| | Cikel 823 POTOPNO CELNO STRUZENJE<br>■ Plansko struženje segmentov s potopnimi elementi | 564 |
| | Cikel 824 POTOPNO RAZS. CELNO STUZENJE<br>■ Plansko struženje segmentov s potopnimi elementi<br>■ Zaobljenje na konturnih vogalih<br>■ Posneti rob ali zaobljenje na začetku in koncu konture<br>■ Kot za plansko in obodno površino | 568 |
| | Cikel 820 KONT. VRT. V RAVNINI<br>■ Plansko struženje poljubnih kontur za struženje | 573 |

**Cikli za vbodno rezkanje**

| Gumb | Cikel | Stran |
|---|---|---|
| | Cikel 841 ENOST. VBODNO REZK., RADIALNO<br>■ Vbodno struženje pravokotnih utorov v vzdolžni smeri | 578 |
| | Cikel 842 RAZS. VB. REZK., RAD<br>■ Vbodno struženje utorov v vzdolžni smeri<br>■ Zaobljenje na konturnih vogalih<br>■ Posneti rob ali zaobljenje na začetku in koncu konture<br>■ Kot za plansko in obodno površino | 582 |
| | Cikel 851 EN. VB. REZK., AKS.<br>■ Vbodno struženje utorov v planski smeri | 587 |
| | Cikel 852 RAZS. VB. REZK., AKS<br>■ Vbodno struženje utorov v planski smeri<br>■ Zaobljenje na konturnih vogalih<br>■ Posneti rob ali zaobljenje na začetku in koncu konture<br>■ Kot za plansko in obodno površino | 591 |
| | Cikel 840 VB. REZK. KONT, RAD.<br>■ Vbodno struženje utorov s poljubno obliko v vzdolžni smeri | 596 |
| | Cikel 850 VB. REZK. KONT, AKS.<br>■ Vbodno struženje utorov s poljubno obliko v planski smeri<br>■ Zaobljenje na konturnih vogalih<br>■ Posneti rob ali zaobljenje na začetku in koncu konture<br>■ Kot za plansko in obodno površino | 601 |

### Cikli za struženje utorov

| Gumb | Cikel | Stran |
|---|---|---|
| | Cikel 861 ENOST. STRUZ., RAD.<br>■ Radialno vbadanje pravokotnih utorov | 606 |
| | Cikel 862 RAZS. STRUZ., RAD.<br>■ Radialno vbadanje pravokotnih utorov<br>■ Zaobljenje na konturnih vogalih<br>■ Posneti rob ali zaobljenje na začetku in koncu konture<br>■ Kot za plansko in obodno površino | 611 |
| | Cikel 871 ENOST. STRUZ., AKS.<br>■ Aksialno vbadanje pravokotnih utorov | 617 |
| | Cikel 872 RAZS. STRUZ., AKS.<br>■ Aksialno vbadanje pravokotnih utorov<br>■ Zaobljenje na konturnih vogalih<br>■ Posneti rob ali zaobljenje na začetku in koncu konture<br>■ Kot za plansko in obodno površino | 622 |
| | Cikel 860 VBOD KONT. RADIALNO<br>■ Radialno vbadanje utorov s poljubno obliko | 628 |
| | Cikel 870 KONT. STRUZ., AKS.<br>■ Aksialno vbadanje utorov s poljubno obliko | 633 |

### Cikli za struženje navojev

| Gumb | Cikel | Stran |
|---|---|---|
| | Cikel 831 NAVOJ VZDOLZNO<br>■ Vzdolžno struženje navoja | 638 |
| | Cikel 832 RAZSIRJEN NAVOJ<br>■ Vzdolžno ali plansko struženje navoja in stožčastega navoja<br>■ Definicija poti zagona in poti prekoračitve | 642 |
| | Cikel 830 NAVOJ VZPOREDEN S KONTURO<br>■ Vzdolžno in plansko struženje navoja s poljubno obliko<br>■ Definicija poti zagona in poti prekoračitve | 647 |

### Razširjene funkcije struženja

| Gumb | Cikel | Stran |
|---|---|---|
| | Cikel 882 VRT. SIMULT. GROBO REZKANJE (možnost št. 158)<br>■ Grobo rezkanje kompleksnih kontur z različnimi nakloni | 653 |
| | Cikel 883 VRT. SIMULT. FINO REZKANJE (možnost št. 158)<br>■ Fino rezkanje kompleksnih kontur z različnimi nakloni | 659 |

## 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 ali s FK-funkcijami. 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 PRILAG.SIST.VRTENJA**.

## 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 pri tem ponudi gumbe z ustreznimi možnostmi za izbiro.

Programiranje utorov in spodrezov:

- Pritisnite tipko **POS. FUNK.**

- Pritisnite gumb **FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE**

- Pritisnite gumb **VBOD/ PROST VBOD**

- Pritisnite **GRV** (utor) ali gumb **UDC** (spodrez)

### 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
```

## 14.2 Cikel 800 PRILAG.SIST.VRTENJA

**Programiranje ISO**

**G800**

### 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.

## 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)

## 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 **Potek programa, 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 z navadnim besedilom** ali **Programiranje DIN/ISO**

**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 (**dodatne informacije:** uporabniški priročnik: Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov)

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q497 Precesijski kot?**<br>Kot, na katerega krmiljenje poravna orodje.<br>Vnos: **0.0000...359.9999** |
| | **Q498 Obračanje orodja (0=ne/1=da)?**<br>Zrcaljenje orodja za notranjo/zunanjo obdelavo.<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q530 Nast. obdelava?**<br>Pozicionirajte rotacijske osi za nastavljeno obdelavo:<br>**0**: ohranjanje položaja rotacijske osi (os mora biti predhodno pozicionirana)<br>**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<br>**2**: samodejno pozicioniranje rotacijske osi, brez naknadnega vodenja konice orodja (TURN)<br>**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)<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q531 Naklonski kot?**<br>Nastavljiv kot za nastavitev orodja<br>Vnos: **-180...+180** |
| | **Q532 Pozicioniranje pomika?**<br>Hitrost premika rotacijske osi pri samodejnem pozicioniranju<br>Vnos: **0.001...99999.999** ali **FMAX** |
| | **Q533 Smer pomika naklonskega kota?**<br>**0**: rešitev, ki je najmanj oddaljena od trenutnega položaja<br>**-1**: rešitev, ki se nahaja v območju med 0° in -179,9999°<br>**+1**: rešitev, ki se nahaja v območju med 0° in +180°<br>**-2**: rešitev, ki se nahaja v območju med -90° in -179,9999°<br>**+2**: rešitev, ki se nahaja med +90° in +180°<br>Vnos: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q535 Izsredinsko vrtenje?**<br>Sklopite osi za ekscentrično struženje:<br>**0**: odpravite sklapljanje osi<br>**1**: aktivirajte sklapljanje osi. Središče vrtenja se nahaja v aktivni referenčni točki<br>**2**: aktivirajte sklapljanje osi. Središče vrtenja se nahaja v aktivni ničelni točki<br>**3**: brez spreminjanja sklapljanja osi<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q536 Izsredinsko vrt. brez zaust.?**<br>Programski tek prekinite pred sklapljanjem osi:<br>**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**<br>**1**: sklapljanje osi brez predhodne zaustavitve<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q599** oz. **QS599 Pot povratka/makro?**<br>Odmik pred izvedbo pozicioniranja v rotacijski ali orodni osi:<br>**0**: brez odmika<br>**-1**: največji odmik z **M140 MB MAX**<br>**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Programiranje z navadnim besedilom<br>**>0**: pot za odmik v **mm** oz. **palcih**<br>**"..."**: pot za NC-program, ki bi moral biti priklican kot makro uporabnika.<br>**Dodatne informacije:** "Makro uporabnika", Stran 512<br>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
```

## 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 ali *.i .

- 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.

  **Dodatne informacije:** uporabniški priročnik Programiranje z navadnim besedilom

### 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** | |

## 14.3 Cikel 801 PONASTAVI SISTEM VRTENJA

**Programiranje ISO**
**G801**

### 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**.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | Cikel **801** nima parametrov cikla. Vnos cikla zaprite s tipko **END**. |

## 14.4 Cikel 880 VALJC. REZK. ZOBNIKA (možnost št. 131)

**Programiranje ISO**

**G880**

### 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**).

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**<br>Določanje obsega obdelave:<br>**0**: grobo in fino rezkanje<br>**1**: samo grobo rezkanje<br>**2**: samo fino rezkanje na končno mero<br>**3**: samo fino rezkanje na nadmero<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q540 Modul?**<br>Modul zobnika<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q541 Število zob?**<br>Opis zobnika: število zob<br>Vnos: **0...99999** |
| | **Q542 Premer kroga glave?**<br>Opis zobnika: zunanji premer končnega dela<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q543 Zračnost glave?**<br>Razdalja med temenskim krogom zobnika, ki naj bo izdelan, in vznožnega kroga protizobnika.<br>Vnos: **0...9.9999** |
| | **Q544 Poševni kot?**<br>Kot, za katerega so zobje nagnjeni glede na smer osi. Pri ravnozobih zobnikih ta kot znaša 0°.<br>Vnos: **-60...+60** |
| | **Q545 Kot vzpenjanja orodja?**<br>Kot stranic valjčnega rezkala. Vrednost navedite v decimalkah.<br>Primer: 0°47'=0,7833<br>Vnos: **-60...+60** |
| | **Q546 Smer vrt. orodja(3=M3/4=M4)?**<br>Opis orodja: smer vrtenja vretena valjčnega rezkala<br>**3**: orodje, ki se vrti v desno (**M3**)<br>**4**: orodje, ki se vrti v levo (**M4**)<br>Vnos: **3**, **4** |
| | **Q547 Odmik kota na zobniku?**<br>Kot, za katerega krmiljenje zavrti obdelovanec na začetku cikla.<br>Vnos: **-180...+180** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q550 Obdelov. stran (0=poz./1=neg.)?**<br>Določite, na kateri strani naj poteka obdelava.<br>**0**: pozitivna stran obdelave glavne osi v I-CS<br>**1**: negativna stran obdelave glavne osi v I-CS<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q533 Smer pomika naklonskega kota?**<br>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:<br>**0**: rešitev, ki je najmanj oddaljena od trenutnega položaja<br>**-1**: rešitev, ki se nahaja v območju med 0° in -179,9999°<br>**+1**: rešitev, ki se nahaja v območju med 0° in +180°<br>**-2**: rešitev, ki se nahaja v območju med -90° in -179,9999°<br>**+2**: rešitev, ki se nahaja med +90° in +180°<br>Vnos: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2** |
| | **Q530 Nast. obdelava?**<br>Pozicionirajte rotacijske osi za nastavljeno obdelavo:<br>**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<br>**2**: samodejno pozicioniranje rotacijske osi, brez naknadnega vodenja konice orodja (**TURN**)<br>Vnos: **1**, **2** |
| | **Q253 Premik naprej predpozicionir.**<br>Definicija hitrosti premikanja orodja pri vrtenju in predpozicioniranju. Kot tudi pri pozicioniranju orodne osi med posameznimi primiki. Pomik je v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
| | **Q260 Varna visina**<br>Koordinata v orodni osi, v kateri ne more priti do trka z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in odmik ob koncu cikla). Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q553 OR.: L-odmik začetek obdelave?**<br>Določite, od katerega zamika dolžine (L-OFFSET) naj se uporablja orodje. Za to vrednost krmiljenje orodje zamakne v vzdolžni smeri. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...999.999** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q551 Začetna točka na Z?**<br>Začetna točka valjčnega rezkanja v Z<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q552 Končna točka v Z?**<br>Končna točka valjčnega rezkanja v Z<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q463 Največja globina reza?**<br>Največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju.<br>Vnos: **0.001...999999** |
| | **Q460 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja za odmik in predpozicioniranje. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q488 Pomik pri vbodu**<br>Hitrost premikanja pri primiku orodja<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q478 Pomik grobo rezkanje?**<br>hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q483 Predizmera premera?**<br>Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q505 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>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
```

## Smer vrtenja glede na obdelovalno stran (Q550)

Določite smer vrtenja mize:

1 **Katero orodje? (rezanje v desno/rezanje v levo)?**
2 **Katera obdelovalna stran? X+ (Q550=0)/X- (Q550=1)**
3 **Odčitajte smer vrtenja mize iz ene od obeh preglednic.** Za to izberite preglednico z vašo smerjo vrtenja orodja (**rezanje v desno/rezanje v levo**). S te preglednice odčitajte smer vrtenja mize za vašo obdelovalno stran **X+ (Q550 = 0)/X– (Q550 = 1)**.

| Orodje: rezanje v desno M3 | |
|---|---|
| Obdelovalna stran X+ (Q550=0) | Smer vrtenja mize: V smeri urnega kazalca (M303) |
| Obdelovalna stran X- (Q550=1) | Smer vrtenja mize: V nasprotni smeri urnega kazalca (M304) |

| Orodje: rezanje v levo M4 | |
|---|---|
| Obdelovalna stran X+ (Q550 = 0) | Smer vrtenja mize: V nasprotni smeri urnega kazalca (M304) |
| Obdelovalna stran X– (Q550 = 1) | Smer vrtenja mize: V smeri urnega kazalca (M303) |

## 14.5 Cikel 892 PREV. NEURAVNOTEZ.

**Programiranje ISO**

**G892**

### 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.

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

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q450 Največji dovoljeni odklon?**<br>Označuje največji dovoljeni odklon sinusnega signala neuravnoteženosti v milimetrih (mm). Ta signal se ugotovi prek napake odstopanja merilne osi in vrtljajev vretena.<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q451 Stevilo vrtljajev?**<br>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.<br>Vnos: **0...99999** |

**Primer**

```
11 CYCL DEF 892 PREV. NEURAVNOTEZ. ~
    Q450=+0          ;NAJV. DOVOLJ. ODKLON ~
    Q451=+50         ;STEVILO VRTLJAJEV
```

## 14.6 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 498

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.

**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 673

## 14.7 Cikel 811 SEGMENT VZDOLZNO

**Programiranje ISO**
**G811**

### 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 526

### Napotek za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**<br>Določanje obsega obdelave:<br>**0**: grobo in fino rezkanje<br>**1**: samo grobo rezkanje<br>**2**: samo fino rezkanje na končno mero<br>**3**: samo fino rezkanje na nadmero<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja za odmik in predpozicioniranje. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q493 Premer ob koncu konture?**<br>X-koordinata končne točke konture (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Konec konture Z?**<br>Z-koordinata končne točke konture<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q463 Največja globina reza?**<br>Največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q478 Pomik grobo rezkanje?**<br>hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q483 Predizmera premera?**<br>Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q484 Predizmera Z?**<br>Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q505 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q506 Glajenje konture(0/1/2)?**<br>**0**: po vsakem rezu vzdolž konture (znotraj območja primika)<br>**1**: glajenje konture po zadnjem rezu (celotna kontura), dvig za 45°<br>**2**: brez glajenja konture, dvig za 45°<br>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
```

## 14.8 Cikel 812 SEGMENT VZDOL. RAZS.

**Programiranje ISO**
**G812**

### 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 526

### Napotek za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**<br>Določanje obsega obdelave:<br>**0**: grobo in fino rezkanje<br>**1**: samo grobo rezkanje<br>**2**: samo fino rezkanje na končno mero<br>**3**: samo fino rezkanje na nadmero<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja za odmik in predpozicioniranje. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q491 Premer ob začetku konture?**<br>X-koordinata začetne točke konture (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q492 Začetek konture Z?**<br>Z-koordinata začetne točke konture<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q493 Premer ob koncu konture?**<br>X-koordinata končne točke konture (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Konec konture Z?**<br>Z-koordinata končne točke konture<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q495 Kot površine obsega?**<br>Kot med obodno površino in rotacijsko osjo<br>Vnos: **0...89.9999** |
| | **Q501 Vrsta začetnega elem. (0/1/2)?**<br>določanje vrste elementa na začetku konture (obodna površina):<br>**0**: brez dodatnega elementa<br>**1**: element je posneti rob<br>**2**: element je polmer<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q502 Velikost začetnega elementa?**<br>Velikost začetnega elementa (odsek s posnetim robom)<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q500 Polmer roba konture?**<br>Polmer notranjega kota konture. Če ne vnesete polmera, se ustvari polmer rezalne plošče.<br>Vnos: **0...999.999** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q496 Kot površine?**<br>Kot med plansko površino in rotacijsko osjo<br>Vnos: **0...89.9999** |
| | **Q503 Vrsta končnega elementa (0/1/2)?**<br>določanje vrste elementa na koncu konture (čelna površina):<br>**0**: brez dodatnega elementa<br>**1**: element je posneti rob<br>**2**: element je polmer<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q504 Velikost končnega elementa?**<br>Velikost končnega elementa (odsek s posnetim robom)<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q463 Največja globina reza?**<br>Največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q478 Pomik grobo rezkanje?**<br>hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q483 Predizmera premera?**<br>Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q484 Predizmera Z?**<br>Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q505 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q506 Glajenje konture(0/1/2)?**<br>**0**: po vsakem rezu vzdolž konture (znotraj območja primika)<br>**1**: glajenje konture po zadnjem rezu (celotna kontura), dvig za 45°<br>**2**: brez glajenja konture, dvig za 45°<br>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
```

## 14.9 Cikel 813 POTOPNO VZDOLZNO STUZENJE

**Programiranje ISO**

**G813**

### 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 526

### Napotek za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na varni položaj.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**<br>Določanje obsega obdelave:<br>**0**: grobo in fino rezkanje<br>**1**: samo grobo rezkanje<br>**2**: samo fino rezkanje na končno mero<br>**3**: samo fino rezkanje na nadmero<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja za odmik in predpozicioniranje. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q491 Premer ob začetku konture?**<br>X-koordinata začetne točke konture (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q492 Začetek konture Z?**<br>X-koordinata začetne točke za pot spuščanja<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q493 Premer ob koncu konture?**<br>X-koordinata končne točke konture (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Konec konture Z?**<br>Z-koordinata končne točke konture<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q495 Kot boka?**<br>Kot boka za spuščanje. Referenčni kot je pravokoten na rotacijsko os.<br>Vnos: **0...89.9999** |
| | **Q463 Največja globina reza?**<br>Največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q478 Pomik grobo rezkanje?**<br>hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q483 Predizmera premera?**<br>Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q484 Predizmera Z?**<br>Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q505 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q506 Glajenje konture(0/1/2)?**<br>**0**: po vsakem rezu vzdolž konture (znotraj območja primika)<br>**1**: glajenje konture po zadnjem rezu (celotna kontura), dvig za 45°<br>**2**: brez glajenja konture, dvig za 45°<br>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
```

## 14.10 Cikel 814 POTOPNO RAZS. VZDOLZNO STUZENJE

**Programiranje ISO**

**G814**

### 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 526

### Napotek za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na varni položaj.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**<br>Določanje obsega obdelave:<br>**0**: grobo in fino rezkanje<br>**1**: samo grobo rezkanje<br>**2**: samo fino rezkanje na končno mero<br>**3**: samo fino rezkanje na nadmero<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja za odmik in predpozicioniranje. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q491 Premer ob začetku konture?**<br>X-koordinata začetne točke konture (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q492 Začetek konture Z?**<br>X-koordinata začetne točke za pot spuščanja<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q493 Premer ob koncu konture?**<br>X-koordinata končne točke konture (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Konec konture Z?**<br>Z-koordinata končne točke konture<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q495 Kot boka?**<br>Kot boka za spuščanje. Referenčni kot je pravokoten na rotacijsko os.<br>Vnos: **0...89.9999** |
| | **Q501 Vrsta začetnega elem. (0/1/2)?**<br>določanje vrste elementa na začetku konture (obodna površina):<br>**0**: brez dodatnega elementa<br>**1**: element je posneti rob<br>**2**: element je polmer<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q502 Velikost začetnega elementa?**<br>Velikost začetnega elementa (odsek s posnetim robom)<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q500 Polmer roba konture?**<br>Polmer notranjega kota konture. Če ne vnesete polmera, se ustvari polmer rezalne plošče.<br>Vnos: **0...999.999** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q496 Kot površine?**<br>Kot med plansko površino in rotacijsko osjo<br>Vnos: **0...89.9999** |
| | **Q503 Vrsta končnega elementa (0/1/2)?**<br>določanje vrste elementa na koncu konture (čelna površina):<br>**0**: brez dodatnega elementa<br>**1**: element je posneti rob<br>**2**: element je polmer<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q504 Velikost končnega elementa?**<br>Velikost končnega elementa (odsek s posnetim robom)<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q463 Največja globina reza?**<br>Največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q478 Pomik grobo rezkanje?**<br>hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q483 Predizmera premera?**<br>Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q484 Predizmera Z?**<br>Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q505 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q506 Glajenje konture(0/1/2)?**<br>**0**: po vsakem rezu vzdolž konture (znotraj območja primika)<br>**1**: glajenje konture po zadnjem rezu (celotna kontura), dvig za 45°<br>**2**: brez glajenja konture, dvig za 45°<br>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
```

## 14.11 Cikel 810 KONT. VRT. VZDOLZNO

**Programiranje ISO**
**G810**

### 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.
TNC 640 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 526

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**<br>Določanje obsega obdelave:<br>**0**: grobo in fino rezkanje<br>**1**: samo grobo rezkanje<br>**2**: samo fino rezkanje na končno mero<br>**3**: samo fino rezkanje na nadmero<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja za odmik in predpozicioniranje. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q499 Obračanje konture (0-2)?**<br>Določanje smeri obdelave konture:<br>**0**: kontura se obdeluje v programirani smeri<br>**1**: kontura se obdeluje v nasprotni smeri od programirane<br>**2**: kontura se obdeluje v nasprotni smeri od programirane, dodatno se prilagodi položaj orodja<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q463 Največja globina reza?**<br>Največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q478 Pomik grobo rezkanje?**<br>hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q483 Predizmera premera?**<br>Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q484 Predizmera Z?**<br>Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q505 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q487 Vbod dovoljen (0/1)?**<br>dovoljenje obdelave spuščenih elementov:<br>**0**: ni obdelave spuščenih elementov<br>**1**: obdelava spuščenih elementov<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q488 Pomik pri vbodu (0=samodejno)?**<br>Določanje hitrosti premikanja pri spuščanju. Vnos te vrednosti ni obvezen. Če vrednosti ne programirate, velja definirani pomik za struženje.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q479 Obdelovalne meje (0/1)?**<br>vklop omejitve reza:<br>**0**: omejitev reza je vklopljena<br>**1**: omejitev reza (**Q480/Q482**)<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q480 Mejna vrednost premera?**<br>Vrednost X za omejitev konture (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q482 Mejna vrednost reza Z?**<br>vrednost Z za omejitev konture<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q506 Glajenje konture(0/1/2)?**<br>**0**: po vsakem rezu vzdolž konture (znotraj območja primika)<br>**1**: glajenje konture po zadnjem rezu (celotna kontura), dvig za 45°<br>**2**: brez glajenja konture, dvig za 45°<br>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
```

## 14.12 Cikel 815 VRTI VZPOR. S KONT.

**Programiranje ISO**
**G815**

### 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.

### 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 526

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**<br>Določanje obsega obdelave:<br>**0**: grobo in fino rezkanje<br>**1**: samo grobo rezkanje<br>**2**: samo fino rezkanje na končno mero<br>**3**: samo fino rezkanje na nadmero<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja za odmik in predpozicioniranje. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q485 Nadmera za surovec?**<br>Nadmera, vzporedna s konturo, na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q486 Vrsta reznih črt (0/1)?**<br>Določanje vrste reznih črt:<br>**0**: rezi z nespremenljivim prečnim prerezom ostružkov<br>**1**: ekvidistantna razporeditev rezov<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q499 Obračanje konture (0-2)?**<br>Določanje smeri obdelave konture:<br>**0**: kontura se obdeluje v programirani smeri<br>**1**: kontura se obdeluje v nasprotni smeri od programirane<br>**2**: kontura se obdeluje v nasprotni smeri od programirane, dodatno se prilagodi položaj orodja<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q463 Največja globina reza?**<br>Največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q478 Pomik grobo rezkanje?**<br>hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q483 Predizmera premera?**<br>Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q484 Predizmera Z?**<br>Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q505 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>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
```

## 14.13 Cikel 821 SEGMENT PLANSKO

**Programiranje ISO**

**G821**

### 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 526

### Napotek za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**<br>Določanje obsega obdelave:<br>**0**: grobo in fino rezkanje<br>**1**: samo grobo rezkanje<br>**2**: samo fino rezkanje na končno mero<br>**3**: samo fino rezkanje na nadmero<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja za odmik in predpozicioniranje. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q493 Premer ob koncu konture?**<br>X-koordinata končne točke konture (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Konec konture Z?**<br>Z-koordinata končne točke konture<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q463 Največja globina reza?**<br>Največji primik v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q478 Pomik grobo rezkanje?**<br>hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q483 Predizmera premera?**<br>Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q484 Predizmera Z?**<br>Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q505 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q506 Glajenje konture(0/1/2)?**<br>**0**: po vsakem rezu vzdolž konture (znotraj območja primika)<br>**1**: glajenje konture po zadnjem rezu (celotna kontura), dvig za 45°<br>**2**: brez glajenja konture, dvig za 45°<br>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
```

## 14.14 Cikel 822 SEGMENT PLAN. RAZS.

**Programiranje ISO**

**G822**

### 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 526

### Napotek za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na začetni položaj.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**<br>Določanje obsega obdelave:<br>**0**: grobo in fino rezkanje<br>**1**: samo grobo rezkanje<br>**2**: samo fino rezkanje na končno mero<br>**3**: samo fino rezkanje na nadmero<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja za odmik in predpozicioniranje. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q491 Premer ob začetku konture?**<br>X-koordinata začetne točke konture (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q492 Začetek konture Z?**<br>Z-koordinata začetne točke konture<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q493 Premer ob koncu konture?**<br>X-koordinata končne točke konture (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Konec konture Z?**<br>Z-koordinata končne točke konture<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q495 Kot na površini?**<br>Kot med plansko površino in rotacijsko osjo<br>Vnos: **0...89.9999** |
| | **Q501 Vrsta začetnega elem. (0/1/2)?**<br>določanje vrste elementa na začetku konture (obodna površina):<br>**0**: brez dodatnega elementa<br>**1**: element je posneti rob<br>**2**: element je polmer<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q502 Velikost začetnega elementa?**<br>Velikost začetnega elementa (odsek s posnetim robom)<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q500 Polmer roba konture?**<br>Polmer notranjega kota konture. Če ne vnesete polmera, se ustvari polmer rezalne plošče.<br>Vnos: **0...999.999** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q496 Kot površine obsega?**<br>Kot med obodno površino in rotacijsko osjo<br>Vnos: **0...89.9999** |
| | **Q503 Vrsta končnega elementa (0/1/2)?**<br>določanje vrste elementa na koncu konture (čelna površina):<br>**0**: brez dodatnega elementa<br>**1**: element je posneti rob<br>**2**: element je polmer<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q504 Velikost končnega elementa?**<br>Velikost končnega elementa (odsek s posnetim robom)<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q463 Največja globina reza?**<br>Največji primik v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q478 Pomik grobo rezkanje?**<br>hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q483 Predizmera premera?**<br>Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q484 Predizmera Z?**<br>Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q505 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q506 Glajenje konture(0/1/2)?**<br>**0**: po vsakem rezu vzdolž konture (znotraj območja primika)<br>**1**: glajenje konture po zadnjem rezu (celotna kontura), dvig za 45°<br>**2**: brez glajenja konture, dvig za 45°<br>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
```

## 14.15 Cikel 823 POTOPNO CELNO STRUZENJE

**Programiranje ISO**
**G823**

### 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 526

### Napotek za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na varni položaj.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**<br>Določanje obsega obdelave:<br>**0**: grobo in fino rezkanje<br>**1**: samo grobo rezkanje<br>**2**: samo fino rezkanje na končno mero<br>**3**: samo fino rezkanje na nadmero<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja za odmik in predpozicioniranje. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q491 Premer ob začetku konture?**<br>X-koordinata začetne točke konture (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q492 Začetek konture Z?**<br>X-koordinata začetne točke za pot spuščanja<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q493 Premer ob koncu konture?**<br>X-koordinata končne točke konture (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Konec konture Z?**<br>Z-koordinata končne točke konture<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q495 Kot boka?**<br>Kot boka za spuščanje. Referenčni kot je vzporeden z rotacijsko osjo.<br>Vnos: **0...89.9999** |
| | **Q463 Največja globina reza?**<br>Največji primik v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q478 Pomik grobo rezkanje?**<br>hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q483 Predizmera premera?**<br>Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q484 Predizmera Z?**<br>Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q505 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q506 Glajenje konture(0/1/2)?**<br>**0**: po vsakem rezu vzdolž konture (znotraj območja primika)<br>**1**: glajenje konture po zadnjem rezu (celotna kontura), dvig za 45°<br>**2**: brez glajenja konture, dvig za 45°<br>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
```

## 14.16 Cikel 824 POTOPNO RAZS. CELNO STUZENJE

**Programiranje ISO**

**G824**

### 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 526

### Napotek za programiranje

- Pred priklicem cikla programirajte pozicionirni niz s popravkom polmera **R0** na varni položaj.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**<br>Določanje obsega obdelave:<br>**0**: grobo in fino rezkanje<br>**1**: samo grobo rezkanje<br>**2**: samo fino rezkanje na končno mero<br>**3**: samo fino rezkanje na nadmero<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja za odmik in predpozicioniranje. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q491 Premer ob začetku konture?**<br>X-koordinata začetne točke za pot spuščanja (navedba premera)<br>Vnos: **-99999,999...+99999.999** |
| | **Q492 Začetek konture Z?**<br>X-koordinata začetne točke za pot spuščanja<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q493 Premer ob koncu konture?**<br>X-koordinata končne točke konture (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Konec konture Z?**<br>Z-koordinata končne točke konture<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q495 Kot boka?**<br>Kot boka za spuščanje. Referenčni kot je vzporeden z rotacijsko osjo.<br>Vnos: **0...89.9999** |
| | **Q501 Vrsta začetnega elem. (0/1/2)?**<br>določanje vrste elementa na začetku konture (obodna površina):<br>**0**: brez dodatnega elementa<br>**1**: element je posneti rob<br>**2**: element je polmer<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q502 Velikost začetnega elementa?**<br>Velikost začetnega elementa (odsek s posnetim robom)<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q500 Polmer roba konture?**<br>Polmer notranjega kota konture. Če ne vnesete polmera, se ustvari polmer rezalne plošče.<br>Vnos: **0...999.999** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q496 Kot površine obsega?**<br>Kot med obodno površino in rotacijsko osjo<br>Vnos: **0...89.9999** |
| | **Q503 Vrsta končnega elementa (0/1/2)?**<br>določanje vrste elementa na koncu konture (čelna površina):<br>**0**: brez dodatnega elementa<br>**1**: element je posneti rob<br>**2**: element je polmer<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q504 Velikost končnega elementa?**<br>Velikost končnega elementa (odsek s posnetim robom)<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q463 Največja globina reza?**<br>Največji primik v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q478 Pomik grobo rezkanje?**<br>hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q483 Predizmera premera?**<br>Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q484 Predizmera Z?**<br>Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q505 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q506 Glajenje konture(0/1/2)?**<br>**0**: po vsakem rezu vzdolž konture (znotraj območja primika)<br>**1**: glajenje konture po zadnjem rezu (celotna kontura), dvig za 45°<br>**2**: brez glajenja konture, dvig za 45°<br>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
```

## 14.17 Cikel 820 KONT. VRT. V RAVNINI

**Programiranje ISO**
**G820**

### 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.
TNC 640 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 526

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**<br>Določanje obsega obdelave:<br>**0**: grobo in fino rezkanje<br>**1**: samo grobo rezkanje<br>**2**: samo fino rezkanje na končno mero<br>**3**: samo fino rezkanje na nadmero<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja za odmik in predpozicioniranje. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q499 Obračanje konture (0-2)?**<br>Določanje smeri obdelave konture:<br>**0**: kontura se obdeluje v programirani smeri<br>**1**: kontura se obdeluje v nasprotni smeri od programirane<br>**2**: kontura se obdeluje v nasprotni smeri od programirane, dodatno se prilagodi položaj orodja<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q463 Največja globina reza?**<br>Največji primik v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q478 Pomik grobo rezkanje?**<br>hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q483 Predizmera premera?**<br>Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q484 Predizmera Z?**<br>Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q505 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q487 Vbod dovoljen (0/1)?**<br>dovoljenje obdelave spuščenih elementov:<br>**0**: ni obdelave spuščenih elementov<br>**1**: obdelava spuščenih elementov<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q488 Pomik pri vbodu (0=samodejno)?**<br>Določanje hitrosti premikanja pri spuščanju. Vnos te vrednosti ni obvezen. Če vrednosti ne programirate, velja definirani pomik za struženje.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q479 Obdelovalne meje (0/1)?**<br>vklop omejitve reza:<br>**0**: omejitev reza je vklopljena<br>**1**: omejitev reza (**Q480/Q482**)<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q480 Mejna vrednost premera?**<br>Vrednost X za omejitev konture (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q482 Mejna vrednost reza Z?**<br>vrednost Z za omejitev konture<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q506 Glajenje konture(0/1/2)?**<br>**0**: po vsakem rezu vzdolž konture (znotraj območja primika)<br>**1**: glajenje konture po zadnjem rezu (celotna kontura), dvig za 45°<br>**2**: brez glajenja konture, dvig za 45°<br>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
```

## 14.18 Cikel 841 ENOST. VBODNO REZK., RADIALNO

**Programiranje ISO**
**G841**

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**<br>Določanje obsega obdelave:<br>**0**: grobo in fino rezkanje<br>**1**: samo grobo rezkanje<br>**2**: samo fino rezkanje na končno mero<br>**3**: samo fino rezkanje na nadmero<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Varnostna razdalja?**<br>Rezervirano, trenutno brez funkcije |
| | **Q493 Premer ob koncu konture?**<br>X-koordinata končne točke konture (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Konec konture Z?**<br>Z-koordinata končne točke konture<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q478 Pomik grobo rezkanje?**<br>hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q483 Predizmera premera?**<br>Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q484 Predizmera Z?**<br>Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q505 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q463 Največja globina reza?**<br>Največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju.<br>Vnos: **0...99.999** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q507 Smer (0=dvosmer. /1=enosmer.)?**<br>Smer drobljenja:<br>**0**: dvosmerno (v obeh smereh)<br>**1**: enosmerno (v smeri konture)<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q508 Širina zamika?**<br>Zmanjšanje dolžine reza. Odvečni material se na koncu vbadanja zdrobi z vbodnim gibom. Krmiljenje po potrebi omeji programirano širino zamika.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q509 Popr. globine za fino rezkanje?**<br>Odvisno od materiala, hitrosti pomikanja itd. se rezilo pri obdelavi "zamakne". Napako primika, ki jo ta pomik povzroči, odpravite s popravkom globine.<br>Vnos: **-9.9999...+9.9999** |
| | **Q488 Pomik pri vbodu (0=samodejno)?**<br>Določanje hitrosti premikanja pri spuščanju. Vnos te vrednosti ni obvezen. Če vrednosti ne programirate, velja definirani pomik za struženje.<br>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
```

## 14.19 Cikel 842 RAZS. VB. REZK., RAD

**Programiranje ISO**
**G842**

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**<br>Določanje obsega obdelave:<br>**0**: grobo in fino rezkanje<br>**1**: samo grobo rezkanje<br>**2**: samo fino rezkanje na končno mero<br>**3**: samo fino rezkanje na nadmero<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Varnostna razdalja?**<br>Rezervirano, trenutno brez funkcije |
| | **Q491 Premer ob začetku konture?**<br>X-koordinata začetne točke konture (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q492 Začetek konture Z?**<br>Z-koordinata začetne točke konture<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q493 Premer ob koncu konture?**<br>X-koordinata končne točke konture (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Konec konture Z?**<br>Z-koordinata končne točke konture<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q495 Kot boka?**<br>Kot med bokom na začetni točki konture in pravim kotom na rotacijsko os.<br>Vnos: **0...89.9999** |
| | **Q501 Vrsta začetnega elem. (0/1/2)?**<br>določanje vrste elementa na začetku konture (obodna površina):<br>**0**: brez dodatnega elementa<br>**1**: element je posneti rob<br>**2**: element je polmer<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q502 Velikost začetnega elementa?**<br>Velikost začetnega elementa (odsek s posnetim robom)<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q500 Polmer roba konture?**<br>Polmer notranjega kota konture. Če ne vnesete polmera, se ustvari polmer rezalne plošče.<br>Vnos: **0...999.999** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q496 Kot drugega boka?**<br>Kot med bokom na končni točki konture in pravim kotom na rotacijsko os.<br>Vnos: **0...89.9999** |
| | **Q503 Vrsta končnega elementa (0/1/2)?**<br>Določanje vrste elementa na koncu konture:<br>**0**: brez dodatnega elementa<br>**1**: element je posneti rob<br>**2**: element je polmer<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q504 Velikost končnega elementa?**<br>Velikost končnega elementa (odsek s posnetim robom)<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q478 Pomik grobo rezkanje?**<br>hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q483 Predizmera premera?**<br>Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q484 Predizmera Z?**<br>Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q505 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q463 Največja globina reza?**<br>Največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q507 Smer (0=dvosmer. /1=enosmer.)?**<br>Smer drobljenja:<br>**0**: dvosmerno (v obeh smereh)<br>**1**: enosmerno (v smeri konture)<br>Vnos: **0**, **1** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q508 Širina zamika?**<br>Zmanjšanje dolžine reza. Odvečni material se na koncu vbadanja zdrobi z vbodnim gibom. Krmiljenje po potrebi omeji programirano širino zamika.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q509 Popr. globine za fino rezkanje?**<br>Odvisno od materiala, hitrosti pomikanja itd. se rezilo pri obdelavi "zamakne". Napako primika, ki jo ta pomik povzroči, odpravite s popravkom globine.<br>Vnos: **-9.9999...+9.9999** |
| | **Q488 Pomik pri vbodu (0=samodejno)?**<br>Določanje hitrosti premikanja pri spuščanju. Vnos te vrednosti ni obvezen. Če vrednosti ne programirate, velja definirani pomik za struženje.<br>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
```

## 14.20 Cikel 851 EN. VB. REZK., AKS.

**Programiranje ISO**
**G851**

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**<br>Določanje obsega obdelave:<br>**0**: grobo in fino rezkanje<br>**1**: samo grobo rezkanje<br>**2**: samo fino rezkanje na končno mero<br>**3**: samo fino rezkanje na nadmero<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Varnostna razdalja?**<br>Rezervirano, trenutno brez funkcije |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q493 Premer ob koncu konture?**<br>X-koordinata končne točke konture (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Konec konture Z?**<br>Z-koordinata končne točke konture<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q478 Pomik grobo rezkanje?**<br>hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q483 Predizmera premera?**<br>Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q484 Predizmera Z?**<br>Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q505 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q463 Največja globina reza?**<br>Največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju.<br>Vnos: **0...99.999** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q507 Smer (0=dvosmer. /1=enosmer.)?**<br>Smer drobljenja:<br>**0**: dvosmerno (v obeh smereh)<br>**1**: enosmerno (v smeri konture)<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q508 Širina zamika?**<br>Zmanjšanje dolžine reza. Odvečni material se na koncu vbadanja zdrobi z vbodnim gibom. Krmiljenje po potrebi omeji programirano širino zamika.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q509 Popr. globine za fino rezkanje?**<br>Odvisno od materiala, hitrosti pomikanja itd. se rezilo pri obdelavi "zamakne". Napako primika, ki jo ta pomik povzroči, odpravite s popravkom globine.<br>Vnos: **-9.9999...+9.9999** |
| | **Q488 Pomik pri vbodu (0=samodejno)?**<br>Določanje hitrosti premikanja pri spuščanju. Vnos te vrednosti ni obvezen. Če vrednosti ne programirate, velja definirani pomik za struženje.<br>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
```

## 14.21 Cikel 852 RAZS. VB. REZK., AKS

**Programiranje ISO**
**G852**

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**<br>Določanje obsega obdelave:<br>**0**: grobo in fino rezkanje<br>**1**: samo grobo rezkanje<br>**2**: samo fino rezkanje na končno mero<br>**3**: samo fino rezkanje na nadmero<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Varnostna razdalja?**<br>Rezervirano, trenutno brez funkcije |
| | **Q491 Premer ob začetku konture?**<br>X-koordinata začetne točke konture (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q492 Začetek konture Z?**<br>Z-koordinata začetne točke konture<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q493 Premer ob koncu konture?**<br>X-koordinata končne točke konture (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Konec konture Z?**<br>Z-koordinata končne točke konture<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q495 Kot boka?**<br>Kot med bokom na začetni točki konture in vzporednicami glede na rotacijsko os.<br>Vnos: **0...89.9999** |
| | **Q501 Vrsta začetnega elem. (0/1/2)?**<br>določanje vrste elementa na začetku konture (obodna površina):<br>**0**: brez dodatnega elementa<br>**1**: element je posneti rob<br>**2**: element je polmer<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q502 Velikost začetnega elementa?**<br>Velikost začetnega elementa (odsek s posnetim robom)<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q500 Polmer roba konture?**<br>Polmer notranjega kota konture. Če ne vnesete polmera, se ustvari polmer rezalne plošče.<br>Vnos: **0...999.999** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q496 Kot drugega boka?**<br>Kot med bokom na končni točki konture in vzporednicami glede na rotacijsko os.<br>Vnos: **0...89.9999** |
| | **Q503 Vrsta končnega elementa (0/1/2)?**<br>Določanje vrste elementa na koncu konture:<br>**0**: brez dodatnega elementa<br>**1**: element je posneti rob<br>**2**: element je polmer<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q504 Velikost končnega elementa?**<br>Velikost končnega elementa (odsek s posnetim robom)<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q478 Pomik grobo rezkanje?**<br>hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q483 Predizmera premera?**<br>Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q484 Predizmera Z?**<br>Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q505 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q463 Največja globina reza?**<br>Največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q507 Smer (0=dvosmer. /1=enosmer.)?**<br>Smer drobljenja:<br>**0**: dvosmerno (v obeh smereh)<br>**1**: enosmerno (v smeri konture)<br>Vnos: **0**, **1** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q508 Širina zamika?**<br>Zmanjšanje dolžine reza. Odvečni material se na koncu vbadanja zdrobi z vbodnim gibom. Krmiljenje po potrebi omeji programirano širino zamika.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q509 Popr. globine za fino rezkanje?**<br>Odvisno od materiala, hitrosti pomikanja itd. se rezilo pri obdelavi "zamakne". Napako primika, ki jo ta pomik povzroči, odpravite s popravkom globine.<br>Vnos: **-9.9999...+9.9999** |
| | **Q488 Pomik pri vbodu (0=samodejno)?**<br>Določanje hitrosti premikanja pri spuščanju. Vnos te vrednosti ni obvezen. Če vrednosti ne programirate, velja definirani pomik za struženje.<br>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
```

## 14.22 Cikel 840 VB. REZK. KONT, RAD.

**Programiranje ISO**
**G840**

### Uporaba

S tem ciklom lahko v poljubni obliki vzdolžno obdelujete utore z vbodnim rezkanjem. Pri vbodnem rezkanju se izmenično izvajajo vbodi na globini pomika in grobo rezkanje.

Cikel lahko izberete za grobo, fino ali celotno obdelovanje. 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. TNC 640 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**<br>Določanje obsega obdelave:<br>**0**: grobo in fino rezkanje<br>**1**: samo grobo rezkanje<br>**2**: samo fino rezkanje na končno mero<br>**3**: samo fino rezkanje na nadmero<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Varnostna razdalja?**<br>Rezervirano, trenutno brez funkcije |
| | **Q478 Pomik grobo rezkanje?**<br>hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q488 Pomik pri vbodu (0=samodejno)?**<br>Določanje hitrosti premikanja pri spuščanju. Vnos te vrednosti ni obvezen. Če vrednosti ne programirate, velja definirani pomik za struženje.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q483 Predizmera premera?**<br>Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q484 Predizmera Z?**<br>Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q505 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q479 Obdelovalne meje (0/1)?**<br>vklop omejitve reza:<br>**0**: omejitev reza je vklopljena<br>**1**: omejitev reza (**Q480/Q482**)<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q480 Mejna vrednost premera?**<br>Vrednost X za omejitev konture (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q482 Mejna vrednost reza Z?**<br>vrednost Z za omejitev konture<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q463 Največja globina reza?**<br>Največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q507 Smer (0=dvosmer. /1=enosmer.)?**<br>Smer drobljenja:<br>**0**: dvosmerno (v obeh smereh)<br>**1**: enosmerno (v smeri konture)<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q508 Širina zamika?**<br>Zmanjšanje dolžine reza. Odvečni material se na koncu vbadanja zdrobi z vbodnim gibom. Krmiljenje po potrebi omeji programirano širino zamika.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q509 Popr. globine za fino rezkanje?**<br>Odvisno od materiala, hitrosti pomikanja itd. se rezilo pri obdelavi "zamakne". Napako primika, ki jo ta pomik povzroči, odpravite s popravkom globine.<br>Vnos: **-9.9999...+9.9999** |
| | **Q499 Obračanje konture (0=ne/1=da)?**<br>Smer obdelave:<br>**0**: obdelava v smeri konture<br>**1**: obdelava v nasprotni smeri konture<br>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
```

## 14.23 Cikel 850 VB. REZK. KONT, AKS.

**Programiranje ISO**
**G850**

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**<br>Določanje obsega obdelave:<br>**0**: grobo in fino rezkanje<br>**1**: samo grobo rezkanje<br>**2**: samo fino rezkanje na končno mero<br>**3**: samo fino rezkanje na nadmero<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Varnostna razdalja?**<br>Rezervirano, trenutno brez funkcije |
| | **Q478 Pomik grobo rezkanje?**<br>hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q488 Pomik pri vbodu (0=samodejno)?**<br>Določanje hitrosti premikanja pri spuščanju. Vnos te vrednosti ni obvezen. Če vrednosti ne programirate, velja definirani pomik za struženje.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q483 Predizmera premera?**<br>Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q484 Predizmera Z?**<br>Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q505 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q479 Obdelovalne meje (0/1)?**<br>vklop omejitve reza:<br>**0**: omejitev reza je vklopljena<br>**1**: omejitev reza (**Q480/Q482**)<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q480 Mejna vrednost premera?**<br>Vrednost X za omejitev konture (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q482 Mejna vrednost reza Z?**<br>vrednost Z za omejitev konture<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q463 Največja globina reza?**<br>Največji primik (navedba polmera) v radialni smeri. Primik se enakomerno porazdeli, da se preprečijo prerezi pri brušenju.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q507 Smer (0=dvosmer. /1=enosmer.)?**<br>Smer drobljenja:<br>**0**: dvosmerno (v obeh smereh)<br>**1**: enosmerno (v smeri konture)<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q508 Širina zamika?**<br>Zmanjšanje dolžine reza. Odvečni material se na koncu vbadanja zdrobi z vbodnim gibom. Krmiljenje po potrebi omeji programirano širino zamika.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q509 Popr. globine za fino rezkanje?**<br>Odvisno od materiala, hitrosti pomikanja itd. se rezilo pri obdelavi "zamakne". Napako primika, ki jo ta pomik povzroči, odpravite s popravkom globine.<br>Vnos: **-9.9999...+9.9999** |
| | **Q499 Obračanje konture (0=ne/1=da)?**<br>Smer obdelave:<br>**0**: obdelava v smeri konture<br>**1**: obdelava v nasprotni smeri konture<br>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
```

## 14.24 Cikel 861 ENOST. STRUZ., RAD.

**Programiranje ISO**
**G861**

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**<br>Določanje obsega obdelave:<br>**0**: grobo in fino rezkanje<br>**1**: samo grobo rezkanje<br>**2**: samo fino rezkanje na končno mero<br>**3**: samo fino rezkanje na nadmero<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Varnostna razdalja?**<br>Rezervirano, trenutno brez funkcije |
| | **Q493 Premer ob koncu konture?**<br>X-koordinata končne točke konture (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Konec konture Z?**<br>Z-koordinata končne točke konture<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q478 Pomik grobo rezkanje?**<br>hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q483 Predizmera premera?**<br>Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q484 Predizmera Z?**<br>Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q505 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q463 Meja globine primika?**<br>Največja globina vboda na rez<br>Vnos: **0...99.999** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q510 Prekrivanje za širino vboda?**<br>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".<br>Vnos: **0.001...1** |
| | **Q511 Faktor potiska naprej v %?**<br>S faktorjem **Q511** vplivate na pomik pri vbodu v polno, torej pri vbodu s celotno širino orodja **CUTWIDTH**.<br>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.<br>Vnos: **0.001...150** |
| | **Q462 Del. povratka (0/1)?**<br>S **Q462** določite vedenje ob odmiku po vbodu.<br>**0**: krmiljenje orodje povleče nazaj vzdolž konture<br>**1**: krmiljenje orodje najprej premika prečno stran od konture in ga na koncu povleče nazaj<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q211 Čas zadrževanja/1/min?**<br>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.<br>Vnos: **0...999.99** |
| | **Q562 Glavničasto vbadanje (0/1)?**<br>**0**: brez glavničastega vbadanja - Prvi vbod se izvede v celoti, naslednji pa so stransko zamaknjeni in se prekrivajo **Q510** * Širina rezila (**CUTWIDTH**)<br>**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<br>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
```

## 14.25 Cikel 862 RAZS. STRUZ., RAD.

**Programiranje ISO**

**G862**

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**<br>Določanje obsega obdelave:<br>**0**: grobo in fino rezkanje<br>**1**: samo grobo rezkanje<br>**2**: samo fino rezkanje na končno mero<br>**3**: samo fino rezkanje na nadmero<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Varnostna razdalja?**<br>Rezervirano, trenutno brez funkcije |
| | **Q491 Premer ob začetku konture?**<br>X-koordinata začetne točke konture (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q492 Začetek konture Z?**<br>Z-koordinata začetne točke konture<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q493 Premer ob koncu konture?**<br>X-koordinata končne točke konture (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Konec konture Z?**<br>Z-koordinata končne točke konture<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q495 Kot boka?**<br>Kot med bokom na začetni točki konture in pravim kotom na rotacijsko os.<br>Vnos: **0...89.9999** |
| | **Q501 Vrsta začetnega elem. (0/1/2)?**<br>določanje vrste elementa na začetku konture (obodna površina):<br>**0**: brez dodatnega elementa<br>**1**: element je posneti rob<br>**2**: element je polmer<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q502 Velikost začetnega elementa?**<br>Velikost začetnega elementa (odsek s posnetim robom)<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q500 Polmer roba konture?**<br>Polmer notranjega kota konture. Če ne vnesete polmera, se ustvari polmer rezalne plošče.<br>Vnos: **0...999.999** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q496 Kot drugega boka?**<br>Kot med bokom na končni točki konture in pravim kotom na rotacijsko os.<br>Vnos: **0...89.9999** |
| | **Q503 Vrsta končnega elementa (0/1/2)?**<br>Določanje vrste elementa na koncu konture:<br>**0**: brez dodatnega elementa<br>**1**: element je posneti rob<br>**2**: element je polmer<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q504 Velikost končnega elementa?**<br>Velikost končnega elementa (odsek s posnetim robom)<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q478 Pomik grobo rezkanje?**<br>hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q483 Predizmera premera?**<br>Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q484 Predizmera Z?**<br>Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q505 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q463 Meja globine primika?**<br>Največja globina vboda na rez<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q510 Prekrivanje za širino vboda?**<br>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".<br>Vnos: **0.001...1** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q511 Faktor potiska naprej v %?**<br>S faktorjem **Q511** vplivate na pomik pri vbodu v polno, torej pri vbodu s celotno širino orodja **CUTWIDTH**.<br>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.<br>Vnos: **0.001...150** |
| | **Q462 Del. povratka (0/1)?**<br>S **Q462** določite vedenje ob odmiku po vbodu.<br>**0**: krmiljenje orodje povleče nazaj vzdolž konture<br>**1**: krmiljenje orodje najprej premika prečno stran od konture in ga na koncu povleče nazaj<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q211 Čas zadrževanja/1/min?**<br>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.<br>Vnos: **0...999.99** |
| | **Q562 Glavničasto vbadanje (0/1)?**<br>**0**: brez glavničastega vbadanja - Prvi vbod se izvede v celoti, naslednji pa so stransko zamaknjeni in se prekrivajo **Q510** * Širina rezila (**CUTWIDTH**)<br>**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<br>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
```

## 14.26 Cikel 871 ENOST. STRUZ., AKS.

**Programiranje ISO**
**G871**

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**<br>Določanje obsega obdelave:<br>**0**: grobo in fino rezkanje<br>**1**: samo grobo rezkanje<br>**2**: samo fino rezkanje na končno mero<br>**3**: samo fino rezkanje na nadmero<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Varnostna razdalja?**<br>Rezervirano, trenutno brez funkcije |
| | **Q493 Premer ob koncu konture?**<br>X-koordinata končne točke konture (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Konec konture Z?**<br>Z-koordinata končne točke konture<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q478 Pomik grobo rezkanje?**<br>hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q483 Predizmera premera?**<br>Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q484 Predizmera Z?**<br>Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q505 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q463 Meja globine primika?**<br>Največja globina vboda na rez<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q510 Prekrivanje za širino vboda?**<br>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".<br>Vnos: **0.001...1** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q511 Faktor potiska naprej v %?**<br>S faktorjem **Q511** vplivate na pomik pri vbodu v polno, torej pri vbodu s celotno širino orodja **CUTWIDTH**.<br>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.<br>Vnos: **0.001...150** |
| | **Q462 Del. povratka (0/1)?**<br>S **Q462** določite vedenje ob odmiku po vbodu.<br>**0**: krmiljenje orodje povleče nazaj vzdolž konture<br>**1**: krmiljenje orodje najprej premika prečno stran od konture in ga na koncu povleče nazaj<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q211 Čas zadrževanja/1/min?**<br>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.<br>Vnos: **0...999.99** |
| | **Q562 Glavničasto vbadanje (0/1)?**<br>**0**: brez glavničastega vbadanja - Prvi vbod se izvede v celoti, naslednji pa so stransko zamaknjeni in se prekrivajo **Q510** * Širina rezila (**CUTWIDTH**)<br>**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<br>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
```

## 14.27 Cikel 872 RAZS. STRUZ., AKS.

**Programiranje ISO**
**G872**

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**<br>Določanje obsega obdelave:<br>**0**: grobo in fino rezkanje<br>**1**: samo grobo rezkanje<br>**2**: samo fino rezkanje na končno mero<br>**3**: samo fino rezkanje na nadmero<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Varnostna razdalja?**<br>Rezervirano, trenutno brez funkcije |
| | **Q491 Premer ob začetku konture?**<br>X-koordinata začetne točke konture (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q492 Začetek konture Z?**<br>Z-koordinata začetne točke konture<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q493 Premer ob koncu konture?**<br>X-koordinata končne točke konture (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Konec konture Z?**<br>Z-koordinata končne točke konture<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q495 Kot boka?**<br>Kot med bokom na začetni točki konture in vzporednicami glede na rotacijsko os.<br>Vnos: **0...89.9999** |
| | **Q501 Vrsta začetnega elem. (0/1/2)?**<br>določanje vrste elementa na začetku konture (obodna površina):<br>**0**: brez dodatnega elementa<br>**1**: element je posneti rob<br>**2**: element je polmer<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q502 Velikost začetnega elementa?**<br>Velikost začetnega elementa (odsek s posnetim robom)<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q500 Polmer roba konture?**<br>Polmer notranjega kota konture. Če ne vnesete polmera, se ustvari polmer rezalne plošče.<br>Vnos: **0...999.999** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q496 Kot drugega boka?**<br>Kot med bokom na končni točki konture in vzporednicami glede na rotacijsko os.<br>Vnos: **0...89.9999** |
| | **Q503 Vrsta končnega elementa (0/1/2)?**<br>Določanje vrste elementa na koncu konture:<br>**0**: brez dodatnega elementa<br>**1**: element je posneti rob<br>**2**: element je polmer<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q504 Velikost končnega elementa?**<br>Velikost končnega elementa (odsek s posnetim robom)<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q478 Pomik grobo rezkanje?**<br>hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q483 Predizmera premera?**<br>Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q484 Predizmera Z?**<br>Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q505 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q463 Meja globine primika?**<br>Največja globina vboda na rez<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q510 Prekrivanje za širino vboda?**<br>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".<br>Vnos: **0.001...1** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q511 Faktor potiska naprej v %?**<br>S faktorjem **Q511** vplivate na pomik pri vbodu v polno, torej pri vbodu s celotno širino orodja **CUTWIDTH**.<br>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.<br>Vnos: **0.001...150** |
| | **Q462 Del. povratka (0/1)?**<br>S **Q462** določite vedenje ob odmiku po vbodu.<br>**0**: krmiljenje orodje povleče nazaj vzdolž konture<br>**1**: krmiljenje orodje najprej premika prečno stran od konture in ga na koncu povleče nazaj<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q211 Čas zadrževanja/1/min?**<br>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.<br>Vnos: **0...999.99** |
| | **Q562 Glavničasto vbadanje (0/1)?**<br>**0**: brez glavničastega vbadanja - Prvi vbod se izvede v celoti, naslednji pa so stransko zamaknjeni in se prekrivajo **Q510** * Širina rezila (**CUTWIDTH**)<br>**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<br>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
```

## 14.28 Cikel 860 VBOD KONT. RADIALNO

**Programiranje ISO**
**G860**

### 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. TNC 640 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**<br>Določanje obsega obdelave:<br>**0**: grobo in fino rezkanje<br>**1**: samo grobo rezkanje<br>**2**: samo fino rezkanje na končno mero<br>**3**: samo fino rezkanje na nadmero<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Varnostna razdalja?**<br>Rezervirano, trenutno brez funkcije |
| | **Q478 Pomik grobo rezkanje?**<br>hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q483 Predizmera premera?**<br>Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q484 Predizmera Z?**<br>Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q505 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q479 Obdelovalne meje (0/1)?**<br>vklop omejitve reza:<br>**0**: omejitev reza je vklopljena<br>**1**: omejitev reza (**Q480/Q482**)<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q480 Mejna vrednost premera?**<br>Vrednost X za omejitev konture (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q482 Mejna vrednost reza Z?**<br>vrednost Z za omejitev konture<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q463 Meja globine primika?**<br>Največja globina vboda na rez<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q510 Prekrivanje za širino vboda?**<br>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".<br>Vnos: **0.001...1** |
| | **Q511 Faktor potiska naprej v %?**<br>S faktorjem **Q511** vplivate na pomik pri vbodu v polno, torej pri vbodu s celotno širino orodja **CUTWIDTH**.<br>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.<br>Vnos: **0.001...150** |
| | **Q462 Del. povratka (0/1)?**<br>S **Q462** določite vedenje ob odmiku po vbodu.<br>**0**: krmiljenje orodje povleče nazaj vzdolž konture<br>**1**: krmiljenje orodje najprej premika prečno stran od konture in ga na koncu povleče nazaj<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q211 Čas zadrževanja/1/min?**<br>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.<br>Vnos: **0...999.99** |
| | **Q562 Glavničasto vbadanje (0/1)?**<br>**0**: brez glavničastega vbadanja - Prvi vbod se izvede v celoti, naslednji pa so transko zamaknjeni in se prekrivajo **Q510** * Širina rezila (**CUTWIDTH**)<br>**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<br>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
```

## 14.29 Cikel 870 KONT. STRUZ., AKS.

**Programiranje ISO**
**G870**

### 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. TNC 640 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q215 Obseg obdelave (0/1/2/3)?**<br>Določanje obsega obdelave:<br>**0**: grobo in fino rezkanje<br>**1**: samo grobo rezkanje<br>**2**: samo fino rezkanje na končno mero<br>**3**: samo fino rezkanje na nadmero<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Varnostna razdalja?**<br>Rezervirano, trenutno brez funkcije |
| | **Q478 Pomik grobo rezkanje?**<br>hitrost pomikanja pri finem obdelovanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q483 Predizmera premera?**<br>Nadmera premera na definirano konturo. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q484 Predizmera Z?**<br>Nadmera na definirano konturo v aksialni smeri. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q505 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q479 Obdelovalne meje (0/1)?**<br>vklop omejitve reza:<br>**0**: omejitev reza je vklopljena<br>**1**: omejitev reza (**Q480/Q482**)<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q480 Mejna vrednost premera?**<br>Vrednost X za omejitev konture (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q482 Mejna vrednost reza Z?**<br>vrednost Z za omejitev konture<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q463 Meja globine primika?**<br>Največja globina vboda na rez<br>Vnos: **0...99.999** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q510 Prekrivanje za širino vboda?**<br>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".<br>Vnos: **0.001...1** |
| | **Q511 Faktor potiska naprej v %?**<br>S faktorjem **Q511** vplivate na pomik pri vbodu v polno, torej pri vbodu s celotno širino orodja **CUTWIDTH**.<br>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.<br>Vnos: **0.001...150** |
| | **Q462 Del. povratka (0/1)?**<br>S **Q462** določite vedenje ob odmiku po vbodu.<br>**0**: krmiljenje orodje povleče nazaj vzdolž konture<br>**1**: krmiljenje orodje najprej premika prečno stran od konture in ga na koncu povleče nazaj<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q211 Čas zadrževanja/1/min?**<br>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.<br>Vnos: **0...999.99** |
| | **Q562 Glavničasto vbadanje (0/1)?**<br>**0**: brez glavničastega vbadanja - Prvi vbod se izvede v celoti, naslednji pa so stransko zamaknjeni in se prekrivajo **Q510** * Širina rezila (**CUTWIDTH**)<br>**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<br>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
```

## 14.30 Cikel 831 NAVOJ VZDOLZNO

**Programiranje ISO**
**G831**

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q471 Dolžina navoja (0=zun./1=notr.)**<br>Določitev položaja navoja:<br>**0**: zunanji navoj<br>**1**: notranji navoj<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q460 Varnostna razdalja?**<br>Varnostna razdalja v radialni in aksialni smeri. V aksialni smeri služi varnostna razdalja za pospešitev (pot zagona) na sinhronizirano hitrost pomika.<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q491 Premer navoja?**<br>določite nazivni premer navoja.<br>Vnos: **0.001...99999.999** |
| | **Q472 Višina navoja?**<br>Korak navoja<br>Vnos: **0...99999.999** |
| | **Q473 Globina navoja (polmer)?**<br>globina navoja. Pri vnosu 0 prevzame krmilni sistem za metrični navoj globino glede na korak. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q492 Začetek konture Z?**<br>Z-koordinata začetne točke<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Konec konture Z?**<br>Z-koordinata končne točke z iztekom navoja **Q474**<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q474 Dolžina izteka navoja?**<br>Dolžina poti, na kateri se na koncu navoja izvede dvig s trenutne globine pomika na premeru navoja **Q460**. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q463 Največja globina reza?**<br>Največja globina primika v radialni smeri glede na polmer.<br>Vnos: **0.001...999999** |
| | **Q467 Kot primika?**<br>Kot, za katerega se izvede primik **Q463**. Referenčni kot je pravokoten na rotacijsko os.<br>Vnos: **0...60** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q468 Vrsta primika (0/1)?**<br>Določanje vrste primika:<br>**0**: nespremenljiv prečni prerez ostružkov (primik se zmanjšuje z globino)<br>**1**: nespremenljiva globina primika<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q470 Začetni kot?**<br>Kot delovnega vretena, pri katerem se naj začne navoj.<br>Vnos: **0...359999** |
| | **Q475 Število korakov navoja?**<br>Število korakov navoja<br>Vnos: **1...500** |
| | **Q476 Število praznih rezov?**<br>Število praznih rezov brez primika na končani globini navoja<br>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
```

## 14.31 Cikel 832 RAZSIRJEN NAVOJ

**Programiranje ISO**
**G832**

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q471 Dolžina navoja (0=zun./1=notr.)**<br>Določitev položaja navoja:<br>**0**: zunanji navoj<br>**1**: notranji navoj<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q461 Usmerjenost navoja (0/1)?**<br>Določanje smeri koraka navoja:<br>**0**: vzdolžno (vzporedno z rotacijsko osjo)<br>**1**: prečno (navpično na rotacijsko os)<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q460 Varnostna razdalja?**<br>Varnostna razdaja navpično na korak navoja<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q472 Višina navoja?**<br>Korak navoja<br>Vnos: **0...99999.999** |
| | **Q473 Globina navoja (polmer)?**<br>globina navoja. Pri vnosu 0 prevzame krmilni sistem za metrični navoj globino glede na korak. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q464 Vrsta dime. stožca (0-4)?**<br>določite vrsto dimenzioniranja oblike stožca:<br>**0**: prek začetne in končne točke<br>**1**: prek končne točke, začetni X in kot stožca<br>**2**: prek končne točke, začetni Z in kot stožca<br>**3**: prek začetne točke, končni X in kot stožca<br>**4**: prek začetne točke, končni Z in kot stožca<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**, **4** |
| | **Q491 Premer ob začetku konture?**<br>X-koordinata začetne točke konture (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q492 Začetek konture Z?**<br>Z-koordinata začetne točke<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q493 Premer ob koncu konture?**<br>X-koordinata končne točke (navedba premera)<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Konec konture Z?**<br>Z-koordinata končne točke<br>Vnos: **-99999.999...+99999.999** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q469 Stožčast kot (premer)?**<br>Kot stožca konture<br>Vnos: **-180...+180** |
| | **Q474 Dolžina izteka navoja?**<br>Dolžina poti, na kateri se na koncu navoja izvede dvig s trenutne globine pomika na premeru navoja **Q460**. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q465 Pot zagona?**<br>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.<br>Vnos: **0.1...99.9** |
| | **Q466 Pot prekoračitve?**<br>Vnos: **0.1...99.9** |
| | **Q463 Največja globina reza?**<br>Največja globina primika navpično na korak navoja<br>Vnos: **0.001...999999** |
| | **Q467 Kot primika?**<br>Kot, za katerega se izvede primik **Q463**. Referenčni kot je vzporeden s korakom navoja.<br>Vnos: **0...60** |
| | **Q468 Vrsta primika (0/1)?**<br>Določanje vrste primika:<br>**0**: nespremenljiv prečni prerez ostružkov (primik se zmanjšuje z globino)<br>**1**: nespremenljiva globina primika<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q470 Začetni kot?**<br>Kot delovnega vretena, pri katerem se naj začne navoj.<br>Vnos: **0...359999** |
| | **Q475 Število korakov navoja?**<br>Število korakov navoja<br>Vnos: **1...500** |
| | **Q476 Število praznih rezov?**<br>Število praznih rezov brez primika na končani globini navoja<br>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
```

## 14.32 Cikel 830 NAVOJ VZPOREDEN S KONTURO

**Programiranje ISO**

**G830**

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q471 Dolžina navoja (0=zun./1=notr.)**<br>Določitev položaja navoja:<br>**0**: zunanji navoj<br>**1**: notranji navoj<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q461 Usmerjenost navoja (0/1)?**<br>Določanje smeri koraka navoja:<br>**0**: vzdolžno (vzporedno z rotacijsko osjo)<br>**1**: prečno (navpično na rotacijsko os)<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q460 Varnostna razdalja?**<br>Varnostna razdaja navpično na korak navoja<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q472 Višina navoja?**<br>Korak navoja<br>Vnos: **0...99999.999** |
| | **Q473 Globina navoja (polmer)?**<br>globina navoja. Pri vnosu 0 prevzame krmilni sistem za metrični navoj globino glede na korak. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q474 Dolžina izteka navoja?**<br>Dolžina poti, na kateri se na koncu navoja izvede dvig s trenutne globine pomika na premeru navoja **Q460**. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q465 Pot zagona?**<br>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.<br>Vnos: **0.1...99.9** |
| | **Q466 Pot prekoračitve?**<br>Vnos: **0.1...99.9** |
| | **Q463 Največja globina reza?**<br>Največja globina primika navpično na korak navoja<br>Vnos: **0.001...999999** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q467 Kot primika?**<br>Kot, za katerega se izvede primik **Q463**. Referenčni kot je vzporeden s korakom navoja.<br>Vnos: **0...60** |
| | **Q468 Vrsta primika (0/1)?**<br>Določanje vrste primika:<br>**0**: nespremenljiv prečni prerez ostružkov (primik se zmanjšuje z globino)<br>**1**: nespremenljiva globina primika<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q470 Začetni kot?**<br>Kot delovnega vretena, pri katerem se naj začne navoj.<br>Vnos: **0...359999** |
| | **Q475 Število korakov navoja?**<br>Število korakov navoja<br>Vnos: **1...500** |
| | **Q476 Število praznih rezov?**<br>Število praznih rezov brez primika na končani globini navoja<br>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
```

## 14.33 Cikel 882 VRT. SIMULT. GROBO REZKANJE (možnost št. 158)

**Programiranje ISO**

**G882**

### 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.

NC-program se ne spremeni do priklica rezil orodja FreeTurn, Glej "Primer struženje z orodjem FreeTurn", Stran 673

## 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 **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**Test programa** programske opreme , 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q460 Varnostna razdalja?**<br>Vrnitev prek in za korakom. Ter razdaja za predpozicioniranje. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q499 Obračanje konture (0-2)?**<br>Določanje smeri obdelave konture:<br>**0**: kontura se obdeluje v programirani smeri<br>**1**: kontura se obdeluje v nasprotni smeri od programirane<br>**2**: kontura se obdeluje v nasprotni smeri od programirane, dodatno se prilagodi položaj orodja<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q558 Podaljš. kot na začetku konture?**<br>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.<br>Vnos: **-180...+180** |
| | **Q559 Podaljš. kot na koncu konture?**<br>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.<br>Vnos: **-180...+180** |
| | **Q478 Pomik grobo rezkanje?**<br>Hitrost pomikanja pri grobem rezkanju v milimetrih na minuto<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q488 Pomik pri vbodu**<br>Hitrost pomika v milimetrih na minuto za spuščanje. Vnos te vrednosti ni obvezen. Če globinski pomik ni programiran, velja pomik za grobo rezkanje **Q478**.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q556 Najm. naklonski kot?**<br>Najmanjši možni dovoljeni kot nastavitve med orodjem in obdelovancem glede na Z-os.<br>Vnos: **-180...+180** |
| | **Q557 Najv. naklonski kot?**<br>Največji možni dovoljeni kot nastavitve med orodjem in obdelovancem glede na Z-os.<br>Vnos: **-180...+180** |
| | **Q567 Kontura nadmere finega rezkanja?**<br>Nadmera, vzporedno s konturo, ki ostane po grobem rezkanju. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-9...+99999** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q519 Primik na profil?**<br>Aksialen, radialen in konturno vzporeden primik (na rez). Vnesite vrednost, večjo od 0. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0.001...99999** |
| | **Q463 Največja globina reza?**<br>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.<br>Vnos: **0...99.999** |
| | **Q590 Način obdelov. (0/1/2/3/4/5)?**<br>Določanje smeri obdelave:<br>**0**: samodejno - krmiljenje kombinira samodejno plansko in vzdolžno struženje<br>**1**: vzdolžno struženje (zunaj)<br>**2**: plansko struženje (čelno)<br>**3**: vzdolžno struženje (znotraj)<br>**4**: plansko struženje (vpenjalo)<br>**5**: vzporedno s konturo<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**, **5** |
| | **Q591 Zaporedje obdelovanja (0/1)?**<br>Določitev, v katerem zaporedju obdelave krmiljenje obdela konturo:<br>**0**: obdelava se izvede v delnih območjih. Zaporedje bo izbrano tako, da se težišče obdelovanca čim hitreje premakne do vpenjalne glave.<br>**1**: obdelava se izvede vzporedno z osjo. Zaporedje bo izbrano tako, da se nosilni moment obdelovanca čim hitreje zmanjša.<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q389 Obdelov. strategija (0/1)?**<br>Določanje smeri reza:<br>**0**: enosmerno: vsak korak se izvede v smeri konture. Smer konture je odvisna od **Q499**<br>**1**: dvosmerno; rezi se izvedejo v smeri konture in v nasprotni smeri. Cikel za vsak naslednji rez določa najboljšo smer<br>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
```

## 14.34 Cikel 883 VRT. SIMULT. FINO REZKANJE (možnost št. 158)

**Programiranje ISO**

**G883**

### 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.

NC-program se ne spremeni do priklica rezil orodja FreeTurn, Glej "Primer struženje z orodjem FreeTurn", Stran 673

## 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**Test programa** programske opreme , 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).

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q460 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja za odmik in predpozicioniranje. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q499 Obračanje konture (0-2)?**<br>Določanje smeri obdelave konture:<br>**0**: kontura se obdeluje v programirani smeri<br>**1**: kontura se obdeluje v nasprotni smeri od programirane<br>**2**: kontura se obdeluje v nasprotni smeri od programirane, dodatno se prilagodi položaj orodja<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q558 Podaljš. kot na začetku konture?**<br>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.<br>Vnos: **-180...+180** |
| | **Q559 Podaljš. kot na koncu konture?**<br>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.<br>Vnos: **-180...+180** |
| | **Q505 Poravnanje dovoda?**<br>Hitrost pomikanja pri finem rezkanju. Če ste programirali M136, krmiljenje interpretira pomik v milimetrih na vrtljaj, brez M136 pa v milimetrih na minuto.<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO** |
| | **Q556 Najm. naklonski kot?**<br>Najmanjši možni dovoljeni kot nastavitve med orodjem in obdelovancem glede na Z-os.<br>Vnos: **-180...+180** |
| | **Q557 Najv. naklonski kot?**<br>Največji možni dovoljeni kot nastavitve med orodjem in obdelovancem glede na Z-os.<br>Vnos: **-180...+180** |
| | **Q555 Korak kota za izračun?**<br>Dolžina koraka za izračun mogočih rešitev<br>Vnos: **0.5...9.99** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q537 Naklonski kot (0=N/1=J/2=S/3=E)?**<br>Določanje, ali je naklonski kot aktiven:<br>**0**: noben naklonski kot ni aktiven<br>**1**: naklonski kot je aktiven<br>**2**: naklonski kot je aktiven na začetku konture<br>**3**: naklonski kot je aktiven na koncu konture<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q538 Naklonski kot na začet. konture?**<br>Naklonski kot na začetku programirane konture (WPL-CS)<br>Vnos: **-180...+180** |
| | **Q539 Naklonski kot na koncu konture?**<br>Naklonski kot na koncu programirane konture (WPL-CS)<br>Vnos: **-180...+180** |
| | **Q565 Premer nadmere finega rezkanja?**<br>Nadmera premera, ki po finem rezkanju ostane na konturi. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-9...+99999** |
| | **Q566 Z nadmera finega rezkanja?**<br>Nadmera na definirani konturi v osni smeri, ki po finem rezkanju ostane na konturi. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-9...+99999** |
| | **Q567 Kontura nadmere finega rezkanja?**<br>Nadmera, vzporedno s konturo, na definirani konturi, ki ostane po finem rezkanju. Vrednost deluje inkrementalno.<br>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
```

## 14.35 Primer programiranja

### 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 | |

## 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 | |

## 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 | |

## 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** | |

# 15

## Cikli: brušenje

## 15.1 Splošno o ciklih brušenja

### Pregled

Če želite definirati cikle brušenja, upoštevajte naslednji postopek:

- Pritisnite tipko**DEF. CIKLA**.

- Pritisnite gumb **BRUŠENJE**
- Izberite skupino ciklov, npr. cikle za uravnavanje.
- Izbira cikla, npr. **PREMER URAVN.**.

Krmiljenje omogoča naslednje cikle za brušenje:

**nihanja**

| Gumb | Cikel | Stran |
|---|---|---|
| | Cikel 1000 DOLOCI NIHAJNI HOD (možnost št. 156)<br>■ Definiranje in po potrebi zagon nihajnega hoda | 680 |
| | Cikel 1001 ZAZENI NIHAJNI HOD (možnost št. 156)<br>■ Zagon nihajnega hoda | 683 |
| | Cikel 1002 ZAUSTAVI NIHAJNI HOD (možnost št. 156)<br>■ Zaustavitev in po potrebi brisanje nihajnega hoda | 684 |

**Uravnava**

| Gumb | Cikel | Stran |
|---|---|---|
| | Cikel 1010 PREMER URAVN. (možnost št. 156)<br>■ Nastavitev premega brusilne plošče | 687 |
| | Cikel 1015 URAVNAVA PROFILA (možnost št. 156)<br>■ Nastavitev definiranega profila brusilne plošče | 691 |
| | Cikel 1016 URAV. BRUSILNEGA KOLESA (možnost št. 156)<br>■ Nastavitev brusilnega kolesa | 695 |
| | Cikel 1017 NASTAVITEV Z URAVNALNIM VALJEM (možnost št. 156)<br>■ Uravnavanje z uravnalnim valjem<br>■ Nihanje<br>■ Osciliranje<br>■ Fino osciliranje | 700 |
| | Cikel 1018 VBOD Z URAVNALNIM VALJEM (možnost št. 156)<br>■ Uravnavanje z uravnalnim valjem<br>■ Vbadanje<br>■ Večkratno vbadanje | 706 |

**Brušenje**

| Gumb | Cikel | Stran |
|---|---|---|
| | Cikel 1021 VALJ, BRUSENJE S POCASNIM HODOM (možnost št. 156)<br>■ Cilindrično brušenje notranjih ali zunanjih kontur<br>■ Več krožnih poti med nihajnim hodom | 712 |

| Gumb | Cikel | Stran |
|---|---|---|
| | Cikel 1022 VALJ, BRUSENJE S HITROM HODOM (možnost št. 156)<br>■ Cilindrično brušenje notranjih ali zunanjih kontur<br>■ Brušenje s krožnimi in vijačnimi potmi, premikanje je po potrebi prekrito z nihajnim hodom | 720 |
| | Cikel 1025 KONTURA BRUSENJA (možnost št. 156)<br>■ Brušenje odprtih in zaprtih kontur | 726 |

**Posebni cikli**

| Gumb | Cikel | Stran |
|---|---|---|
| | Cikel 1030 AKT. ROB PLOSCE (možnost št. 156)<br>■ Aktivacija zbirke želenega roba plošče | 729 |
| | Cikel 1032 POPR. DOLZINE BRUSILNE PLOSCE (možnost št. 156)<br>■ Popravek dolžine, absolutno ali inkrementalno | 731 |
| | Cikel 1033 POPR. POLMERA BRUSILNE PLOSCE (možnost št. 156)<br>■ Popravek polmera, absolutno ali inkrementalno | 733 |

## 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
```

## 15.2 Cikel 1000 DOLOCI NIHAJNI HOD (možnost št. 156)

**Programiranje ISO**
**G1000**

### 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 obratovanje** ali **Pozicionranje z ročno navedbo** .

## 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 **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih**.
- Nihajni hod naj bo aktiven le, dokler ga potrebujete. Gibanje lahko zaključite z **M30** ali ciklom **1002 ZAUSTAVI NIHAJNI HOD**. **STOP** ali **M0** ne zaključi nihajnega hoda.
- 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q1000 Dolžina nihajnega gibanja?**<br>Dolžina nihajnega gibanja, vzporedna s z aktivno osjo orodja<br>Vnos: **0...9999.9999** |
| | **Q1001 Pomik za nihajni hod?**<br>Hitrost nihajnega hoda v mm/min<br>Vnos: **0...999999** |
| | **Q1002 Vrsta nihanja?**<br>Določanje začetnega položaja. Na ta način dobite smer prvega nihajnega hoda:<br>**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<br>**-1**: trenutni položaj je zgornja meja hoda. Krmilnik premakne brusilno orodje pri prvem hodu v negativno smer<br>**+1**: trenutni položaj je spodnja meja hoda. Krmilnik premakne brusilno orodje pri prvem hodu v pozitivno smer<br>Vnos: **-1**, **0**, **+1** |
| | **Q1004 Zagon nihajnega hoda?**<br>Določanje učinka tega cikla:<br>**0**: nihajni hod je le določen in bo po potrebi zagnan kasneje<br>**+1**: nihajni hod je določen in se bo zagnal na trenutnem položaju<br>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
```

## 15.3 Cikel 1001 ZAZENI NIHAJNI HOD (možnost št. 156)

**Programiranje ISO**

**G1001**

### 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.

### Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | Cikel **1001** nima parametrov cikla.<br>Vnos cikla zaprite s tipko **END**. |

**Primer**

```
11 CYCL DEF 1001 ZAZENI NIHAJNI HOD
```

## 15.4 Cikel 1002 ZAUSTAVI NIHAJNI HOD (možnost št. 156)

**Programiranje ISO**
**G1002**

### 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).

### Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q1005 Izbrišem nihajni hod?**<br>Določanje učinka tega cikla:<br>**0**: nihajni hod se bo le zaustavil in ga je mogoče po potrebi kasneje ponovno zagnati<br>**+1**: nihajni hod se bo zaustavil in definicija nihajnega hoda iz cikla **1000** bo izbrisana<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q1010 Takoj zaustavi nihajni hod (1)?**<br>Določanje položaja zaustavitve orodja za brušenje:<br>**0**: položaj zaustavitve se sklada z začetnim položajem<br>**+1**: položaj zaustavitve se sklada s trenutnim položajem<br>Vnos: **0**, **1** |

**Primer**

```
11 CYCL DEF 1002 ZAUSTAVI NIHAJNI HOD ~
    Q1005=+0            ;BRISANJE NIHAJ. HODA ~
    Q1010=+0            ;STOP-POL. NIH. HODA
```

## 15.5 Splošno o nastavitvenih ciklih

### 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 687
- **1015 URAVNAVA PROFILA**, Glej Stran 691
- **1016 URAV. BRUSILNEGA KOLESA**, Glej Stran 695
- **1017 NASTAVITEV Z URAVNALNIM VALJEM**, Glej Stran 700
- **1018 VBOD Z URAVNALNIM VALJEM**, Glej Stran 706

Ničelna točka obdelovanca med uravnavanjem leži na robu brusilne plošče. Ustrezen rob izberite s pomočjo cikla **1030G1030 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.

**Dodatne informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje z navadnim besedilom**

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.

## 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.

  **Dodatne informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje z navadnim besedilom**

## 15.6 Cikel 1010 PREMER URAVN. (možnost št. 156)

**Programiranje ISO**

**G1010**

### 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 729

## 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 **Potek programa, posam. blok** ali **Potek programa, po blokih**
- 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.

  **Dodatne informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje z navadnim besedilom**

### 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**.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q1013 Znesek uravnavanja?**<br>Vrednost, za katero krmiljenje primik pri postopku uravnavanja.<br>Vnos: **0...9.9999** |
| | **Q1018 Pomik za uravnavanje?**<br>Hitrost premikanja pri postopku uravnavanja<br>Vnos: **0...99999** |
| | **Q1016 Strategija uravnavanja (0-2)?**<br>Določanje hitrosti premikanja pri uravnavanju:<br>**0**: nihanje, uravnavanje se izvede v obeh smereh<br>**1**: vlečenje, uravnavanje se izvede izključno do aktivnega roba plošče, vzdolž brusilne plošče<br>**2**: udarjanje, uravnavanje se izvede izključno stran od aktivnega roba plošče, vzdolž brusilne plošče<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q1019 Število uravnal. primikov?**<br>Število primikov postopka uravnavanja<br>Vnos: **1...999** |
| | **Q1020 Število prostih hodov?**<br>Število, kolikokrat uravnalno orodje po zadnjem primiku brez poravnave materiala odmakne brusilno ploščo.<br>Vnos: **0...99** |
| | **Q1022 Uravnava po številu priklicov?**<br>Število definicij ciklov, po katerih izvede krmiljenje postopek uravnavanja. Vsaka definicija cikla povzroči inkrementacijo števca **DRESS-N-D-ACT** brusilne plošče v upravljanju orodij.<br>**0**: krmiljenje brusilno ploščo pri vsaki definiciji cikla nastavi v NC-programu.<br>**>0**: krmiljenje brusilno ploščo nastavi po tem številu definicij cikla.<br>Vnos: **0...99** |
| | **Q330 Številka ali ime orodja?** (dodatno)<br>Številka ali ime orodja uravnalnega orodja. Imate možnost, da z gumbom orodje prevzamete neposredno iz preglednice orodij.<br>**-1**: uravnalno orodje je bilo aktivirano pred ciklom uravnavanja<br>Vnos: **-1...99999.9** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q1011 Faktor hitrosti rezanja?** (izbirno, odvisno od proizvajalca stroja)<br>Faktor, za katerega krmiljenje spremeni hitrost rezanja za uravnalno orodje. Krmiljenje hitrost rezanja prevzame od brusilne plošče.<br>**0**: parameter ni programiran.<br>**>0**: pri pozitivnih vrednostih se uravnalno orodje na kontaktni točki vrti z brusilno ploščo (v nasprotni smeri vrtenja brusilne plošče).<br>**>0**: pri negativnih vrednostih se uravnalno orodje na kontaktni točki vrti proti brusilni plošči (v isti smeri vrtenja brusilne plošče).<br>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
```

## 15.7 Cikel 1015 URAVNAVA PROFILA (možnost št. 156)

**Programiranje ISO**

**G1015**

### 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 729

**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 **Potek programa, posam. blok** ali **Potek programa, po blokih**
- 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.

  **Dodatne informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje z navadnim besedilom**

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q1013 Znesek uravnavanja?**<br>Vrednost, za katero krmiljenje primik pri postopku uravnavanja.<br>Vnos: **0...9.9999** |
| | **Q1023 Profil. program kota primika?**<br>Kot, s katerim je profilni program zamaknjen v brusilno ploščo.<br>**0**: primik samo na premeru na osi X uravnalne kinematike<br>**+90**: primik samo na osi Z uravnalne kinematike<br>Vnos: **0...90** |
| | **Q1018 Pomik za uravnavanje?**<br>Hitrost premikanja pri postopku uravnavanja<br>Vnos: **0...99999** |
| | **Q1000 Ime programa profila?**<br>Vnesite ime NC-programa, ki je uporabljen med postopkom uravnavanja za profil brusilne plošče.<br>Namesto tega izberite profilni program prek gumba **IZBIRA DATOTEKE**.<br>Vnos: najv. **255** znakov |
| | **Q1019 Število uravnal. primikov?**<br>Število primikov postopka uravnavanja<br>Vnos: **1...999** |
| | **Q1020 Število prostih hodov?**<br>Število, kolikokrat uravnalno orodje po zadnjem primiku brez poravnave materiala odmakne brusilno ploščo.<br>Vnos: **0...99** |
| | **Q1022 Uravnava po številu priklicov?**<br>Število definicij ciklov, po katerih izvede krmiljenje postopek uravnavanja. Vsaka definicija cikla povzroči inkrementacijo števca **DRESS-N-D-ACT** brusilne plošče v upravljanju orodij.<br>**0**: krmiljenje brusilno ploščo pri vsaki definiciji cikla nastavi v NC-programu.<br>**>0**: krmiljenje brusilno ploščo nastavi po tem številu definicij cikla.<br>Vnos: **0...99** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q330 Številka ali ime orodja?** (dodatno)<br>Številka ali ime orodja uravnalnega orodja. Imate možnost, da z gumbom orodje prevzamete neposredno iz preglednice orodij.<br>**-1**: uravnalno orodje je bilo aktivirano pred ciklom uravnavanja<br>Vnos: **-1...99999.9** |
| | **Q1011 Faktor hitrosti rezanja?** (izbirno, odvisno od proizvajalca stroja)<br>Faktor, za katerega krmiljenje spremeni hitrost rezanja za uravnalno orodje. Krmiljenje hitrost rezanja prevzame od brusilne plošče.<br>**0**: parameter ni programiran.<br>**>0**: pri pozitivnih vrednostih se uravnalno orodje na kontaktni točki vrti z brusilno ploščo (v nasprotni smeri vrtenja brusilne plošče).<br>**>0**: pri negativnih vrednostih se uravnalno orodje na kontaktni točki vrti proti brusilni plošči (v isti smeri vrtenja brusilne plošče).<br>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
```

## 15.8 Cikel 1016 URAV. BRUSILNEGA KOLESA (možnost št. 156)

**Programiranje ISO**

**G1016**

### 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 729

## 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 **Potek programa, posam. blok** ali **Potek programa, po blokih**
- 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 Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov
- 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.

  **Dodatne informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje z navadnim besedilom**

**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).

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q1013 Znesek uravnavanja?**<br>Vrednost, za katero krmiljenje primik pri postopku uravnavanja.<br>Vnos: **0...9.9999** |
| | **Q1018 Pomik za uravnavanje?**<br>Hitrost premikanja pri postopku uravnavanja<br>Vnos: **0...99999** |
| | **Q1016 Strategija uravnavanja (0-2)?**<br>Določanje hitrosti premikanja pri uravnavanju:<br>**0**: nihanje, uravnavanje se izvede v obeh smereh<br>**1**: vlečenje, uravnavanje se izvede izključno do aktivnega roba plošče, vzdolž brusilne plošče<br>**2**: udarjanje, uravnavanje se izvede izključno stran od aktivnega roba plošče, vzdolž brusilne plošče<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q1019 Število uravnal. primikov?**<br>Število primikov postopka uravnavanja<br>Vnos: **1...999** |
| | **Q1020 Število prostih hodov?**<br>Število, kolikokrat uravnalno orodje po zadnjem primiku brez poravnave materiala odmakne brusilno ploščo.<br>Vnos: **0...99** |
| | **Q1022 Uravnava po številu priklicov?**<br>Število definicij ciklov, po katerih izvede krmiljenje postopek uravnavanja. Vsaka definicija cikla povzroči inkrementacijo števca **DRESS-N-D-ACT** brusilne plošče v upravljanju orodij.<br>**0**: krmiljenje brusilno ploščo pri vsaki definiciji cikla nastavi v NC-programu.<br>**>0**: krmiljenje brusilno ploščo nastavi po tem številu definicij cikla.<br>Vnos: **0...99** |
| | **Q330 Številka ali ime orodja?** (dodatno)<br>Številka ali ime orodja uravnalnega orodja. Imate možnost, da z gumbom orodje prevzamete neposredno iz preglednice orodij.<br>**-1**: uravnalno orodje je bilo aktivirano pred ciklom uravnavanja<br>Vnos: **-1...99999.9** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q1011 Faktor hitrosti rezanja?** (izbirno, odvisno od proizvajalca stroja)<br>Faktor, za katerega krmiljenje spremeni hitrost rezanja za uravnalno orodje. Krmiljenje hitrost rezanja prevzame od brusilne plošče.<br>**0**: parameter ni programiran.<br>**>0**: pri pozitivnih vrednostih se uravnalno orodje na kontaktni točki vrti z brusilno ploščo (v nasprotni smeri vrtenja brusilne plošče).<br>**>0**: pri negativnih vrednostih se uravnalno orodje na kontaktni točki vrti proti brusilni plošči (v isti smeri vrtenja brusilne plošče).<br>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
```

## 15.9 Cikel 1017 NASTAVITEV Z URAVNALNIM VALJEM (možnost št. 156)

**Programiranje ISO**
**G1017**

### 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 729

**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 701
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 **Potek programa, posam. blok** ali **Potek programa, po blokih**
- 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.
- 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.

  **Dodatne informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje z navadnim besedilom**

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q1013 Znesek uravnavanja?**<br>Vrednost, za katero krmiljenje primik pri postopku uravnavanja.<br>Vnos: **0...9.9999** |
| | **Q1018 Pomik za uravnavanje?**<br>Hitrost premikanja pri postopku uravnavanja<br>Vnos: **0...99999** |
| | **Q1024 Strategija uravnavanja (0-2)?**<br>Strategija pri uravnavanju z uravnalnim valjem:<br>**0**: nihanje - primik na obračalnih točkah nihanja. Po primikih krmiljenje izvede čisti premik osi Z v uravnalni kinematiki.<br>**1**: osciliranje - interpolacijski primik med nihanjem<br>**2**: fino osciliranje - interpolacijski primik med nihanjem. Po interpolacijskem primiku krmiljenje izvede čisti premik osi Z v uravnalni kinematiki.<br>Vnos: **0**, **1**, **2** |
| | **Q1019 Število uravnal. primikov?**<br>Število primikov postopka uravnavanja<br>Vnos: **1...999** |
| | **Q1020 Število prostih hodov?**<br>Število, kolikokrat uravnalno orodje po zadnjem primiku brez poravnave materiala odmakne brusilno ploščo.<br>Vnos: **0...99** |
| | **Q1025 Predpoložaj?**<br>Razmak med brusilno ploščo in uravnalnim valjem pri predpozicioniranju<br>Vnos: **0...9.9999** |
| | **Q253 Premik naprej predpozicionir.**<br>Hitrost premikanja orodja pri premiku na predpoložaj v mm/min<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q1026 Obraba uravnalnega orodja?**<br>Faktor količine uravnavanja, za določanje obrane na uravnalnem valju:<br>**0**: količina uravnavanja v celoti odstrani na brusilni plošči.<br>**>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.<br>Vnos: **0...+0.99** |
| | **Q1022 Uravnava po številu priklicov?**<br>Število definicij ciklov, po katerih izvede krmiljenje postopek uravnavanja. Vsaka definicija cikla povzroči inkrementacijo števca **DRESS-N-D-ACT** brusilne plošče v upravljanju orodij.<br>**0**: krmiljenje brusilno ploščo pri vsaki definiciji cikla nastavi v NC-programu.<br>**>0**: krmiljenje brusilno ploščo nastavi po tem številu definicij cikla.<br>Vnos: **0...99** |
| | **Q330 Številka ali ime orodja?** (dodatno)<br>Številka ali ime orodja uravnalnega orodja. Imate možnost, da z gumbom orodje prevzamete neposredno iz preglednice orodij.<br>**-1**: uravnalno orodje je bilo aktivirano pred ciklom uravnavanja<br>Vnos: **-1...99999.9** |
| | **Q1011 Faktor hitrosti rezanja?** (izbirno, odvisno od proizvajalca stroja)<br>Faktor, za katerega krmiljenje spremeni hitrost rezanja za uravnalno orodje. Krmiljenje hitrost rezanja prevzame od brusilne plošče.<br>**0**: parameter ni programiran.<br>**>0**: pri pozitivnih vrednostih se uravnalno orodje na kontaktni točki vrti z brusilno ploščo (v nasprotni smeri vrtenja brusilne plošče).<br>**>0**: pri negativnih vrednostih se uravnalno orodje na kontaktni točki vrti proti brusilni plošči (v isti smeri vrtenja brusilne plošče).<br>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
```

## 15.10 Cikel 1018 VBOD Z URAVNALNIM VALJEM (možnost št. 156)

**Programiranje ISO**
**G1018**

### 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 729

**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 **Potek programa, posam. blok** ali **Potek programa, po blokih**
- 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.
- 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.

  **Dodatne informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje z navadnim besedilom**

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q1013 Znesek uravnavanja?**<br>Vrednost, za katero krmiljenje primik pri postopku uravnavanja.<br>Vnos: **0...9.9999** |
| | **Q1018 Pomik za uravnavanje?**<br>Hitrost premikanja pri postopku uravnavanja<br>Vnos: **0...99999** |
| | **Q1027 Strategija uravnavanja (0-1)?**<br>Strategija pri vbadanju z uravnalnim valjem:<br>**0**: vbadanje - krmiljenje izvede linearne vbode. Širina brusilne plošče je manjša od širine uravnalnega valja.<br>**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.<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q1025 Predpoložaj?**<br>Razmak med brusilno ploščo in uravnalnim valjem pri predpozicioniranju<br>Vnos: **0...9.9999** |
| | **Q253 Premik naprej predpozicionir.**<br>Hitrost premikanja orodja pri premiku na predpoložaj v mm/min<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
| | **Q211 Čas zadrževanja/1/min?**<br>Vrtljaji brusilne plošče na koncu vboda.<br>Vnos: **0...999.99** |
| | **Q1028 Zamik sredine?**<br>Zamik sredine uravnalnega valja glede na sredino brusilne plošče. Ta zamik deluje v osi Z uravnalne kinematike. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Če je **Q1027=1**, potem krmiljenje ne uporabi sredinskega zamika.<br>Vnos: **-999.999...+999999** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q510 Prekrivanje za širino vboda?**<br>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.<br>**1**: krmiljenje pri vsakem primiku izvede vbod s celotno širino uravnalnega valja.<br>**Q510** deluje samo pri **Q1027=1**.<br>Vnos: **0.001...1** |
| | **Q1026 Obraba uravnalnega orodja?**<br>Faktor količine uravnavanja, za določanje obrane na uravnalnem valju:<br>**0**: količina uravnavanja v celoti odstrani na brusilni plošči.<br>**>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.<br>Vnos: **0...+0.99** |
| | **Q1022 Uravnava po številu priklicov?**<br>Število definicij ciklov, po katerih izvede krmiljenje postopek uravnavanja. Vsaka definicija cikla povzroči inkrementacijo števca **DRESS-N-D-ACT** brusilne plošče v upravljanju orodij.<br>**0**: krmiljenje brusilno ploščo pri vsaki definiciji cikla nastavi v NC-programu.<br>**>0**: krmiljenje brusilno ploščo nastavi po tem številu definicij cikla.<br>Vnos: **0...99** |
| | **Q330 Številka ali ime orodja?** (dodatno)<br>Številka ali ime orodja uravnalnega orodja. Imate možnost, da z gumbom orodje prevzamete neposredno iz preglednice orodij.<br>**-1**: uravnalno orodje je bilo aktivirano pred ciklom uravnavanja<br>Vnos: **-1...99999.9** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q1011 Faktor hitrosti rezanja?** (izbirno, odvisno od proizvajalca stroja)<br>Faktor, za katerega krmiljenje spremeni hitrost rezanja za uravnalno orodje. Krmiljenje hitrost rezanja prevzame od brusilne plošče.<br>**0**: parameter ni programiran.<br>**>0**: pri pozitivnih vrednostih se uravnalno orodje na kontaktni točki vrti z brusilno ploščo (v nasprotni smeri vrtenja brusilne plošče).<br>**>0**: pri negativnih vrednostih se uravnalno orodje na kontaktni točki vrti proti brusilni plošči (v isti smeri vrtenja brusilne plošče).<br>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
```

## 15.11 Cikel 1021 VALJ, BRUSENJE S POCASNIM HODOM (možnost št. 156)

**Programiranje ISO**

**G1021**

### 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 714
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 714
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.

  **Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za programiranje z navadnim besedilom

**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 714
- 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q650 Vrsta lika?**<br>Geometrija lika:<br>**0**: žep<br>**1**: otok<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q223 Premer končanega dela?**<br>Premer končno obdelanega valja<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q368 Stranska nadmera pred obdelavo?**<br>Stranska nadmera, ki je prisotna pred brušenjem. Vrednost mora biti večja od **Q14**. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-0.9999...+99.9999** |
| | **Q14 Stranska predizmera ravnanja?**<br>Stranska nadmera, ki ostane po obdelavi. Ta nadmera mora biti manjša od **Q368**. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q367 Položaj žepa (0/1/2/3/4)?**<br>Položaj lika v povezavi s pozicijo orodja pri priklicu cikla:<br>**0**: položaj orodja = sredina lika<br>**1**: položaj orodja = prehod kvadrantov pri 90°<br>**2**: položaj orodja = prehod kvadrantov pri 0°<br>**3**: položaj orodja = prehod kvadrantov pri 270°<br>**4**: položaj orodja = prehod kvadrantov pri 180°<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**, **4** |
| | **Q203 Koord. površina obdel. kosa?**<br>Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q1030 Zamik na površino?**<br>Položaj zgornjega roba orodja na površini. Zamik je namenjen kot pot prekoračitve na površini za nihajni hod. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q201 Globina?**<br>Razdalja med površino obdelovanca in dnom konture. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+0** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q1031 Smer obdelave?**<br>Določanje začetnega položaja. Na ta način dobite smer prvega nihajnega hoda:<br>**-1** ali **0**: začetni položaj je na površini. Nihajni hod se začne v negativni smeri.<br>**+1**: začetni položaj je na osnovi valja. Nihajni hod se začne v pozitivni smeri.<br>Vnos: **-1**, **0**, **+1** |
| | **Q1021 Enostranski primik (0/1)?**<br>Položaj, na kateri se izvede stranski primik:<br>**0**: stranski primik spodaj in zgoraj<br>**1**: enostranski primik v odvisnosti od **Q1031**<br>■ Če je **Q1031 = -1**, potem se stranski primik izvede zgoraj.<br>■ Če je **Q1031 = +1**, potem se stranski primik izvede spodaj.<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q534 Stranski primik?**<br>Mera, za katero je brusilno orodje stransko primaknjeno.<br>Vnos: **0.0001...99.9999** |
| | **Q1020 Število prostih hodov?**<br>Število praznih hodov po zadnjem stranskem primiku brez poravnave materiala.<br>Vnos: **0...99** |
| | **Q1032 Faktor za višanje vijačnice?**<br>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.<br>**Dodatne informacije:** "Pomik za nihajni hod", Stran 714<br>Vnos: **0.000...1000** |
| | **Q207 Brušenje pomika?**<br>Hitrost premikanja orodja pri brušenju konture v mm/min<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU** |
| | **Q253 Premik naprej predpozicionir.**<br>Hitrost premikanja orodja pri premiku **GLOBINA Q201**. Pomik učinkuje pod **KOORD. POVRSINA Q203**. Vnos v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q15 Način brušenja (-1/+1)?**<br>Določanje vrste brušenja konture:<br>**+1**: brušenje z enakomernim tekom<br>**-1** ali **0**: brušenje z nasprotnim tekom<br>Vnos: **-1**, **0**, **+1** |
| | **Q260 Varna visina**<br>Absolutna višina, kjer ne more priti do trka z obdelovancem.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q200 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q211 Prosti teki spodaj?**<br>Število praznih hodov na spodnji obračalni točki nihajnega hoda.<br>**Dodatne informacije:** "Prekoračitev in prazni hodi na obračalnih točkah nihajnega hoda", Stran 714.<br>Vnos: **0...99.99** |
| | **Q210 Prosti teki zgoraj?**<br>Število praznih hodov na zgornji obračalni točki nihajnega hoda.<br>**Dodatne informacije:** "Prekoračitev in prazni hodi na obračalnih točkah nihajnega hoda", Stran 714.<br>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
```

## 15.12 Cikel 1022 VALJ, BRUSENJE S HITROM HODOM (možnost št. 156)

**Programiranje ISO**
**G1022**

### 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 721
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 = $20\,mm * 0{,}5 = 10\,mm$

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 = $\frac{50\,mm}{10\,mm} = 5$

## 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q650 Vrsta lika?**<br>Geometrija lika:<br>**0**: žep<br>**1**: otok<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q223 Premer končanega dela?**<br>Premer končno obdelanega valja<br>Vnos: **0...99999.9999** |
| | **Q368 Stranska nadmera pred obdelavo?**<br>Stranska nadmera, ki je prisotna pred brušenjem. Vrednost mora biti večja od **Q14**. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-0.9999...+99.9999** |
| | **Q14 Stranska predizmera ravnanja?**<br>Stranska nadmera, ki ostane po obdelavi. Ta nadmera mora biti manjša od **Q368**. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q367 Položaj žepa (0/1/2/3/4)?**<br>Položaj lika v povezavi s pozicijo orodja pri priklicu cikla:<br>**0**: položaj orodja = sredina lika<br>**1**: položaj orodja = prehod kvadrantov pri 90°<br>**2**: položaj orodja = prehod kvadrantov pri 0°<br>**3**: položaj orodja = prehod kvadrantov pri 270°<br>**4**: položaj orodja = prehod kvadrantov pri 180°<br>Vnos: **0**, **1**, **2**, **3**, **4** |
| | **Q203 Koord. površina obdel. kosa?**<br>Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q1030 Zamik na površino?**<br>Položaj zgornjega roba orodja na površini. Zamik je namenjen kot pot prekoračitve na površini za nihajni hod. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **0...999.999** |
| | **Q201 Globina?**<br>Razdalja med površino obdelovanca in dnom konture. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+0** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q1031 Smer obdelave?**<br>Definicija smeri obdelave. Na ta način nastane začetni položaj.<br>**-1** ali **0**: krmiljenje konturo med prvim primikom obdela od zgoraj navzdol<br>**+1**: krmiljenje konturo mer prvim primikom obdela od spodaj navzgor<br>Vnos: **-1**, **0**, **+1** |
| | **Q534 Stranski primik?**<br>Mera, za katero je brusilno orodje stransko primaknjeno.<br>Vnos: **0.0001...99.9999** |
| | **Q1032 Faktor za višanje vijačnice?**<br>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.<br>Vnos: **0.000...1000** |
| | **Q456 Prosti teki okoli konture?**<br>Število, kolikokrat se brusilno orodje po vsakem primiku brez poravnave materiala odmakne od konture.<br>Vnos: **0...99** |
| | **Q457 Prosti teki na končni konturi?**<br>Število, kolikokrat se brusilno orodje po zadnjem primiku brez poravnave materiala odmakne od konture.<br>Vnos: **0...99** |
| | **Q1000 Dolžina nihajnega gibanja?**<br>Dolžina nihajnega gibanja, vzporedna s z aktivno osjo orodja<br>**0**: krmiljenje ne izvede nobenega nihanja.<br>Vnos: **0...9999.9999** |
| | **Q1001 Pomik za nihajni hod?**<br>Hitrost nihajnega hoda v mm/min<br>Vnos: **0...999999** |
| | **Q1021 Enostranski primik (0/1)?**<br>Položaj, na kateri se izvede stranski primik:<br>**0**: stranski primik spodaj in zgoraj<br>**1**: enostranski primik v odvisnosti od **Q1031**<br>■ Če je **Q1031 = -1**, potem se stranski primik izvede zgoraj.<br>■ Če je **Q1031 = +1**, potem se stranski primik izvede spodaj.<br>Vnos: **0**, **1** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q207 Brušenje pomika?**<br>Hitrost premikanja orodja pri brušenju konture v mm/min<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU** |
| | **Q253 Premik naprej predpozicionir.**<br>Hitrost premikanja orodja pri premiku **GLOBINA Q201**. Pomik učinkuje pod **KOORD. POVRSINA Q203**. Vnos v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
| | **Q15 Način brušenja (-1/+1)?**<br>Določanje vrste brušenja konture:<br>**+1**: brušenje z enakomernim tekom<br>**-1** ali **0**: brušenje z nasprotnim tekom<br>Vnos: **-1**, **0**, **+1** |
| | **Q260 Varna visina**<br>Absolutna višina, kjer ne more priti do trka z obdelovancem.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q200 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno.<br>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
```

## 15.13 Cikel 1025 KONTURA BRUSENJA (možnost št. 156)

**Programiranje ISO**

**G1025**

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q203 Koord. povrsina obdel. kosa?**<br>Koordinata površine obdelovanca v povezavi z aktivno ničelno točko. Vrednost deluje absolutno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q201 Globina?**<br>Razdalja med površino obdelovanca in dnom konture. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+0** |
| | **Q14 Stranska predizmera ravnanja?**<br>Stranska nadmera, ki ostane po obdelavi. Ta nadmera mora biti manjša od **Q368**. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q368 Stranska nadmera pred obdelavo?**<br>Stranska nadmera, ki je prisotna pred brušenjem. Vrednost mora biti večja od **Q14**. Vrednost deluje inkrementalno.<br>Vnos: **-0.9999...+99.9999** |
| | **Q534 Stranski primik?**<br>Mera, za katero je brusilno orodje stransko primaknjeno.<br>Vnos: **0.0001...99.9999** |
| | **Q456 Prosti teki okoli konture?**<br>Število, kolikokrat se brusilno orodje po vsakem primiku brez poravnave materiala odmakne od konture.<br>Vnos: **0...99** |
| | **Q457 Prosti teki na končni konturi?**<br>Število, kolikokrat se brusilno orodje po zadnjem primiku brez poravnave materiala odmakne od konture.<br>Vnos: **0...99** |
| | **Q207 Brušenje pomika?**<br>Hitrost premikanja orodja pri brušenju konture v mm/min<br>Vnos: **0...99999.999** ali **FAUTO**, **FU** |
| | **Q253 Premik naprej predpozicionir.**<br>Hitrost premikanja orodja pri premiku **GLOBINA Q201**. Pomik učinkuje pod **KOORD. POVRSINA Q203**. Vnos v mm/min.<br>Vnos: **0...99999.9999** ali **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q15 Način brušenja (-1/+1)?**<br>Določanje smeri obdelave kontur:<br>**+1**: brušenje z enakomernim tekom<br>**-1**: brušenje z nasprotnim tekom<br>**0**: izmenjaje v brušenju z enakomernim in nasprotnim tekom<br>Vnos: **-1**, **0**, **+1** |
| | **Q260 Varna visina**<br>Absolutna višina, kjer ne more priti do trka z obdelovancem.<br>Vnos: **-99999.9999...+99999.9999** ali **PREDEF** |
| | **Q200 Varnostna razdalja?**<br>Razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Vrednost deluje inkrementalno.<br>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
```

## 15.14 Cikel 1030 AKT. ROB PLOSCE (možnost št. 156)

**Programiranje ISO**

**G1030**

### 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.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q1006 Rob brusilne plošče?**<br>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
```

## 15.15 Cikel 1032 POPR. DOLZINE BRUSILNE PLOSCE (možnost št. 156)

**Programiranje ISO**

**G1032**

### 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 (ni kljukice pri **INIT_D**), lahko spremenite osnovne podatke. Osnovni podatki vplivajo tako na brušenje kot uravnavanje.

Če ste že izvedli začetno uravnavanje (kljukica pri **INIT_D**), lahko spremenite podatke popravka. Podatki popravka vplivajo samo na brušenje.

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

### Napotki

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Cikel **1032** je aktiviran z definicijo.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| | **Q1012 Popravek (0=abs./1=inkr.)?**<br>Določanje navedbe mere dolžine<br>**0**: absolutni vnos dolžine<br>**1**: inkrementalni vnos dolžine<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q1008 Popravek dolžine zunanjega roba?**<br>Mera, za katero je orodje glede na **Q1012** popravljeno po dolžini oz. vneseno kot osnovni podatki.<br>Če je **Q1012** enak **0**, je treba vnesti absolutno dolžino.<br>Če je **Q1012** enak **1**, je treba vnesti inkrementalno dolžino.<br>Vnos: **-999.999...+999999** |
| | **Q330 Številka ali ime orodja?**<br>Številka ali ime brusilnega orodja. Imate možnost, da z gumbom orodje prevzamete neposredno iz preglednice orodij.<br>**-1**: uporabljeno bo aktivno orodje iz vretena orodij.<br>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
```

## 15.16 Cikel 1033 POPR. POLMERA BRUSILNE PLOSCE (možnost št. 156)

**Programiranje ISO**

**G1033**

### 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 (ni kljukice pri **INIT_D**), lahko spremenite osnovne podatke. Osnovni podatki vplivajo tako na brušenje kot uravnavanje.

Če ste že izvedli začetno uravnavanje (kljukica pri **INIT_D**), lahko spremenite podatke popravka. Podatki popravka vplivajo samo na brušenje.

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

### Napotki

- Ta cikel lahko izvedete izključno v načinih obdelovanja **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA STRUŽENJE**.
- Cikel **1033** je aktiviran z definicijo.

## Parameter cikla

| Pomožna slika | Parameter |
|---|---|
| <br>Q1012 = 0 | **Q1012 Popravek (0=abs./1=inkr.)?**<br>Določanje navedbe mere polmera<br>**0**: absolutni vnos polmera<br>**1**: inkrementalni vnos polmera<br>Vnos: **0**, **1** |
| | **Q1007 Popravek polmera?**<br>Mera, za katero je orodje popravljeno po polmeru odvisno od **Q1012**.<br>Če je **Q1012** enak **0**, je treba vnesti absolutni polmer.<br>Če je **Q1012** enak **1**, je treba vnesti inkrementalni polmer.<br>Vnos: **-999.9999...+999.9999** |
| <br>Q1012 = 1 | **Q330 Številka ali ime orodja?**<br>Številka ali ime brusilnega orodja. Imate možnost, da z gumbom orodje prevzamete neposredno iz preglednice orodij.<br>**-1**: uporabljeno bo aktivno orodje iz vretena orodij.<br>Vnos: **-1...99999.9** |

### Primer

```
11 CYCL DEF 1033 POPR. POLMERA BRUSILNE PLOSCE ~
    Q1012=+1            ;POPRAVEK INKR. ~
    Q1007=+0            ;POPRAVEK POLMERA ~
    Q330=-1             ;ORODJE
```

## 15.17 Primeri programiranja

### 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 | |

## 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 | |

## 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** | |

# 16

# Preglednica ciklov

## 16.1 Preglednica

Vsi cikli, ki niso povezani z obdelovalnimi cikli, so opisani v uporabniškem priročniku **Programiranje merilnih ciklov za obdelovanec in orodje**. Če potrebujete ta priročnik, se po potrebi obrnite na podjetje HEIDENHAIN.

ID uporabniškega priročnika Programiranje merilnih ciklov za obdelovanec in orodje: 1303409-xx

### Cikli obdelave

| Številka cikla | Oznaka cikla | Aktiviran z definicijo | Aktiviran s priklicem | Stran |
|---|---|---|---|---|
| 7 | NICELNA TOCKA | ■ | | 235 |
| 8 | ZRCALJENJE | ■ | | 238 |
| 9 | CAS STANJA | ■ | | 418 |
| 10 | VRTENJE | ■ | | 239 |
| 11 | FAKTOR DIMENZ. | ■ | | 241 |
| 12 | PGM CALL | ■ | | 419 |
| 13 | ORIENTACIJA | ■ | | 421 |
| 14 | KONTURA | ■ | | 275 |
| 18 | REZANJE NAVOJEV | | ■ | 483 |
| 19 | ODBDELOVALNI NIVO | ■ | | 243 |
| 20 | KONTURNI PODATKI | ■ | | 279 |
| 21 | PREDVRTANJE | | ■ | 282 |
| 22 | PRAZNJENJE | | ■ | 284 |
| 23 | GLOBINSKO RAVNANJE | | ■ | 288 |
| 24 | RAVNANJE STRANSKO | | ■ | 291 |
| 25 | POTEG KONTURE | | ■ | 296 |
| 26 | FAKT.DIM.OSNO SP. | ■ | | 242 |
| 27 | CILINDRSKI PLASC | | ■ | 381 |
| 28 | CILINDRSKI PLASC | | ■ | 384 |
| 29 | CILIND-PLASCNI MOST | | ■ | 388 |
| 32 | TOLERANCA | ■ | | 422 |
| 39 | CILINDER-ROCNA KOR. | | ■ | 392 |
| 200 | VRTANJE | | ■ | 82 |
| 201 | DRGNJENJE | | ■ | 86 |
| 202 | IZSTRUZEVANJE | | ■ | 88 |
| 203 | UNIVERZALNO VRTANJE | | ■ | 92 |
| 204 | VZVRAT.SPUSCANJE | | ■ | 97 |
| 205 | UNIVERZ. GLOBIN.VRT. | | ■ | 101 |
| 206 | VRTANJE NAVOJEV | | ■ | 133 |

| Številka cikla | Oznaka cikla | Aktiviran z definicijo | Aktiviran s priklicem | Stran |
|---|---|---|---|---|
| 207 | VRTANJE NAVOJEV GS | | ■ | 136 |
| 208 | VRTALNO REZKANJE | | ■ | 108 |
| 209 | VRT.NAVOJA LOM ODR, | | ■ | 140 |
| 220 | VZOREC KROG | ■ | | 256 |
| 221 | VZOREC CRTE | ■ | | 259 |
| 224 | VZOREC KODE DATAMATRIX | ■ | | 263 |
| 225 | GRAVIRANJE | | ■ | 443 |
| 232 | PLANSKO REZKANJE | | ■ | 450 |
| 233 | PLANSKO REZKANJE (možnost izbire smeri rezkanja, upoštevajte stranske stene) | | ■ | 218 |
| 238 | MERJENJE STANJA STROJA | ■ | | 478 |
| 239 | DOLOCITE OBREMENITEV | ■ | | 480 |
| 240 | CENTRIRANJE | | ■ | 123 |
| 241 | ENOUTORNO GLOB. VRT. | | ■ | 113 |
| 247 | POSTAVLJ.NAVEZ.TOCKE | ■ | | 249 |
| 251 | OS TRIKOTNIKA | | ■ | 175 |
| 252 | OKROGLI ZEP | | ■ | 182 |
| 253 | REZKANJE UTOROV | | ■ | 189 |
| 254 | OKROGLI UTOR | | ■ | 195 |
| 256 | PRAVOKOTNI CEP | | ■ | 201 |
| 257 | OKROGLI CEP | | ■ | 207 |
| 258 | VECROBI CEP | | ■ | 212 |
| 262 | REZKANJE NAVOJA | | ■ | 147 |
| 263 | REZK.VGREZ.NAVOJA | | ■ | 151 |
| 264 | REZK.VRTAL.NAVOJA | | ■ | 156 |
| 265 | REZK. HELIX VRT.NAV. | | ■ | 161 |
| 267 | REZK.ZUN.NAVOJ | | ■ | 165 |
| 270 | VLEKA KONTURE-PODAT. | | ■ | 294 |
| 271 | OCM PODAT. KONTURE | | ■ | 322 |
| 272 | OCM GROBO REZKANJE | | ■ | 325 |
| 273 | OCM GLOB. FINO REZK. | | ■ | 340 |
| 274 | OCM STR. FINO REZK. | | ■ | 344 |
| 275 | BREZVRT. KONT. UTOR | | ■ | 300 |
| 276 | KONTURNI SEGMENT 3D | | ■ | 306 |
| 277 | OCM IZDEL.POSN.ROBA | | ■ | 347 |
| 285 | DOLOCANJE ZOBNIKA | ■ | | 459 |
| 286 | VALJCNO REZK. ZOBNIKA | | ■ | 462 |

| Številka cikla | Oznaka cikla | Aktiviran z definicijo | Aktiviran s priklicem | Stran |
|---|---|---|---|---|
| **287** | **VALJCNO LUPLJ. ZOBNIKA** | | ■ | 469 |
| **291** | **IPO. VRTENJE ZA SKL.** | | ■ | 426 |
| **292** | **IPO. VRTENJE ZA KON.** | | ■ | 433 |
| **1271** | **OCM PRAVOKOTNIK** | ■ | | 353 |
| **1272** | **OCM KROG** | ■ | | 356 |
| **1273** | **OCM UTOR/BRV** | ■ | | 359 |
| **1278** | **OCM VECKOTNIK** | ■ | | 362 |
| **1281** | **OCM OMEJITEV PRAVOKOTNIKA** | ■ | | 365 |
| **1282** | **OCM OMEJITEV KROGA** | ■ | | 367 |

## Cikli struženja

| Številka cikla | Oznaka cikla | aktiviran z definicijo | aktiviran s priklicem | Stran |
|---|---|---|---|---|
| 800 | PRILAG.SIST.VRTENJA | ■ | | 505 |
| 801 | PONASTAVI SISTEM VRTENJA | ■ | | 513 |
| 810 | KONT. VRT. VZDOLZNO | | ■ | 546 |
| 811 | SEGMENT VZDOLZNO | | ■ | 528 |
| 812 | SEGMENT VZDOL. RAZS. | | ■ | 532 |
| 813 | POTOPNO VZDOLZNO STUZENJE | | ■ | 537 |
| 814 | POTOPNO RAZS. VZDOLZNO STUZENJE | | ■ | 541 |
| 815 | VRTI VZPOR. S KONT. | | ■ | 551 |
| 820 | KONT. VRT. V RAVNINI | | ■ | 573 |
| 821 | SEGMENT PLANSKO | | ■ | 555 |
| 822 | SEGMENT PLAN. RAZS. | | ■ | 559 |
| 823 | POTOPNO CELNO STRUZENJE | | ■ | 564 |
| 824 | POTOPNO RAZS. CELNO STUZENJE | | ■ | 568 |
| 830 | NAVOJ VZPOREDEN S KONTURO | | ■ | 647 |
| 831 | NAVOJ VZDOLZNO | | ■ | 638 |
| 832 | RAZSIRJEN NAVOJ | | ■ | 642 |
| 840 | VB. REZK. KONT, RAD. | | ■ | 596 |
| 841 | ENOST. VBODNO REZK., RADIALNO | | ■ | 578 |
| 842 | RAZS. VB. REZK., RAD | | ■ | 582 |
| 850 | VB. REZK. KONT, AKS. | | ■ | 601 |
| 851 | EN. VB. REZK., AKS. | | ■ | 587 |
| 852 | RAZS. VB. REZK., AKS | | ■ | 591 |
| 860 | VBOD KONT. RADIALNO | | ■ | 628 |
| 861 | ENOST. STRUZ., RAD. | | ■ | 606 |
| 862 | RAZS. STRUZ., RAD. | | ■ | 611 |
| 870 | KONT. STRUZ., AKS. | | ■ | 633 |
| 871 | ENOST. STRUZ., AKS. | | ■ | 617 |
| 872 | RAZS. STRUZ., AKS. | | ■ | 622 |
| 880 | VALJC. REZK. ZOBNIKA | | ■ | 515 |
| 882 | VRT. SIMULT. GROBO REZKANJE | | ■ | 653 |
| 883 | VRT. SIMULT. FINO REZKANJE | | ■ | 659 |
| 892 | PREV. NEURAVNOTEZ. | ■ | | 523 |

## Cikli brušenja

| Številka cikla | Oznaka cikla | Aktiviran z definicijo | Aktiviran s priklicem | Stran |
|---|---|---|---|---|
| 1000 | DOLOCI NIHAJNI HOD | ■ | | 680 |
| 1001 | ZAZENI NIHAJNI HOD | ■ | | 683 |
| 1002 | ZAUSTAVI NIHAJNI HOD | ■ | | 684 |
| 1010 | PREMER URAVN. | ■ | | 687 |
| 1015 | URAVNAVA PROFILA | ■ | | 691 |
| 1016 | URAV. BRUSILNEGA KOLESA | ■ | | 695 |
| 1017 | NASTAVITEV Z URAVNALNIM VALJEM | ■ | | 700 |
| 1018 | VBOD Z URAVNALNIM VALJEM | ■ | | 706 |
| 1021 | VALJ, BRUSENJE S POCASNIM HODOM | | ■ | 712 |
| 1022 | VALJ, BRUSENJE S HITROM HODOM | | ■ | 720 |
| 1025 | KONTURA BRUSENJA | | ■ | 726 |
| 1030 | AKT. ROB PLOSCE | ■ | | 729 |
| 1032 | POPR. DOLZINE BRUSILNE PLOSCE | ■ | | 731 |
| 1033 | POPR. POLMERA BRUSILNE PLOSCE | ■ | | 733 |

# Indeks


## B

Brusilna plošča
- aktivacija roba plošče..... 729
- popravek dolžine..... 731
- popravek polmera..... 733

Brušenje
- kontura..... 726
- splošno..... 678
- valj, hitri hod..... 720
- valj, počasni hod..... 712

## C

Cikel..... 50
- definiranje..... 51
- priklic..... 53

Cikli in preglednice točk..... 76
Cikli konture..... 272
Cikli plašča valja
- kontura..... 392
- osnove..... 380
- plašč valj..... 381
- stojina..... 388
- utor..... 384

Cikli rezkanja čepov
- krožni čep..... 207
- pravokotni čep..... 201
- večrobi čep..... 212

Cikli rezkanja utorov
- okrogli utor..... 195
- rezkanje utorov..... 189

Cikli rezkanja žepov
- krožni žep..... 182
- pravokotni žep..... 175

Cikli struženja..... 494
- aksialno vbadanje..... 617
- aksialno vbadanje kontur..... 633
- enostavno vbodno rezkanje, aksialno..... 587
- enostavno vbodno rezkanje, radialno..... 578
- konturno vzporedno..... 551
- navoji, vzporedni s konturo.... 647
- planska kontura..... 573
- planski segment..... 555
- plansko spuščanje..... 564
- ponastavitev koordinatnega sistema..... 513
- prilagoditev koordinatnega sistema..... 505
- radialno vbadanje..... 606
- radialno vbadanje kontur..... 628
- razširjeno aksialno vbadanje. 622
- razširjeno čelno spuščanje.... 568
- razširjeno radialno vbadanje. 611
- razširjeno vbodno rezkanje, aksialno..... 591
- razširjeno vbodno rezkanje, radialno..... 582
- razširjen planski segment..... 559
- razširjen vzdolžni segment.... 532
- simultano fino rezkanje..... 659
- simultano grobo rezkanje..... 653
- vbodno rezkanje konture, aksialno..... 601
- vbodno rezkanje konture, radialno..... 596
- vpenjalni cikli..... 526
- vzdolžna kontura..... 546
- vzdolžni navoj..... 638
- vzdolžni segment..... 528
- vzdolžno razširjeno spuščanje..... 541
- vzdolžno spuščanje..... 537

Cikli vrtanja
- centriranje..... 123
- enoutorno globinsko vrtanje.. 113
- izstruževanje..... 88
- povrtavanje..... 86
- razširjen navoj..... 642
- univerzalno globinsko vrtanje 101
- univerzalno vrtanje..... 92
- vrtalno rezkanje..... 108
- vrtanje..... 82
- vzvratno spuščanje..... 97

## Č

Čas zadrževanja..... 418

## D

DEFINICIJA VZORCA
- vnos..... 67

Definicija vzorca DEFINICIJA VZORCA..... 66
- delni krog..... 75
- okvir..... 72
- točka..... 68
- vzorec..... 70

Definicija vzorca PATTERN DEF
- polni krog..... 74

Določanje obremenitve..... 480
Določanje referenčne točke..... 249

## G

GLOBALNE DEF..... 59
Globinsko vrtanje..... 101
Graviranje..... 443

## I

Interpolacijsko vrtenje
- fino rezkanje konture..... 433
- sklapljanje..... 426

## K

Kontura struženja spodreza..... 499
Kontura struženja utora..... 499

## M

Merjenje stanja stroja..... 478
Možnost..... 31
Možnost programske opreme..... 31

## N

Nastavitev
- splošno..... 685

Nihajni hod
- določanje..... 680
- zagon..... 683
- zaustavitev..... 684

## O

Obdelovalna ravnina..... 243
OCM
- fino rezkanje, stransko..... 344
- globina finega rezkanja..... 340
- grobo rezkanje..... 325
- izdelovanje posnetih robov.... 347
- podatki konture..... 322
- računalo rezalnih podatkov... 331
- standardni liki..... 351

OCM-cikli..... 318
- s kompleksno konturno formulo..... 400
- z enostavno konturno formulo..... 410

OCM-oblike
- krog..... 356
- omejitev kroga..... 367
- omejitev pravokotnika..... 365
- pravokotnik..... 353
- utor/stojina..... 359
- večkotnik..... 362

Orientacija vretena..... 421
Orodje FreeTurn
- simultano fino rezkanje..... 659
- simultano grobo rezkanje..... 653
- vpenjalni cikli..... 527

O tem priročniku..... 28

## P

PDEFINICIJA VZORCA
- uporaba..... 67

Plansko rezkanje..... 218, 450
Preglednica..... 742
- cikli brušenja..... 746
- cikli obdelave..... 742
- cikli struženja..... 745

Preglednice točk s cikli..... 76
Preračunavanje koordinat
- faktor merila..... 241
- faktor merila, značilen za os.. 242
- vrtenje..... 239
- zamik ničelne točke..... 235

zrcaljenje..... 238
Preverjanje neuravnoteženosti... 523
Priklic programa..... 419
prek cikla..... 419

**R**

Rezanje navojev..... 483
Rezkanja navojev
osnove..... 145
Rezkanje navoja
rezkanje vgreznjenega navoja..... 151
rezkanje vijačnega vrtalnega navoja..... 161
rezkanje vrtalnega navoja..... 156
zunaj..... 165
Rezkanje navojev
znotraj..... 147

**S**

SL-cikli..... 272
fino rezkanje, stransko..... 291
fino rezkanje OCM, stransko. 344
globina finega rezkanja..... 288
globina finega rezkanja OCM 340
grobo rezkanje OCM..... 325
izdelovanje posnetih robov OCM..... 347
izvrtanje..... 284
kontura..... 275
konturni podatki..... 279
konturni segment..... 296
konturni segment 3D..... 306
konturni utor spiralnega rezkanja..... 300
osnove..... 272
osnove OCM..... 318
podatki konture OCM..... 322
podatki konturnega segmenta..... 294
predvrtanje..... 282
prekrite konture..... 276, 405
s kompleksno konturno formulo..... 400
z enostavno konturno formulo..... 410
Stanje razvoja..... 35

**T**

Točkovni vzorec..... 254
Toleranca..... 422

**U**

Uravnavanje
brusilno kolo..... 695
premer..... 687
profil..... 691
uravnalni valj..... 700
vbadanje z uravnalnim valjem..... 706
Uravnavanje profila..... 691

**V**

Vrtalni cikli..... 80
Vrtanje navojev..... 132
brez izravnalnega polnila..... 136
z drobljenjem ostružkov..... 140
z izravnalnim polnilom..... 133
Vrtenje obdelovalne ravnine
navodila..... 248
Vzorec
črte..... 259
koda DataMatrix..... 263
krog..... 256
Vzorec obdelovanja..... 66
Vzporedna os..... 58

**Z**

Zamik ničelne točke
v programu..... 235
Zobnik
definicija..... 459
osnove..... 456
valjčno lupljenje..... 469
valjčno rezkanje..... 462, 515

HEIDENHAIN

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
**83301 Traunreut, Germany**
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

**Technical support** FAX +49 8669 32-1000
**Measuring systems** ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
**NC support** ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
**NC programming** ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
**PLC programming** ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
**APP programming** ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

**www.heidenhain.de**

# Tipalni sistemi družbe HEIDENHAIN

vam pomagajo zmanjšati dodatni čas in izboljšati natančnost izdelanih obdelovancev.

## Tipalni sistemi obdelovanca

| | |
|---|---|
| **TS 248, TS 260** | prenos signala prek kabla |
| **TS 460** | Radijski ali infrardeči prenos |
| **TS 640, TS 740** | infrardeči prenos |

- naravnavanje obdelovalnih kosov
- določite referenčne točke
- Merjenje obdelovancev

## Tipalni sistemi orodij

| | |
|---|---|
| **TT 160** | prenos signala prek kabla |
| **TT 460** | infrardeči prenos |

- merjenje orodij
- merjenje obrabe
- ugotavljanje loma orodja

Originalna dokumentacija
1303406-S1 · Ver01 · SW16 · 01/2022 · H · Printed in Germany