HEIDENHAIN

# TNC 640

Bruksanvisning
Programmera
bearbetningscykler

**NC-mjukvara**
**340590-11**
**340591-11**
**340595-11**

**Svenska (sv)**
**01/2021**

# Innehållsförteckning


1 Grundläggande....35
2 Grunder / Översikt....51
3 Använda bearbetningscykler....55
4 Cykler: borrning....81
5 Cykler: Gängborrning/gängfräsning....123
6 Cykler: fickfräsning/tappfräsning/spårfräsning....161
7 Cykler: Koordinatomräkningar....215
8 Cykler: mönsterdefinitioner....241
9 Cykler: konturficka....255
10 Cykler: Optimerad konturfräsning....299
11 Cykler: cylindermantel....349
12 Cykler: Konturficka med konturformel....367
13 Cykler: Specialfunktioner....383
14 Cykler: Svarvning....457
15 Cykler: slipning....613
16 Översiktstabeller Cykler....651

**1 Grundläggande ... 35**

**1.1 Om denna handbok ... 36**

**1.2 Styrsystemstyp, mjukvara och funktioner ... 38**

Software-optioner ... 39

Nya och ändrade cykelfunktioner för programvara 34059x-11 ... 44

**2 Grunder / Översikt....51**

**2.1 Inledning....52**

**2.2 Användbara cykelgrupper.... 53**

Översikt bearbetningscykler....53

Översikt avkännarcykler.... 54

**3 Använda bearbetningscykler ... 55**

**3.1 Arbeta med bearbetningscykler ... 56**

Maskinspecifika cykler ... 56
Definiera cykel via softkeys ... 57
Definiera cykel via GOTO-funktion ... 57
Anropa cykler ... 58
Arbete med en parallellaxel ... 63

**3.2 Programmallar för cykler ... 64**

Översikt ... 64
GLOBAL DEF inmatning ... 64
Använda GLOBAL DEF-uppgifter ... 65
Allmänna globala data ... 66
Globala data för borrning ... 66
Globala data för fräsning med fickcykler ... 67
Globala data för fräsning med konturcykler ... 67
Globala data för positioneringsbeteendet ... 68
Globala data för avkännarfunktioner ... 68

**3.3 Mönsterdefinition PATTERN DEF ... 69**

Användningsområde ... 69
Ange PATTERN DEF ... 70
Använd PATTERN DEF ... 70
Definiera enstaka bearbetningspositioner ... 71
Definiera enstaka rad ... 71
Definiera enstaka mönster ... 72
Definiera enstaka ramar ... 73
Definiera helcirkel ... 74
Definiera cirkelsegment ... 75

**3.4 Punkttabeller ... 76**

Användningsområde ... 76
Ange punkttabeller ... 76
Hoppa över enskilda punkter vid bearbetningen ... 77
Välj punkttabell i NC-programmet ... 77
Anropa cykel i kombination med punkttabeller ... 78

**4 Cykler: borrning ... 81**

**4.1 Grunder ... 82**
Översikt ... 82

**4.2 BORRA (cykel 200, DIN/ISO: G200) ... 83**
Användningsområde ... 83
Beakta vid programmeringen! ... 84
Cykelparametrar ... 85

**4.3 BROTSCHNING (cykel 201,DIN/ISO: G201) ... 86**
Användningsområde ... 86
Beakta vid programmeringen! ... 86
Cykelparametrar ... 87

**4.4 URSVARVNING (cykel 202, DIN/ISO: G202) ... 88**
Användningsområde ... 88
Beakta vid programmeringen! ... 89
Cykelparametrar ... 91

**4.5 UNIVERSALBORRNING (cykel 203, DIN/ISO: G203) ... 92**
Användningsområde ... 92
Beakta vid programmeringen! ... 94
Cykelparametrar ... 95

**4.6 BAKPLANING (cykel 204, DIN/ISO: G204) ... 97**
Användningsområde ... 97
Beakta vid programmeringen! ... 98
Cykelparametrar ... 99

**4.7 UNIVERSALDJUPBORRNING (cykel 205, DIN/ISO: G205) ... 101**
Användningsområde ... 101
Beakta vid programmeringen! ... 102
Cykelparametrar ... 103
Urspåning och spånbrytning ... 105

**4.8 BORRFRÄSNING (cykel 208, DIN/ISO: G208) ... 107**
Användningsområde ... 107
Beakta vid programmeringen! ... 108
Cykelparametrar ... 109

**4.9 LÅNGHÅLSDJUPBORRNING (cykel 241, DIN/ISO: G241) ... 110**
Användningsområde ... 110
Beakta vid programmeringen! ... 111
Cykelparametrar ... 112
Positioneringsbeteende vid arbete med Q379 ... 114

**4.10 CENTRERING (cykel 240, DIN/ISO: G240) ... 118**

Användningsområde ... 118
Beakta vid programmeringen! ... 118
Cykelparametrar ... 119

**4.11 Programmeringsexempel ... 120**

Exempel: Borrcykler ... 120
Exempel: Använda borrcykler i kombination med PATTERN DEF ... 121

**5 Cykler: Gängborrning/gängfräsning ... 123**

**5.1 Grunder ... 124**
Översikt ... 124

**5.2 GÄNGBORRNING med flytande gänghuvud GS (cykel 206, DIN/ISO: G206) ... 125**
Användningsområde ... 125
Beakta vid programmeringen! ... 126
Cykelparametrar ... 127

**5.3 GÄNGBORRNING utan flytande gänghuvud GS (cykel 207, DIN/ISO: G207) ... 128**
Användningsområde ... 128
Beakta vid programmeringen! ... 129
Cykelparametrar ... 130
Frikörning vid avbrott i programexekveringen ... 131

**5.4 GÄNGBORRNING SPÅNBRYTNING (cykel 209, DIN/ISO: G209) ... 132**
Användningsområde ... 132
Beakta vid programmeringen! ... 133
Cykelparametrar ... 134
Frikörning vid avbrott i programexekveringen ... 135

**5.5 Grunder för gängfräsning ... 136**
Förutsättningar ... 136

**5.6 GÄNGFRÄSNING (cykel 262, DIN/ISO: G262) ... 138**
Användningsområde ... 138
Beakta vid programmeringen! ... 139
Cykelparametrar ... 140

**5.7 FÖRSÄNKGÄNGFRÄSNING (cykel 263, DIN/ISO: G263) ... 142**
Användningsområde ... 142
Beakta vid programmeringen! ... 143
Cykelparametrar ... 144

**5.8 BORRGÄNGFRÄSNING (cykel 264, DIN/ISO: G264) ... 146**
Användningsområde ... 146
Beakta vid programmeringen! ... 147
Cykelparametrar ... 148

**5.9 HELIX- BORRGÄNGFRÄSNING (cykel 265, DIN/ISO: G265) ... 150**
Användningsområde ... 150
Beakta vid programmeringen! ... 151
Cykelparametrar ... 152

**5.10 GÄNGFRÄSNING UTVÄNDIGT (cykel 267, DIN/ISO: G267) ... 154**
Användningsområde ... 154

Beakta vid programmeringen! ..... 155
Cykelparametrar ..... 156

**5.11 Programmeringsexempel ..... 158**

Exempel: Gängning ..... 158

**6 Cykler: fickfräsning/tappfräsning/spårfräsning ... 161**

**6.1 Grunder ... 162**
Översikt ... 162

**6.2 REKTANGULÄR FICKA (cykel 251, DIN/ISO: G251) ... 163**
Användningsområde ... 163
Beakta vid programmeringen! ... 164
Cykelparametrar ... 166
Nedmatningsstrategi Q366 med RCUTS ... 169

**6.3 CIRKULÄR FICKA (cykel 252, DIN/ISO: G252) ... 170**
Användningsområde ... 170
Beakta vid programmeringen! ... 172
Cykelparametrar ... 174
Nedmatningsstrategi Q366 med RCUTS ... 177

**6.4 SPÅRFRÄSNING (cykel 253, DIN/ISO: G253) ... 178**
Användningsområde ... 178
Beakta vid programmeringen! ... 179
Cykelparametrar ... 180

**6.5 CIRKULÄRT SPÅR (cykel 254, DIN/ISO: G254) ... 183**
Användningsområde ... 183
Beakta vid programmeringen! ... 184
Cykelparametrar ... 186

**6.6 REKTANGULÄR TAPP (cykel 256, DIN/ISO: G256) ... 189**
Användningsområde ... 189
Beakta vid programmeringen! ... 190
Cykelparametrar ... 191

**6.7 CIRKULÄR TAPP (cykel 257, DIN/ISO: G257) ... 194**
Användningsområde ... 194
Beakta vid programmeringen! ... 195
Cykelparametrar ... 196

**6.8 POLYGONTAPP (cykel 258, DIN/ISO: G258) ... 198**
Användningsområde ... 198
Beakta vid programmeringen! ... 199
Cykelparametrar ... 201

**6.9 PLANFRAESNING (cykel 233, DIN/ISO: G233) ... 204**
Användningsområde ... 204
Beakta vid programmeringen! ... 208
Cykelparametrar ... 209

**6.10 Programmeringsexempel.....213**

Exempel: Fräsning av fickor, öar och spår..... 213

**7 Cykler: Koordinatomräkningar ... 215**

**7.1 Grunder ... 216**
Översikt ... 216
Koordinatomräkningarnas varaktighet ... 216

**7.2 NOLLPUNKT (cykel 7, DIN/ISO: G54) ... 217**
Användningsområde ... 217
Beakta vid programmeringen ... 217
Cykelparametrar ... 217

**7.3 NOLLPUNKT-förskjutning med nollpunktstabeller (cykel 7, DIN/ISO: G53) ... 218**
Användningsområde ... 218
Beakta vid programmeringen! ... 219
Cykelparametrar ... 219
Välja nollpunktstabell i NC-programmet ... 220
Nollpunktstabellen editerar man i driftart Programmering ... 220
Nollpunktstabellen redigeras i driftsättet Programmering ... 222
Konfigurera nollpunktstabell ... 222
Lämna nollpunktstabell ... 223
Statuspresentation ... 223

**7.4 SPEGLING (cykel 8, DIN/ISO: G28) ... 224**
Användningsområde ... 224
Beakta vid programmeringen! ... 224
Cykelparametrar ... 224

**7.5 VRIDNING (cykel 10, DIN/ISO: G73) ... 225**
Användningsområde ... 225
Beakta vid programmeringen! ... 226
Cykelparametrar ... 226

**7.6 MASSFAKTOR (cykel 11, DIN/ISO: G72) ... 227**
Användningsområde ... 227
Cykelparametrar ... 227

**7.7 SKALFAKTOR AXELSP. (cykel 26) ... 228**
Användningsområde ... 228
Beakta vid programmeringen! ... 228
Cykelparametrar ... 229

**7.8 BEARBETNINGSPLAN (cykel 19, DIN/ISO: G80, option 8) ... 230**
Användningsområde ... 230
Beakta vid programmeringen! ... 231
Cykelparametrar ... 232
Återställa ... 233
Positionera rotationsaxlar ... 233

Positionsindikering i vridet system ..... 234
Övervakning av bearbetningsutrymmet ..... 234
Positionering i vridet system ..... 234
Kombination med andra cykler för koordinatomräkning ..... 235
Handledning för arbete med cykel 19 Bearbetningsplan ..... 236

**7.9 ORIGOS LAEGE (cykel 247, DIN/ISO: G247) ..... 237**

Användningsområde ..... 237
Beakta före programmeringen! ..... 237
Cykelparametrar ..... 237
Statuspresentation ..... 237

**7.10 Programmeringsexempel ..... 238**

Exempel: cykler för omräkning av koordinater ..... 238

**8 Cykler: mönsterdefinitioner ..... 241**

**8.1 Grunder ..... 242**

Översikt ..... 242

**8.2 MÖNSTER CIRKEL (cykel 220, DIN/ISO: G220) ..... 244**

Användningsområde ..... 244
Beakta vid programmeringen! ..... 244
Cykelparametrar ..... 245

**8.3 MÖNSTER LINJER (cykel 221, DIN/ISO: G221) ..... 247**

Användningsområde ..... 247
Beakta vid programmeringen! ..... 248
Cykelparametrar ..... 249

**8.4 MÖNSTER DATAMATRISKOD (cykel 224, DIN/ISO: G224) ..... 250**

Användningsområde ..... 250
Beakta vid programmeringen! ..... 251
Cykelparametrar ..... 252

**8.5 Programmeringsexempel ..... 253**

Exempel: Hålcirkel ..... 253

**9 Cykler: konturficka ... 255**

**9.1 SL-cykler ... 256**
Grunder ... 256
Översikt ... 258

**9.2 KONTUR (cykel 14, DIN/ISO: G37) ... 259**
Användningsområde ... 259
Cykelparametrar ... 259

**9.3 Överlagrade konturer ... 260**
Grunder ... 260
Underprogram: Överlappande fickor ... 260
”Summa”-yta ... 261
”Differens”-yta ... 262
”Snitt”-yta ... 263

**9.4 KONTURDATA (cykel 20, DIN/ISO: G120) ... 264**
Användningsområde ... 264
Cykelparametrar ... 265

**9.5 FÖRBORRNING (cykel 21, DIN/ISO: G121) ... 266**
Användningsområde ... 266
Beakta vid programmeringen! ... 267
Cykelparametrar ... 267

**9.6 URFRÄSNING (cykel 22, DIN/ISO: G122) ... 268**
Användningsområde ... 268
Beakta vid programmeringen! ... 268
Cykelparametrar ... 270

**9.7 FINSKÄR DJUP (cykel 23, DIN/ISO: G123) ... 272**
Användningsområde ... 272
Beakta vid programmeringen! ... 273
Cykelparametrar ... 273

**9.8 FINSKÄR SIDA (cykel 24, DIN/ISO: G124) ... 274**
Användningsområde ... 274
Beakta vid programmeringen! ... 275
Cykelparametrar ... 276

**9.9 KONTURTÅGSDATA (cykel 270, DIN/ISO: G270) ... 277**
Användningsområde ... 277
Cykelparametrar ... 277

**9.10 KONTURTÅG (cykel 25, DIN/ISO: G125) ... 278**
Användningsområde ... 278

Beakta vid programmeringen! ... 279
Cykelparametrar ... 280

**9.11 KONTURSPÅR TROCHOIDFR. (cykel 275, DIN/ISO: G275) ... 282**

Användningsområde ... 282
Beakta vid programmeringen! ... 284
Cykelparametrar ... 285

**9.12 KONTURTÅG 3D (cykel 276, DIN/ISO: G276) ... 288**

Användningsområde ... 288
Beakta vid programmeringen! ... 290
Cykelparametrar ... 291

**9.13 Programmeringsexempel ... 293**

Exempel: Urfräsning och efterfräsning av ficka ... 293
Exempel: Förborra, grovbearbeta och finbearbeta överlagrade konturer ... 295
Exempel: Konturlinje ... 297

**10 Cykler: Optimerad konturfräsning ... 299**

**10.1 OCM-cykler (option #167) ... 300**
Grunder OCM ... 300
Översikt ... 303

**10.2 OCM KONTURDATA (cykel 271, DIN/ISO: G271, option #167) ... 304**
Användningsområde ... 304
Beakta vid programmeringen! ... 304
Cykelparametrar ... 304

**10.3 OCM GROVBEARBETNING (cykel 272, DIN/ISO: G271, option #167) ... 306**
Användningsområde ... 306
Beakta vid programmeringen! ... 307
Cykelparametrar ... 308

**10.4 OCM-skärdatadator (option 167) ... 310**
Grunder OCM-skärdatadator ... 310
Handhavande ... 311
Formulär ... 312
Processplanering ... 315
Uppnå optimalt resultat ... 315

**10.5 OCM FINSKÄR DJUP (cykel 273, DIN/ISO: G273, option #167) ... 317**
Användningsområde ... 317
Beakta vid programmeringen! ... 317
Cykelparametrar ... 318

**10.6 OEM FINSKÄR SIDA (cykel 274, DIN/ISO: G274, option #167) ... 320**
Användningsområde ... 320
Beakta vid programmeringen! ... 320
Cykelparametrar ... 321

**10.7 OCM-FASNING (cykel 277, DIN/ISO: G277, option 167) ... 322**
Användningsområde ... 322
Beakta vid programmeringen! ... 323
Cykelparametrar ... 324

**10.8 OCM-standardfigurer ... 325**
Grunder ... 325

**10.9 OCM REKTANGEL (cykel 1271, DIN/ISO: G1271, option 167) ... 326**
Användningsområde ... 326
Beakta vid programmeringen! ... 326
Cykelparametrar ... 327

**10.10 OCM CIRKEL (cykel 1272, DIN/ISO: G1272, option 167) 329**

Användningsområde 329
Beakta vid programmeringen! 329
Cykelparametrar 330

**10.11 OCM SPAR/STAG (cykel 1273, DIN/ISO: G1273, option 167) 331**

Användningsområde 331
Beakta vid programmeringen! 331
Cykelparametrar 332

**10.12 OCM MANGHORNING (cykel 1278, DIN/ISO: G1278, option 167) 333**

Användningsområde 333
Beakta vid programmeringen! 333
Cykelparametrar 334

**10.13 OCM BEGRANSAD REKTANGEL (cykel 1281, DIN/ISO: G1281, option 167) 336**

Användningsområde 336
Beakta vid programmeringen! 336
Cykelparametrar 337

**10.14 OCM BEGRANSAD CIRKEL (cykel 1282, DIN/ISO: G1282, option 167) 338**

Användningsområde 338
Beakta vid programmeringen! 338
Cykelparametrar 339

**10.15 Programmeringsexempel 340**

Exempel: Öppna fickor och efterbearbetning med OEM-cykler 340
Exempel: Olika djup med OEM-cykler 343
Exempel: Planfräsning och efterbearbetning med OCM-cykler 345
Exempel: Kontur med OCM-figurcykler 347

**11 Cykler: cylindermantel ... 349**

**11.1 Grunder ... 350**

Översikt Cylindermantelcykler ... 350

**11.2 CYLINDERMANTEL (cykel 27, DIN/ISO: G127, option #8) ... 351**

Användningsområde ... 351
Beakta vid programmeringen! ... 352
Cykelparametrar ... 353

**11.3 CYLINDERMANTEL Spårfräs (cykel 28, DIN/ISO: G128, option 8) ... 354**

Användningsområde ... 354
Beakta vid programmeringen! ... 356
Cykelparametrar ... 357

**11.4 CYLINDERMANTEL Kamfräs (cykel 29, DIN/ISO: G129, option 8) ... 358**

Användningsområde ... 358
Beakta vid programmeringen! ... 359
Cykelparametrar ... 360

**11.5 CYLINDERMANTEL KONTUR (cykel 39, DIN/ISO: G139, option #8) ... 361**

Användningsområde ... 361
Beakta vid programmeringen! ... 362
Cykelparametrar ... 363

**11.6 Programmeringsexempel ... 364**

Exempel: Cylindermantel med cykel 27 ... 364
Exempel: Cylindermantel med cykel 28 ... 366

**12 Cykler: Konturficka med konturformel....367**

**12.1 SL- eller OCM-cykler med komplex konturformel....368**

Grunder....368
Välj NC-program med konturdefinition....370
Definiera konturbeskrivningar....371
Ange komplex konturformel....372
Överlagrade konturer....373
Bearbetning av kontur med SL- eller OCM-cykler....375
Exempel: Grov- och finbearbetning av överlagrade konturer med konturformel....376

**12.2 SL- eller OCM-cykler med enkel konturformel....379**

Grunder....379
Ange enkel konturformel....381
Bearbetning av kontur med SL-cykler....382

**13 Cykler: Specialfunktioner....383**

**13.1 Grunder....384**
Översikt....384

**13.2 VÄNTETID (cykel 9, DIN/ISO: G04)....386**
Användningsområde....386
Cykelparametrar....386

**13.3 PROGRAMANROP (cykel 12, DIN/ISO: G39)....387**
Användningsområde....387
Beakta vid programmeringen!....387
Cykelparametrar....387

**13.4 SPINDELORIENTERING (cykel 13, DIN/ISO: G36)....388**
Användningsområde....388
Beakta vid programmeringen!....388
Cykelparametrar....388

**13.5 TOLERANS (cykel 32, DIN/ISO: G62)....389**
Användningsområde....389
Påverkan av geometridefinitionen i CAM-systemet....389
Beakta vid programmeringen!....390
Cykelparametrar....391

**13.6 INTERPOLATIONSSVARVNING KOPPLING (cykel 291, DIN/ISO: G291, option #96)....392**
Användningsområde....392
Beakta vid programmeringen!....393
Cykelparametrar....394
Definiera verktyg....395

**13.7 INTERPOLATIONSSVARVNING KONTURFINBEARBETNING (cykel 292, DIN/ISO: G292, option #96)....399**
Användningsområde....399
Beakta vid programmeringen!....401
Cykelparametrar....403
Bearbetningsvarianter....405
Definiera verktyg....407

**13.8 GRAVERING (cykel 225, DIN/ISO: G225)....410**
Användningsområde....410
Beakta vid programmeringen!....410
Cykelparametrar....411
Tillåtna gravyrtecken....413
Ej utskrivbara tecken....413
Gravera systemvariabler....414

Gravera ett NC-programs namn och sökväg....415
Gravera räknarvärde....415

**13.9 PLANFRAESNING (cykel 232, DIN/ISO: G232)....416**

Användningsområde....416
Beakta vid programmeringen!....418
Cykelparametrar....419

**13.10 Grunder för tillverkning av kuggar (option #157)....422**

Grunder....422
Beakta vid programmeringen!....423
Kugghjulsformler....424

**13.11 DEFINIERA KUGGHJUL (cykel 285, DIN/ISO: G285, option #157)....425**

Användningsområde....425
Beakta vid programmeringen!....425
Cykelparametrar....426

**13.12 KUGGHJUL VALSFRÄSNING (cykel 286, DIN/ISO: G286, option #157)....428**

Användningsområde....428
Beakta vid programmeringen!....430
Cykelparametrar....431
Kontrollera och ändra spindelrotationsriktningarna....434

**13.13 KUGGHJUL SKIVING (cykel 287, DIN/ISO: G287, option #157)....435**

Användningsområde....435
Beakta vid programmeringen!....436
Cykelparametrar....437
Kontrollera och ändra spindelrotationsriktningarna....440

**13.14 MÄT MASKINSTATUS (cykel 238, DIN/ISO: G238, option #155)....441**

Användningsområde....441
Beakta vid programmeringen!....442
Cykelparametrar....442

**13.15 REGISTRERA BELASTNING (cykel 239, DIN/ISO: G239, option #143)....443**

Användningsområde....443
Beakta vid programmeringen!....444
Cykelparametrar....444

**13.16 GÄNGSKÄRNING (cykel 18, DIN/ISO: G18)....445**

Användningsområde....445
Beakta vid programmeringen!....445
Cykelparametrar....446

**13.17 Programmeringsexempel....447**

Exempel Interpolationssvarvning cykel 291....447

Exempel Interpolationssvarvning cykel 292 ..... 450
Exempel: valsfräsning ..... 452
Exempel skiving ..... 454

**14 Cykler: Svarvning ... 457**

**14.1 Svarvcykler (option #50) ... 458**
Översikt ... 458
Arbeta med svarvcykler ... 462
Råämnesefterföljning (FUNCTION TURNDATA) ... 463

**14.2 ANPASSA KOORDINATSYSTEM (cykel 800, DIN/ISO: G800) ... 465**
Användningsområde ... 465
Verkan ... 468
Beakta vid programmeringen! ... 469
Cykelparametrar ... 471

**14.3 ÅTERSTÄLLA KOORDINATSYSTEM (cykel 801, DIN/ISO: G801) ... 473**
Användningsområde ... 473
Beakta vid programmeringen! ... 474
Cykelparametrar ... 474

**14.4 KUGGHJUL VALSFRÄSNING (cykel 880, DIN/ISO: G880, option #131) ... 475**
Användningsområde ... 475
Beakta vid programmeringen! ... 476
Cykelparametrar ... 479
Rotationsriktning beroende av bearbetningssidan (Q550) ... 482

**14.5 KONTROLLERA OBALANS (cykel 892, DIN/ISO: G892) ... 483**
Användningsområde ... 483
Beakta vid programmeringen! ... 484
Cykelparametrar ... 485

**14.6 Allmänt om svarvcykler ... 486**

**14.7 SVARVA AVSATS LÄNGS (Cykel 811, DIN/ISO: G811) ... 487**
Användningsområde ... 487
Cykelförlopp grovbearbetning ... 487
Cykelförlopp finbearbetning ... 487
Beakta vid programmeringen! ... 488
Cykelparametrar ... 489

**14.8 SVARVA AVSATS LÄNGS UTVIDGAD (Cykel 812, DIN/ISO: G812) ... 490**
Användningsområde ... 490
Cykelförlopp grovbearbetning ... 490
Cykelförlopp finbearbetning ... 491
Beakta vid programmeringen! ... 491
Cykelparametrar ... 492

**14.9 SVARVA NEDGÅNG LÄNGS (Cykel 813, DIN/ISO: G813) ... 494**
Användningsområde ... 494

Cykelförlopp grovbearbetning....494
Cykelförlopp finbearbetning.... 494
Beakta vid programmeringen!.... 495
Cykelparametrar....495

**14.10 SVARVA NEDGÅNG LÄNGS UTVIDGAD (Cykel 814, DIN/ISO: G814)....497**

Användningsområde....497
Cykelförlopp grovbearbetning....497
Cykelförlopp finbearbetning.... 498
Beakta vid programmeringen!.... 498
Cykelparametrar....499

**14.11 SVARVA KONTUR LÄNGS (Cykel 810, DIN/ISO: G810).... 501**

Användningsområde....501
Cykelförlopp grovbearbetning....501
Cykelförlopp finbearbetning.... 501
Beakta vid programmeringen!.... 502
Cykelparametrar....503

**14.12 SVARVA KONTURPARALLELL (cykel 815, DIN/ISO: G815)....505**

Användningsområde....505
Cykelförlopp grovbearbetning....505
Cykelförlopp finbearbetning.... 505
Beakta vid programmeringen!.... 506
Cykelparametrar....507

**14.13 SVARVA AVSATS PLAN (Cykel 821, DIN/ISO: G821)....508**

Användningsområde....508
Cykelförlopp grovbearbetning....508
Cykelförlopp finbearbetning.... 508
Beakta vid programmeringen!.... 509
Cykelparametrar....510

**14.14 SVARVA AVSATS PLAN UTVIDGAD (Cykel 822, DIN/ISO: G822)....511**

Användningsområde....511
Cykelförlopp grovbearbetning....511
Cykelförlopp finbearbetning.... 512
Beakta vid programmeringen!.... 512
Cykelparametrar....513

**14.15 SVARVA NEDGÅNG PLAN (Cykel 823, DIN/ISO: G823).... 515**

Användningsområde....515
Cykelförlopp grovbearbetning....515
Cykelförlopp finbearbetning.... 515
Beakta vid programmeringen!.... 516
Cykelparametrar....517

**14.16 SVARVA NEDGÅNG PLAN UTVIDGAD (Cykel 824, DIN/ISO: G824) 519**
Användningsområde 519
Cykelförlopp grovbearbetning 519
Cykelförlopp finbearbetning 520
Beakta vid programmeringen! 520
Cykelparametrar 521

**14.17 SVARVA KONTUR PLAN (Cykel 820, DIN/ISO: G820) 523**
Användningsområde 523
Cykelförlopp grovbearbetning 523
Cykelförlopp finbearbetning 523
Beakta vid programmeringen! 524
Cykelparametrar 525

**14.18 STICKSVARVNING ENKEL RADIELLT (Cykel 841, DIN/ISO: G841) 527**
Användningsområde 527
Cykelförlopp grovbearbetning 527
Cykelförlopp finbearbetning 528
Beakta vid programmeringen! 528
Cykelparametrar 529

**14.19 STICKSVARVNING RADIELLT UTVIDGAD (Cykel 842, DIN/ISO: G842) 531**
Användningsområde 531
Cykelförlopp grovbearbetning 531
Cykelförlopp finbearbetning 532
Beakta vid programmeringen! 532
Cykelparametrar 533

**14.20 STICKSVARVNING ENKEL AXIELLT (Cykel 851, DIN/ISO: G851) 535**
Användningsområde 535
Cykelförlopp grovbearbetning 535
Cykelförlopp finbearbetning 536
Beakta vid programmeringen! 536
Cykelparametrar 537

**14.21 STICKSVARVNING AXIELLT UTVIDGAD (Cykel 852, DIN/ISO: G852) 539**
Användningsområde 539
Cykelförlopp grovbearbetning 539
Cykelförlopp finbearbetning 540
Beakta vid programmeringen! 540
Cykelparametrar 541

**14.22 STICKSVARVNING KONTUR RADIELLT (Cykel 840, DIN/ISO: G840) 543**
Användningsområde 543
Cykelförlopp grovbearbetning 543
Cykelförlopp finbearbetning 544

Beakta vid programmeringen! ... 544
Cykelparametrar ... 545

**14.23 STICKSVARVNING KONTUR AXIELLT (Cykel 850, DIN/ISO: G850) ... 547**

Användningsområde ... 547
Cykelförlopp grovbearbetning ... 547
Cykelförlopp finbearbetning ... 548
Beakta vid programmeringen! ... 548
Cykelparametrar ... 549

**14.24 INSTICK RADIELLT (Cykel 861, DIN/ISO: G861) ... 551**

Användningsområde ... 551
Cykelförlopp grovbearbetning ... 551
Cykelförlopp finbearbetning ... 552
Beakta vid programmeringen! ... 553
Cykelparametrar ... 553

**14.25 INSTICK RADIELLT UTVIDGAD (Cykel 862, DIN/ISO: G862) ... 555**

Användningsområde ... 555
Cykelförlopp grovbearbetning ... 555
Cykelförlopp finbearbetning ... 556
Beakta vid programmeringen! ... 557
Cykelparametrar ... 558

**14.26 INSTICK AXIELLT (Cykel 871, DIN/ISO: G871) ... 561**

Användningsområde ... 561
Cykelförlopp grovbearbetning ... 561
Cykelförlopp finbearbetning ... 562
Beakta vid programmeringen! ... 563
Cykelparametrar ... 563

**14.27 INSTICK AXIELLT UTVIDGAD (Cykel 872, DIN/ISO: G872) ... 565**

Användningsområde ... 565
Cykelförlopp grovbearbetning ... 565
Cykelförlopp finbearbetning ... 566
Beakta vid programmeringen! ... 567
Cykelparametrar ... 568

**14.28 INSTICK KONTUR RADIELLT (Cykel 860, DIN/ISO: G860) ... 571**

Användningsområde ... 571
Cykelförlopp grovbearbetning ... 571
Cykelförlopp finbearbetning ... 572
Beakta vid programmeringen! ... 573
Cykelparametrar ... 574

**14.29 INSTICK KONTUR AXIELLT (Cykel 870, DIN/ISO: G870) ... 576**

Användningsområde ... 576

Cykelförlopp grovbearbetning....576
Cykelförlopp finbearbetning....577
Beakta vid programmeringen!....578
Cykelparametrar....579

**14.30 GÄNGA LÄNGS (Cykel 831, DIN/ISO: G831)....581**

Användningsområde....581
Cykelförlopp....581
Beakta vid programmeringen!....582
Cykelparametrar....584

**14.31 GÄNGA UTVIDGAD (cykel 832, DIN/ISO: G832)....585**

Användningsområde....585
Cykelförlopp....585
Beakta vid programmeringen!....586
Cykelparametrar....587

**14.32 GÄNGA KONTURPARALLELL (Cykel 830, DIN/ISO: G830)....589**

Användningsområde....589
Cykelförlopp....590
Beakta vid programmeringen!....591
Cykelparametrar....593

**14.33 SVARVNING SIMULTANGROVBEARBETNING (cykel 882, DIN/ISO: G882, option 158)....595**

Användningsområde....595
Cykelförlopp grovbearbetning....595
Beakta vid programmeringen!....596
Cykelparametrar....598

**14.34 SVARVNING SIMULTANFINBEARBETNING (cykel 883, DIN/ISO: G883, option 158)....600**

Användning....600
Cykelförlopp finbearbetning....600
Beakta vid programmeringen!....601
Cykelparametrar....603

**14.35 Programmeringsexempel....605**

Exempel kuggfräsning....605
Exempel: Avsats med instick....607
Exempel: Svarvning simultanfinbearbetning....610

**15 Cykler: slipning ... 613**

**15.1 Slipcykler allmänt ... 614**
Översikt ... 614
Allmänt om koordinatslipning ... 615

**15.2 DEFINIERA PENDELSLAG (cykel 1000, DIN/ISO:G1000, option #156) ... 616**
Användningsområde ... 616
Beakta vid programmeringen! ... 617
Cykelparametrar ... 618

**15.3 STARTA PENDELSLAG (cykel 1001, DIN/ISO: G1001, option #156) ... 619**
Användningsområde ... 619
Beakta vid programmeringen! ... 619
Cykelparametrar ... 619

**15.4 STOPPA PENDELSLAG (cykel 1002, DIN/ISO: G1002, option #156) ... 620**
Användningsområde ... 620
Beakta vid programmeringen! ... 620
Cykelparametrar ... 620

**15.5 Allmänt om skärpningscyklerna ... 621**
Grunder ... 621
Beakta vid programmeringen! ... 622

**15.6 SKÄRPNING DIAMETER (cykel 1010, DIN/ISO: G1010, option 156) ... 623**
Användningsområde ... 623
Beakta vid programmeringen! ... 623
Cykelparametrar ... 625

**15.7 PROFILSKÄRPNING (cykel 1015, DIN/ISO: G1015, option #156) ... 627**
Användningsområde ... 627
Beakta vid programmeringen! ... 628
Cykelparametrar ... 630

**15.8 SKÄRPNING SKÅLSKIVA (cykel 1016, DIN/ISO: G1016, option 156) ... 632**
Användningsområde ... 632
Beakta vid programmeringen! ... 633
Cykelparametrar ... 635

**15.9 SLIPA KONTUR (cykel 1025, DIN/ISO: G1025, option 156) ... 637**
Användningsområde ... 637
Beakta vid programmeringen! ... 637
Cykelparametrar ... 638

**15.10 AKTIVERA SKIVKANT (cykel 1030, DIN/ISO: G1030, option 156) ... 640**
Användningsområde ... 640

Beakta vid programmeringen! ... 640
Cykelparametrar ... 641

**15.11 SLIPSKIVA LÄNGDKORRIGERING (cykel 1032 , DIN/ISO: G1032, option 156) ... 642**

Användningsområde ... 642
Beakta vid programmeringen! ... 642
Cykelparametrar ... 643

**15.12 SLIPSKIVA RADIEKORRIGERING (cykel 1033, DIN/ISO: G1033, option 156) ... 644**

Användningsområde ... 644
Beakta vid programmeringen! ... 644
Cykelparametrar ... 645

**15.13 Programmeringsexempel ... 646**

Exempel slipcykler ... 646
Exempel skärpningscykler ... 648
Exempel profilprogram ... 649

**16 Översiktstabeller Cykler....651**

**16.1 Översiktstabell....652**

Bearbetningscykler....652
Svarvcykler....655
Slipcykler....656

# 1

# Grundläggande

## 1.1 Om denna handbok

**Säkerhetsanvisningar**

Beakta alla säkerhetsanvisningar i denna dokumentation och i dokumentationen från din maskintillverkare!

Säkerhetsanvisningar varnar för risker vid användning av programvaran och enheter samt ger information om hur dessa kan undvikas. De är klassificerade efter hur allvarlig risken är och indelade i följande grupper.

**⚠ FARA**

**Fara** indikerar fara för personer. Om du inte följer instruktionerna för att undvika faran, leder faran **med säkerhet till dödsfall eller allvarlig kroppsskada**.

**⚠ VARNING**

**Varning** indikerar faror för personer. Om du inte följer instruktionerna för att undvika faran, leder faran **troligen till dödsfall eller allvarlig kroppsskada**.

**⚠ VARNING**

**Försiktighet** indikerar faror för personer. Om du inte följer instruktionerna för att undvika faran, leder faran **troligen till lättare kroppsskada**.

***HÄNVISNING***

**Observera** indikerar faror för utrustning eller data. Om du inte följer instruktionerna för att undvika faran, leder faran **troligen till skador på utrustning**.

**Informationens ordningsföljd inom säkerhetsanvisningarna**

Alla säkerhetsanvisningar innehåller följande fyra avsnitt:

- Signalordet indikerar en hur allvarlig faran är
- Typ av källa till faran
- Konsekvensen om faran inte beaktas, t.ex. ”Vid efterföljande bearbetningsoperationer finns det risk för kollision"
- Utväg – Åtgärder för att avvärja faran

**Informationsanvisning**

Beakta informationsanvisningarna i denna anvisning för en felfri och effektiv användning av programvaran.
I denna anvisning finner du följande informationsanvisningar:

| | |
|---|---|
| | Informationssymbolen indikerar ett **Tips**.<br>Ett tips innehåller viktig ytterligare eller kompletterande information. |

| | |
|---|---|
| | Denna symbol uppmanar dig att följa säkerhetsinstruktionerna från din maskintillverkare. Denna symbol pekar även på maskinspecifika funktioner. Potentiella risker för operatören och maskinen finns beskrivna i maskinhandboken. |

| | |
|---|---|
| | Boksymbolen representerar en **korsreferens** till extern dokumentation, t.ex. din maskintillverkares dokumentation eller dokumentation från tredje part. |

**Önskas ändringar eller har du funnit tryckfel?**

Vi önskar alltid att förbättra vår dokumentation. Hjälp oss med detta och informera oss om önskade ändringar via följande E-postadress:

**tnc-userdoc@heidenhain.de**

## 1.2 Styrsystemstyp, mjukvara och funktioner

Denna handbok beskriver programmeringsfunktioner som finns tillgängliga i styrsystem med följande NC-mjukvarunummer.

| Styrningstyp | NC-programvarunummer |
|---|---|
| TNC 640 | 340590-11 |
| TNC 640 E | 340591-11 |
| TNC 640 Programmeringsstation | 340595-11 |

Bokstavsbeteckningen E anger att det är en exportversion av styrsystemet. Följande mjukvaru-optioner är inte frigivna eller bara tillgängliga med begränsningar i exportversionen:

- Advanced Function Set 2 (Option #9) begränsat till 4-axlig interpolering
- KinematicsComp (Option #52)

Maskintillverkaren anpassar, via maskinparametrarna, lämpliga funktioner i styrsystemet till den specifika maskinen. Därför förekommer det även funktioner i denna handbok som inte finns tillgängliga i alla styrsystem.

Styrsystemsfunktioner som inte finns tillgängliga i alla maskiner är t.ex:

- Verktygsmätning med TT

Kontakta maskintillverkaren för få veta mer om din specifika maskins funktionsomfång.

Många maskintillverkare och HEIDENHAIN erbjuder programmeringskurser för HEIDENHAIN-styrsystem. Deltagande i sådana kurser rekommenderas för att snabbt bli förtrogen med styrsystemets funktioner.

**Bruksanvisning:**

Alla cykelfunktioner som inte har anknytning till bearbetningscyklerna finns beskrivna i bruksanvisningen **Programmera mätcykler för arbetsstycke och verktyg**. Kontakta HEIDENHAIN om du behöver denna bruksanvisning.

ID för bruksanvisningen Programmera mätcykler för arbetsstycke och verktyg: 1303409-xx

**Bruksanvisning:**

Alla styrsystemsfunktioner som inte har anknytning till cyklerna finns beskrivna i bruksanvisningen för TNC 640. Kontakta HEIDENHAIN om du behöver denna bruksanvisning.

ID för bruksanvisningen Klartextprogrammering: 892903-xx

ID för bruksanvisningen DIN/ISO-programmering: 892909-xx

ID för bruksanvisningen Installera, testa och bearbeta NC-program: 1261174-xx

## Software-optioner

TNC 640 har olika software-optioner som maskintillverkaren kan aktivera separat. Optionerna innehåller de funktioner som finns listade nedan:

| | |
|---|---|
| **Additional Axis (Option #0 till Option #7)** | |
| **Ytterligare axel** | Ytterligare reglerkrets 1 till 8 |
| **Advanced Function Set 1 (Option #8)** | |
| **Utökade funktioner grupp 1** | **Rundbordsbearbetning:**<br>■ Konturer på en cylinders utrullade mantelyta<br>■ Matning i mm/min<br>**Koordinatomräkningar:**<br>3D-vridning av bearbetningsplanet |
| **Advanced Function Set 2 (Option #9)** | |
| **Utökade funktioner grupp 2**<br>Exporttillstånd | **3D-bearbetning:**<br>■ 3D-verktygskompensering via ytnormalvektor<br>■ Förändring av spindelhuvudets inställning med elektronisk handratt samtidigt som programmet exekveras;<br>Verktygsspetsens position förblir oförändrad (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)<br>■ Håll verktyget vinkelrätt till konturen<br>■ Verktygsradiekompensering vinkelrätt till verktygsriktningen<br>■ Manuell förflyttning i det aktiva verktygsaxelsystemet<br>**Interpolation:**<br>Rätlinje i > 4 axlar (kräver exporttillstånd) |
| **HEIDENHAIN DNC (Option #18)** | |
| | Kommunikation med externa PC-applikationer via COM-komponent |
| **Dynamic Collision Monitoring – DCM (Option #40)** | |
| **Dynamisk kollisionsövervakning** | ■ Maskintillverkaren definierar objekten som skall övervakas<br>■ Varning i Manuell drift<br>■ Kollisionsövervakning i programtest<br>■ Programavbrott i automatikdrift<br>■ Övervakar även femaxliga förflyttningar |
| **CAD Import (Option #42)** | |
| **CAD Import** | ■ Stödjer DXF, STEP och IGES<br>■ Överföring av konturer och punktmönster<br>■ Komfortabel inställning av utgångspunkt<br>■ Grafisk selektering av konturavsnitt från klartextprogram |
| **Global PGM Settings – GPS (option 44)** | |
| **Globala programinställningar** | ■ Överlagring av koordinattransformeringar i programkörningen<br>■ Handrattsöverlagring |

| | |
|---|---|
| **Adaptive Feed Control – AFC (Option #45)** | |
| **Adaptiv matningsreglering** | **Fräsbearbetning:**<br>■ Registrering av verklig spindelbelastning genom ett inlärningsskär<br>■ Definition av gränser, inom vilka den automatiska matningsregleringen genomförs<br>■ Helautomatisk matningsreglering vid exekveringen<br>**Svarvbearbetning (Option #50):**<br>■ Skärkraftsövervakning vid exekvering |
| **KinematicsOpt (Option #48)** | |
| **Optimering av maskinkinematiken** | ■ Spara/återställ aktiv kinematik<br>■ Kontrollera aktiv kinematik<br>■ Optimera aktiv kinematik |
| **Mill-Turning (Option #50)** | |
| **Fräs-/svarvdrift** | **Funktioner:**<br>■ Växling Fräsdrift / Svarvdrift<br>■ Konstant skärhastighet<br>■ Nosradiekompensering<br>■ Svarvcykler<br>■ Cykel **KUGGFRAESNING** (option 50 och option 131) |
| **KinematicsComp (Option #52)** | |
| **3D-rymdkompensering** | Kompensering av läges- och komponentfel |
| **OPC UA NC Server 1 till 6 (option 56 till 61)** | |
| **Standardiserat gränssnitt** | OPC UA NC-servern har ett standardiserat gränssnitt (OPC UA) för extern åtkomst till styrsystemets data och funktioner<br>Med de här software-optionerna kan upp till sex parallella klientanslutningar upprättas |
| **3D-ToolComp (Option #92)** | |
| **Ingreppsvinkelberoende 3D-verktygsradiekompensering**<br>Exporttillstånd | ■ Kompensera för avvikelser i verktygsradien i förhållande till ingreppsvinkeln<br>■ Kompenseringsvärden i separat kompenseringstabell<br>■ Förutsättning: Körning med ytnormalvektorer (**LN**-block) |
| **Extended Tool Management (Option #93)** | |
| **Utökad verktygshantering** | Python-baserad |
| **Advanced Spindle Interpolation (Option #96)** | |
| **Interpolerande spindel** | **Interpolationssvarvning:**<br>■ Cykel **IPO.-SVARV KOPPLING**<br>■ Cykel **IPO.-SVARV KONTUR** |

| | |
|---|---|
| **Spindle Synchronism (Option #131)** | |
| **Spindelsynkronisering** | ■ Synkronkörning av frässpindel och svarvspindel<br>■ Cykel **KUGGFRAESNING** (option 50 och option 131) |
| **Remote Desktop Manager (Option #133)** | |
| **Fjärstyrning av externa dataenheter** | ■ Windows från en separat datorenhet<br>■ Integrerad i styrsystemets operatörsgränssnitt |
| **Synchronizing Functions (Option #135)** | |
| **Synkroniseringsfunktioner** | **Realtidskoppling (Real Time Coupling – RTC):**<br>Koppling av axlar |
| **Visual Setup Control – VSC (Option #136)** | |
| **Kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen** | ■ Registrering av uppspänningssituationen med ett HEIDENHAIN-kamerasystem<br>■ Optisk jämförelse mellan arbetsutrymmets är- och börstatus |
| **State Reporting Interface – SRI (software-option 137)** | |
| **Http-åtkomst till styrsystemstatus** | ■ Avläsning av tidpunkter för statusändringar<br>■ Avläsning av det aktiva NC-programmet |
| **Cross Talk Compensation – CTC (Option #141)** | |
| **Kompensation av axelkopplingar** | ■ Registrering av dynamiskt betingade positionsavvikelser som påverkas av axelaccelerationer<br>■ Kompensering av TCP (**T**ool **C**enter **P**oint) |
| **Position Adaptive Control – PAC (Option #142)** | |
| **Adaptiv positionsreglering** | ■ Anpassning av reglerparametrar beroende på axlarnas positioner i arbetsområdet<br>■ Anpassning av reglerparametrar beroende på hastigheten eller accelerationen av en axel |
| **Load Adaptive Control – LAC (Option #143)** | |
| **Adaptiv belastningsreglering** | ■ Automatisk registrering av arbetsstyckets vikt och friktionskrafter<br>■ Anpassning av reglerparametrar beroende på arbetsstyckets aktuella massa |
| **Active Chatter Control – ACC (Option #145)** | |
| **Aktiv dämpning av bearbetnings-vibrationer** | Helautomatisk funktion för att undvika skakningar under bearbetningen |
| **Machine Vibration Control – MVC (option 146)** | |
| **Vibrationsdämpning för maskiner** | Dämpning av maskinvibrationer för att förbättra arbetsstyckets yta via funktionerna:<br>■ **AVD** Active Vibration Damping<br>■ **FSC** Frequency Shaping Control |

| | |
|---|---|
| **Batch Process Manager (Option #154)** | |
| **Batch Process Manager** | Planering av produktionsorder |
| **Component Monitoring (option 155)** | |
| **Komponentövervakning utan extern sensorik** | Övervakning avseende överbelastning av konfigurerade maskinkomponenter |
| **Grinding (optionsnummer 156)** | |
| **Koordinatslipning** | ■ Cykler för pendelslag<br>■ Cykler för skärpning<br>■ Stöd för verktygstyperna slipverktyg och skärpningsverktyg |
| **Gear Cutting (option 157)** | |
| **Bearbeta kuggdrev** | ■ Cykel **DEFINIERA KUGGHJUL**<br>■ Cykel **KUGGHJUL VALSFRAESNING**<br>■ Cykel **KUGGHJUL SKIVING** |
| **Advanced Function Set Turning (alternativ 158)** | |
| **Utökade vridfunktioner** | Cykel **SVARVNING SIMULTANFINBEARBETNING** |
| **Opt. Contour Milling (optionsnummer 167)** | |
| **Optimerade konturcykler** | Cykler för att tillverka valfria fickor och öar med trochoidfräsförfarande |

**Ytterligare tillgängliga optioner**

HEIDENHAIN erbjuder ytterligare maskinvarutillägg och software-optioner som bara kan konfigureras och implementeras av maskintillverkaren. Hit hör t.ex. Funktionell Säkerhet FS.

Du hittar mer information i dokumentationen från maskintillverkaren eller i broschyren **Optioner och tillbehör**.

ID: 827222-xx

## Utvecklingsnivå (uppgraderingsfunktioner)

Förutom software-optioner hanteras större vidareutvecklingar av styrsystemprogramvaran via Upgrade-funktioner, så kallad **F**eature **C**ontent **L**evel (eng. begrepp för utvecklingsnivå). Funktioner som sorterar under FCL, finns inte tillgängliga för dig om du erhåller en software-uppgradering i ditt styrsystem.

När du får en ny maskin levererad står alla Upgrade-funktioner till förfogande utan merkostnad.

Upgrade-funktioner indikeras i handboken med **FCL n**, där **n** indikerar utvecklingsnivåns löpnummer.

Du kan öppna FCL-funktionen genom att köpa ett lösenord. Kontakta i förekommande fall din maskintillverkare eller HEIDENHAIN.

## Avsett användningsområde

Styrsystemet motsvarar klass A enligt EN 55022 och är huvudsakligen avsedd för användning inom industrin.

## Rättslig anmärkning

Styrsystemsprogramvaran innehåller Open-Source-Software vars användning omfattas av speciella användarvillkor. De här användarvillkoren har företräde.

Du hittar ytterligare information i styrsystemet på följande sätt:

- Tryck på knappen **MOD** för att öppna dialogrutan **Inställningar och information**
- Välj **Kodnummerinmatning** i dialogrutan
- Tryck på softkey **LICENSINFORMATION** eller välj **Inställningar och information**, **Allmän information** → **Licensinformation** direkt i dialogrutan

Styrsystemsprogramvaran innehåller dessutom binära bibliotek för OPC UA-programvaran från Softing Industrial Automation GmbH. För dessa gäller dessutom de mellan HEIDENHAIN och Softing Industrial Automation GmbH överenskomna användarvillkoren, vilka har företräde.

När du använder OPC UA NC-servern eller DNC-servern kan styrsystemets beteende påverkas. Innan du använder dessa gränssnitt ska du därför förvissa dig om att styrsystemet fortfarande kan användas utan funktionsfel eller försämrade prestanda. Ansvaret för att genomföra systemtester ligger hos skaparen av programvaran som använder dessa kommunikationsgränssnitt.

## Valbara parametrar

HEIDENHAIN utvecklar fortlöpande det generösa utbudet av cykler, därför kan det med varje ny mjukvara också finnas nya Q-parametrar för vissa cykler. Dessa nya Q-parametrar är valbara parametrar, för äldre mjukvaror finns de inte alltid till förfogande. I cykeln befinner du dig alltid i slutet av cykeldefinitionen. Vilka valbara Q-parametrar som tillkommit i denna mjukvara finner du i översikten "Nya och ändrade cykelfunktioner för programvara 34059x-11 ". Du kan själv bestämma om du vill definiera de valbara Q-parametrarna, eller om du vill radera dem med knappen NO ENT. Du kan också använda det förutbestämda standardvärdet. Om du har råkat radera en valbar parameter eller om du efter en programvaruuppdatering vill utveckla cyklerna i ett NC-program kan de valbara Q-parametrarna läggas till i efterhand. Tillvägagångssättet beskrivs nedan.

Gör på följande sätt:

- Anropa cykeldefinition
- Tryck på piltangenten åt höger tills de nya Q-parametrarna visas
- Överta inmatade standardvärden

eller

- Mata in värdet
- Om du vill använda den nya Q-parametern, lämnar du menyn genom att fortsätta trycka på piltangenten åt höger eller **END**
- Om du inte vill använda den nya Q-parametern, trycker du på knappen **NO ENT**

**Kompatibilitet**

NC-programmet som du har skapat i äldre HEIDENHAIN-kurvlinjestyrsystem (från och med TNC 150 B) kan i stor utsträckning behandlas av den nya programversionen av TNC 640 . Även när nya, valbara parametrar ("Valbara parametrar") har tillkommit till befintliga cykler, kan du i regel exekvera ditt NC-program precis som vanligt. Detta tack vare det bakomliggande standardvärdet. Om du tvärtom vill exekvera ett NC-program i ett äldre styrsystem men som är skapat i en ny mjukvara, kan du radera de valbara Q-parametrarna från cykeldefinitionen med knappen NO ENT. På det viset får du ett motsvarande bakåtkompatibelt NC-program. Om NC-block innehåller ogiltiga element, markeras dessa som ERROR-block av styrsystemet när filen öppnas.

## Nya och ändrade cykelfunktioner för programvara 34059x-11

**Översikt över nya och ändrade programvarufunktioner**

Du hittar ytterligare information om tidigare programvaruversioner i extradokumentationen **Översikt över nya och ändrade programvarufunktioner**. Kontakta HEIDENHAIN om du behöver denna dokumentation.

ID: 1322095-xx

**Bruksanvisning Programmera bearbetningscykler:**

**Nya funktioner:**

- Cykel **277 OCM FASNING** (DIN/ISO: **G277**, option 167)

  Med den här cykeln gradar styrsystemet de konturer som senast definierades, grov- eller finbearbetades med hjälp av de ytterligare OCM-cyklerna.

  **Ytterligare information:** "OCM-FASNING (cykel 277, DIN/ISO: G277, option 167) ", Sida 322
- Cykel **1271 OCM REKTANGEL** (DIN/ISO: **G1271**, option 167)

  Med den här cykeln definierar du en rektangel som du i samband med ytterligare OCM-cykler kan använda som ficka, ö eller begränsning för planfräsning.

  **Ytterligare information:** "OCM REKTANGEL (cykel 1271, DIN/ISO: G1271, option 167) ", Sida 326
- Cykel **1272 OCM CIRKEL** (DIN/ISO: **G1272**, option 167)

  Med den här cykeln definierar du en cirkel som du i samband med ytterligare OCM-cykler kan använda som ficka, ö eller begränsning för planfräsning.

  **Ytterligare information:** "OCM CIRKEL (cykel 1272, DIN/ISO: G1272, option 167) ", Sida 329
- Cykel **1273 OCM SPAR/STAG** (DIN/ISO: **G1273**, option 167)

  Med den här cykeln definierar du ett spår som du i samband med ytterligare OCM-cykler kan använda som ficka, ö eller begränsning för planfräsning.

  **Ytterligare information:** "OCM SPAR/STAG (cykel 1273, DIN/ISO: G1273, option 167) ", Sida 331
- Cykel **1278 OCM MANGHORNING** (DIN/ISO: **G1278**, option 167)

  Med den här cykeln definierar du en månghörning som du i samband med ytterligare OCM-cykler kan använda som ficka, ö eller begränsning för planfräsning.

  **Ytterligare information:** "OCM MANGHORNING (cykel 1278, DIN/ISO: G1278, option 167) ", Sida 333

- Cykel **1281 OCM BEGRANSAD REKTANGEL** (DIN/ISO: **G1281**, option 167)

  Med den här cykeln definierar du en rektangulär begränsning för öar eller öppna fickor, som du först programmerar med hjälp av OCM-standardformerna.

  **Ytterligare information:** "OCM BEGRANSAD REKTANGEL (cykel 1281, DIN/ISO: G1281, option 167) ", Sida 336
- Cykel **1282 OCM BEGRANSAD CIRKEL** (DIN/ISO: **G1282**, option 167)

  Med den här cykeln definierar du en cirkelformad begränsning för öar eller öppna fickor, som du först programmerar med hjälp av OCM-standardformerna.

  **Ytterligare information:** "OCM BEGRANSAD CIRKEL (cykel 1282, DIN/ISO: G1282, option 167) ", Sida 338
- Cykel **1016 SKARPNING SKALSKIVA** (DIN/ISO: **G1016**, option 156)

  Med den här cykeln skärper du framsidan av en skålskiva. Du definierar den valfria vinkeln för reliefskärning i verktygstabellen. Den här cykeln är bara tillåten i skärpningsdrift **FUNCTION MODE DRESS**.

  **Ytterligare information:** "SKÄRPNING SKÅLSKIVA (cykel 1016, DIN/ISO: G1016, option 156)", Sida 632
- Cykel **1025 SLIPA KONTUR** (DIN/ISO: **G1025**, option 156)

  Med den här cykeln slipar styrsystemet öppna eller slutna konturer. Du definierar konturen i ett underprogram och väljer den med hjälp av cykeln **14 KONTUR** (DIN/ISO: **G37**).

  **Ytterligare information:** "SLIPA KONTUR (cykel 1025, DIN/ISO: G1025, option 156)", Sida 637
- Cykel **882 SVARVNING SIMULTANGROVBEARBETNING** (DIN/ISO: **G882**, option 50, option 158)

  Med den här cykeln grovbearbetar du en svarvkontur med växlande infallsvinklar. På så sätt kan du exempelvis färdigställa underskurna konturer med ett verktyg. Du kan dessutom öka verktygets brukstid i och med att du använder en större del av skärplattan.

  Du definierar konturen i ett underprogram och väljer den med hjälp av cykeln **14 KONTUR** (DIN/ISO: **G37**) eller funktionen **SEL CONTOUR**.

  **Ytterligare information:** "SVARVNING SIMULTANGROVBEARBETNING (cykel 882, DIN/ISO: G882, option 158) ", Sida 595
- Styrsystemet har en **OCM-skärdatadator** med vars hjälp du kan räkna fram optimala skärdata för cykeln **272 OCM GROVBEARBETNING** (DIN/ISO: **G272**, option 167). Du öppnar skärdatadatorn med softkey **OCM SKÄRDATA** medan cykeln definieras. Resultaten kan tillämpas direkt i cykelparametrarna.

  **Ytterligare information:** "OCM-skärdatadator (option 167)", Sida 310

**Ändrade funktioner:**

- Med cykeln **225 GRAVERA** (DIN/ISO: **G225**) kan du med hjälp av en systemvariabel gravera aktuell kalendervecka.

  **Ytterligare information:** "Gravera systemvariabler", Sida 414
- Cyklerna **202 URSVARVNING** (DIN/ISO: **G202**) och **204 FOERSAENKN. BAK.** (DIN/ISO: **G204**) återställer spindelstatus före cykelstart i slutet av bearbetningen.

  **Ytterligare information:** "URSVARVNING (cykel 202, DIN/ISO: G202)", Sida 88

  **Ytterligare information:** "BAKPLANING (cykel 204, DIN/ISO: G204)", Sida 97
- Gängorna till cyklerna **206 GAENGNING** (DIN/ISO: **G206**), **207 GAENGNING SYNKRON.** (DIN/ISO: **G207**), **209 GAENGNING SPAANBRYT.** (DIN/ISO: **G209**) och **18 GAENGSKAERNING** (DIN/ISO: **G18**) visas med en skuggning i programtestet.
- Om den definierade brukslängden i kolumnen **LU** i verktygstabellen är mindre än djupet visar styrsystemet ett fel.

  Följande cykler övervakar brukslängden **LU**:
  - Alla cykler för borrbearbetning
  - Alla cykler för gängborrbearbetning
  - Alla cykler för fick- och tappbearbetning
  - Cykel 22 **URFRAESNING** (DIN/ISO: **G122**)
  - Cykel 23 **FINSKAER DJUP** (DIN/ISO: **G123**)
  - Cykel 24 **FINSKAER SIDA** (DIN/ISO: **G124**)
  - Cykel 233 **PLANFRAESNING** (DIN/ISO: **G233**)
  - Cykel 272 **OCM GROVBEARBETNING** (DIN/ISO: **G272**, option 167)
  - Cykel 273 **OCM SLATHYVLING DJUP** (DIN/ISO: **G273**, option 167)
  - Cykel 274 **OCM SLATHYVLING SIDA** (DIN/ISO: **G274**, option 167)
- Cyklerna **251 REKTANGULAER FICKA** (DIN/ISO: **G251**), **252 CIRKELURFRAESN** (DIN/ISO: **G252**) och **272 OCM GROVBEARBETNING** (DIN/ISO: **G272**, option 167) tar vid beräkningen av nedmatningsbanan hänsyn till skärbredden som definierats i kolumnen **RCUTS**.

  **Ytterligare information:** "REKTANGULÄR FICKA (cykel 251, DIN/ISO: G251)", Sida 163

  **Ytterligare information:** "CIRKULÄR FICKA (cykel 252, DIN/ISO: G252)", Sida 170

  **Ytterligare information:** "OCM GROVBEARBETNING (cykel 272, DIN/ISO: G271, option #167) ", Sida 306
- Cyklerna **208 URFRAESN. CYL.SPIRAL** (DIN/ISO: **G208**), **253 SPAARFRAESN.** (DIN/ISO: **G208**) och **254 CIRKEL SPAAR** (DIN/ISO: **G254**) övervakar en skärbredd som definierats i kolumnen **RCUTS** i verktygstabellen. Om ett verktyg som inte skär över centrum sitter fast på framsidan visar styrsystemet ett fel.

  **Ytterligare information:** "BORRFRÄSNING (cykel 208, DIN/ISO: G208)", Sida 107

**Ytterligare information:** "SPÅRFRÄSNING (cykel 253, DIN/ISO: G253)", Sida 178

**Ytterligare information:** "CIRKULÄRT SPÅR (cykel 254, DIN/ISO: G254)", Sida 183

- Maskintillverkaren kan dölja cykeln **238 MAET MASKINSTATUS** (DIN/ISO: **G238**, option 155).

  **Ytterligare information:** "MÄT MASKINSTATUS (cykel 238, DIN/ISO: G238, option #155)", Sida 441

- Parametern **Q569 OEPPEN BEGRAENSNING** i cykel **271 OCM KONTURDATA** (DIN/ISO: **G271**, option 167) har utökats med inmatningsvärdet 2. Med det här valet tolkar styrsystemet den första konturen inom funktionen **CONTOUR DEF** som begränsningsblock till en ficka.

  **Ytterligare information:** "OCM KONTURDATA (cykel 271, DIN/ISO: G271, option #167) ", Sida 304

- Cykeln **272 OCM GROVBEARBETNING** (DIN/ISO: **G272**, option 167) har utökats:
  - Med parametern **Q576 SPINDELVARVTAL** definierar du ett spindelvarvtal för grovbearbetningsverktyget.
  - Med parametern **Q579 FAKTOR S NEDMATNING** definierar du en faktor för spindelvarvtalet under nedmatningen.
  - Med parametern **Q575 MATNINGSSTRATEGI** definierar du om styrsystemet ska bearbeta konturen uppifrån och ned eller tvärtom.
  - Det maximala inmatningsområdet för parametern **Q370 BANOEVERLAPP** har ändrats från 0,01 till 1 till 0,04 till 1,99.
  - Om nedmatning med helixrörelse inte är möjlig försöker styrsystemet att mata ned verktyget med en pendlande rörelse.

  **Ytterligare information:** "OCM GROVBEARBETNING (cykel 272, DIN/ISO: G271, option #167) ", Sida 306

- Cykeln **273 OCM SLATHYVLING DJUP** (DIN/ISO: **G273**, option 167) har utökats.

  Följande parametrar har lagts till:
  - **Q595 STRATEGI**: bearbetning med bibehållna banavstånd eller konstant ingreppsvinkel
  - **Q577 FAKTOR FRAKOER.RADIE**: faktor för verktygsradien för anpassning av utkörningsradien

  **Ytterligare information:** "OCM FINSKÄR DJUP (cykel 273, DIN/ISO: G273, option #167)", Sida 317

- Cykeln **1010 SKAERPNING DIAMETER** (DIN/ISO: **G1010**, option 156) använder värdet för parametern **Q1018 SKAERPMATNING** vid matningsrörelsen.

  **Ytterligare information:** "SKÄRPNING DIAMETER (cykel 1010, DIN/ISO: G1010, option 156)", Sida 623

- I parameter **QS1000 PROFILPROGRAM** till cykel **1015 PROFILSKARPNING** (DIN/ISO: **G1015**, option 156) kan du välja NC-program till slipverktygets profil med hjälp av softkey **VÄLJ FIL**.

  **Ytterligare information:** "PROFILSKÄRPNING (cykel 1015, DIN/ISO: G1015, option #156)", Sida 627

**Bruksanvisning Programmera mätcykler för arbetsstycke och verktyg:**

**Nya funktioner**

- Cykel **485 MAT VRIDVERKTYG** (DIN/ISO: **G485**, option 50)

  Med den här cykeln kan du mäta svarvverktyg med en verktygsavkännare. Den här cykeln kan du bara genomföra i fräsningsdrift **FUNCTION MODE MILL**. Dessutom behöver du en verktygsavkännare med ett kubformigt avkänningselement.

**Ändrade funktioner**

- Med cyklerna **480 KALIBRERING AV TT** (DIN/ISO: **G480**) och **484 KALIBRERING IR-TT** (DIN/ISO: **G484**) kan du kalibrera en verktygsavkännare med kubformiga avkänningselement.
- Cykeln **483 VERKTYGSMAETNING** (DIN/ISO: **G483**) mäter först verktygslängden och sedan verktygsradien hos roterande verktyg.
- Cyklerna **1410 AVKAENNING KANT** (DIN/ISO: **G1410**) och **1411 AVKAENNING TVAA CIRKLAR** (DIN/ISO: **G1411**) beräknar som standard grundvridningen i inmatningskoordinatsystemet (I-CS). Om axelvinklarna och tiltvinklarna inte stämmer överens beräknar cyklerna grundvridningen i arbetsstyckeskoordinatsystemet (W-CS).

# 2

# Grunder / Översikt

## 2.1 Inledning

Ofta återkommande bearbetningssekvenser, som omfattar flera bearbetningssteg, finns lagrade i styrsystemet i form av cykler. Även koordinatomräkningar och andra specialfunktioner finns tillgängliga som cykler. De flesta cykler använder Q-parametrar som överföringsparametrar.

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Cykler utför omfattande bearbetningar. Kollisionsrisk!

- Utför ett programtest före exekveringen

Om du använder indirekt parametertilldelning vid cykler med nummer högre än **200** (till exempel **Q210 = Q1**), kommer en ändring av den tilldelade parametern (till exempel **Q1**) efter cykeldefinitionen inte att vara verksam. Definiera i sådana fall cykelparametern (till exempel **Q210**) direkt.

När du definierar en matningsparameter i cykler med nummer högre än **200**, kan du istället för siffervärdet även välja den i **TOOL CALL**-blocket definierade matningen via softkey (softkey **FAUTO**). Beroende på respektive cykel och på respektive funktion av matningsparametern, står ytterligare matningsalternativ till förfogande **FMAX** (snabbtransport), **FZ** (matning per tand) och **FU** (matning per varv).

Beakta att en ändring av **FAUTO**-matningen efter en cykeldefinition inte har någon verkan eftersom styrsystemet har kopplat matningen internt till **TOOL CALL**-blocket vid exekveringen av cykeldefinitionen.

Om man vill radera en cykel som består av flera delblock, meddelar styrsystemet om huruvida hela den kompletta cykeln bör raderas.

## 2.2 Användbara cykelgrupper

### Översikt bearbetningscykler

CYCL DEF

- Tryck på knappen **CYCL DEF**

| Softkey | Cykelgrupp | Sida |
|---|---|---|
| BORRNING/ GÄNGNING | Cykler för djupborrning, brotschning, ursvarvning och försänkning | 82 |
| BORRNING/ GÄNGNING | Cykler gängning, gängskärning och gängfräsning | 124 |
| FICKOR/ ÖAR/ SPÅR | Cykler för att fräsa fickor, tappar, spår och för planfräsning | 162 |
| KOORDINAT OMRÄKNING | Cykler för koordinatomräkning, med vilka godtyckliga konturer kan förskjutas, vridas, speglas, förstoras och förminskas | 216 |
| SL CYKLER | SL-cykler (Subcontur-List), med vilka konturer bearbetas, som är sammansatta av flera överlagrade delkonturer liksom cykler för cylindermantelbearbetning och virvelfräsning | 258 |
| PUNKT-MÖNSTER | Cykler för att skapa punktmönster, t.ex. hålcirkel eller hålrader, datamatriskod | 242 |
| SVARVNING | Cykler för svarvoperationer och kuggfräsning | 458 |
| SPECIAL CYKLER | Specialcykler för väntetid, programanrop, spindelorientering, gravering, tolerans, interpolationsvarvning , registrera belastning,, kugghjulscykler | 384 |
| SLIPNING | Cykler för slipbearbetning, skärpning av slipverktyg | 614 |

▷

- Växla i förekommande fall till maskinspecifika bearbetningscykler

Din maskintillverkare kan integrera sådana bearbetningscykler.

## Översikt avkännarcykler

- Tryck på knappen **TOUCH PROBE**

| Softkey | Cykelgrupp | Sida |
|---|---|---|
| | Cykler för att automatiskt mäta och kompensera för snett placerat arbetsstycke | **Ytterligare information:** Bruksanvisning Programmera mätcykler för arbetsstycke och verktyg |
| | Cykler för automatisk inställning av utgångspunkt | **Ytterligare information:** Bruksanvisning Programmera mätcykler för arbetsstycke och verktyg |
| | Cykler för automatisk arbetsstyckekontroll | **Ytterligare information:** Bruksanvisning Programmera mätcykler för arbetsstycke och verktyg |
| | Specialcykler | **Ytterligare information:** Bruksanvisning Programmera mätcykler för arbetsstycke och verktyg |
| | Kalibrering avkännarsystem | **Ytterligare information:** Bruksanvisning Programmera mätcykler för arbetsstycke och verktyg |
| | Cykler för automatisk kinematikmätning | **Ytterligare information:** Bruksanvisning Programmera mätcykler för arbetsstycke och verktyg |
| | Cykler för automatisk verktygsmätning (tillhandahålls av maskintillverkaren) | **Ytterligare information:** Bruksanvisning Programmera mätcykler för arbetsstycke och verktyg |
| | Cykler för kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen VSC (option #136) | **Ytterligare information:** Bruksanvisning Programmera mätcykler för arbetsstycke och verktyg |

- Koppla ev. vidare till maskinspecifika avkännarcykler. Sådana avkännarcykler kan din maskintillverkare integrera

# 3

# Använda bearbetningscykler

## 3.1 Arbeta med bearbetningscykler

### Maskinspecifika cykler

Beakta här respektive funktionsbeskrivning i maskinhandboken.

Cykler kan användas på flera maskiner. Din maskintillverkare kan implementera dessa cykler i styrsystemet i tillägg till HEIDENHAIN-cyklerna. Dessa finns tillgängliga i en separat cykelnummerserie:

- Cykel **300** till **399**
  Maskinspecifika cykler som definieras via knappen **CYCL DEF**
- Cykel **500** till **599**
  Maskinspecifika avkännarcykler som definieras via knappen **TOUCH PROBE**

I vissa fall använder sig maskinspecifika cykler av samma överföringsparametrar som HEIDENHAIN redan har använt i standardcykler. Vid samtidig användning av DEF-aktiva cykler (cykler som styrsystemet automatiskt exekverar vid cykeldefinitionen) och CALL-aktiva cykler (cykler som du måste anropa för att de skall utföras).

Undvik problem med att skriva över överföringsparametrar som har använts flera gånger.

Gör på följande sätt:

- Programmera DEF-aktiva cykler före CALL-aktiva cykler

Programmeringsanvisning:

- Programmera bara en DEF-aktiv cykel mellan definitionen av en CALL-aktiv cykel och dess respektive cykelanrop, när inga överlappningar förekommer mellan överföringsparametrar i dessa båda cykler.

**Ytterligare information:** "Anropa cykler", Sida 58

## Definiera cykel via softkeys

Gör på följande sätt:

- Tryck på knappen **CYCL DEF**
- > Softkeyraden presenterar de olika cykelgrupperna.

- Välj cykelgrupp, till exempel borrcykler

- Välj cykel, t.ex. cykel **262 GÄNGFRÄSNING**
- > Styrsystemet öppnar en dialog och frågar efter alla inmatningsvärden. Samtidigt visar styrsystemet grafik i den högra bildskärmshalvan. Parametern som ska anges visas med ljusare färg.
- Inmatning av nödvändiga parametrar
- Avsluta varje inmatning med knappen **ENT**
- > Styrsystemet avslutar dialogen när alla erforderliga data har matats in.

## Definiera cykel via GOTO-funktion

Gör på följande sätt:

- Tryck på knappen **CYCL DEF**
- > Softkeyraden presenterar de olika cykelgrupperna.

- Tryck på knappen **GOTO**
- > Styrsystemet öppnar smartSelect-urvalsfönstret med en översikt över cyklerna.
- Välj önskad cykel med pilknapparna eller musen

eller

- ange cykelnummer
- Bekräfta med knappen **ENT**
- > Styrsystemet öppnar då cykeldialogen på tidigare beskrivna sätt.

### Exempel

| | |
|---|---|
| 7 CYCL DEF 200 BORRNING | |
| Q200=2 | ;SAEKERHETSAVSTAAND |
| Q201=3 | ;DJUP |
| Q206=150 | ;MATNING DJUP |
| Q202=5 | ;SKAERDJUP |
| Q210=0 | ;VAENTETID UPPE |
| Q203=+0 | ;KOORD. OEVERYTA |
| Q204=50 | ;2. SAEKERHETSAVST. |
| Q211=0.25 | ;VAENTETID NERE |
| Q395=0 | ;REFERENS DJUP |

## Anropa cykler

### Förutsättningar

Före ett cykelanrop programmerar man alltid:

- **BLK FORM** för grafisk presentation (behövs endast för testgrafik)
- Verktygsanrop
- Spindelns rotationsriktning (tilläggsfunktion **M3**/**M4**)
- Cykeldefinition (**CYCL DEF**)

> Beakta även de ytterligare förutsättningarna som finns införda vid de efterföljande cykelbeskrivningarna.

Följande cykler aktiveras direkt efter deras definition i NC-programmet. Dessa cykler kan och får inte anropas:

- Cykel **9 VAENTETID**
- Cykel **12 PGM CALL**
- Cykel **13 ORIENTERING**
- Cykel **14 KONTUR**
- Cykel **20 KONTURDATA**
- Cykel **32 TOLERANS**
- Cykel **220 MOENSTER CIRKEL**
- Cykel **221 MOENSTER LINJER**
- Cykel **224 MONSTER DATAMATRIS KOD**
- Cykel **238 MAET MASKINSTATUS**
- Cykel **239 REGISTR. BELASTNING**
- Cykel **271 OCM KONTURDATA**
- Cykel **285 DEFINIERA KUGGHJUL**
- Cykel **800 ANPASSA SVARVSYSTEM**
- Cykel **801 AATERSTAELL ROTATIONSSYSTEM**
- Cykel **892 KONTROLLERA OBALANS**
- Cykel **1271 OCM REKTANGEL**
- Cykel **1272 OCM CIRKEL**
- Cykel **1273 OCM SPAR/STAG**
- Cykel **1278 OCM MANGHORNING**
- Cykel **1281 OCM BEGRANSAD REKTANGEL**
- Cykel **1282 OCM BEGRANSAD CIRKEL**
- Cykler för koordinatomräkning
- Cykler för slipbearbetning
- Avkännarcykler

Alla andra cykler kan anropas med funktioner som förklaras i efterföljande beskrivning.

### Cykelanrop med CYCL CALL

Funktionen **CYCL CALL** anropar den senast definierade bearbetningscykeln en gång. Startpunkten för cykeln är den position som programmerades senast före **CYCL CALL**-blocket.

Gör på följande sätt:

- Tryck på knappen **CYCL CALL**

- Tryck på softkey **CYCL CALL M**
- Ange eventuellt tilläggsfunktion M (till exempel **M3** för att starta spindeln)
- Avsluta dialogen med knappen **END**

### Cykelanrop med CYCL CALL PAT

Funktionen **CYCL CALL PAT** anropar den senast definierade bearbetningscykeln vid alla positioner som du har definierat i en mönsterdefinition PATTERN DEF eller som finns angivna i en punkttabell.

**Ytterligare information:** "Mönsterdefinition PATTERN DEF", Sida 69

**Ytterligare information:** "Punkttabeller", Sida 76

### Cykelanrop med CYCL CALL POS

Funktionen **CYCL CALL POS** anropar den senast definierade bearbetningscykeln en gång. Startpunkten för cykeln är den position som du har definierat i **CYCL CALL POS**-blocket.

Styrsystemet utför förflyttningen till den angivna positionen i **CYCL CALL POS**-blocket med positioneringslogik:

- När den aktuella verktygspositionen i verktygsaxeln är större än arbetsstyckets yta (**Q203**), utför styrsystemet först positioneringen i bearbetningsplanet till den programmerade positionen och därefter i verktygsaxeln.
- När den aktuella verktygspositionen i verktygsaxeln ligger under arbetsstyckets yta (**Q203**), utför styrsystemet först positionering i verktygsaxeln till säkerhetshöjden och därefter i bearbetningsplanet till den programmerade positionen.

Programmerings- och handhanvandeanvisning

- I **CYCL CALL POS**-blocket måste alltid tre koordinataxlar vara programmerade. Via koordinaten i verktygsaxeln kan du på ett enkelt sätt förändra startpositionen. Den fungerar som en extra nollpunktsförskjutning.
- Den i **CYCL CALL POS**-blocket definierade matningen gäller endast vid framkörningen till den i detta NC-blocket programmerade startpositionen.
- Styrsystemet utför förflyttningen till den definierade positionen i **CYCL CALL POS**-blocket med inaktiv radiekompensering (R0).
- Om du anropar en cykel med **CYCL CALL POS** som har en egen startposition definierad (till exempel cykel **212**) fungerar den i cykeln definierade positionen som en extra förskjutning av den i **CYCL CALL POS**-blocket definierade positionen. Därför bör du alltid definiera startpositionen som skall anges i cykeln till 0.

### Cykelanrop med M99/M89

Funktionen **M99** som gäller i det block den har programmerats i anropar den senast definierade bearbetningscykeln en gång. **M99** kan man programmera i slutet av ett positioneringsblock, styrsystemet utför då förflyttningen till denna position och anropar därefter den senast definierade bearbetningscykeln.

Om styrsystemet automatiskt skall utföra cykeln efter varje positioneringsblock ska det första cykelanropet programmeras med **M89**.

För att upphäva inverkan från **M89** gör du så här:

- ▶ Programmering av **M99** i positioneringsblocket
- > Styrsystemet kör till den sista startpunkten.

eller

- ▶ Definiera en ny bearbetningscykel med **CYCL DEF**

> Styrsystemet använder inte **M89** i kombination med FK-programmering!

### Cykelanrop med SEL CYCLE

Med **SEL CYCLE** kan du använda ett valfritt NC-program som bearbetningscykel.

Gör på följande sätt:

PGM CALL

- Tryck på knappen **PGM CALL**

VÄLJ CYKEL

- Tryck på softkey **VÄLJ CYKEL**

VÄLJ FIL

- Tryck på softkey **VÄLJ FIL**
- Välj NC-program

Anropa NC-programmet som cykel

CYCL CALL

- Tryck på knappen **CYCL CALL**
- Tryck på softkey för cykelanrop

eller

- Programmera **M99**

Programmerings- och handhanvandeanvisning

- Om den anropade filen finns i samma katalog som den anropande filen, kan du även koppla endast filnamnet utan sökväg. I urvalsfönstret för softkey **VÄLJ FIL** finns därför även softkey **ÖVERTA FILNAMN**.
- När du exekverar ett NC-program som du har valt med **SEL CYCLE** kommer det att köras utan något stopp efter varje NC-block i programkörning enkelblock. Även i programkörning blockföljda är det bara synligt som ett enda NC-block.
- **CYCL CALL PAT** och **CYCL CALL POS** använder en positioneringslogik innan cykeln börjar köras. Med avseende på positioneringslogiken beter sig **SEL CYCLE** och cykel **12 PGM CALL** lika: Vid ett punktmönster sker beräkningen av den säkerhetshöjd som positioneringen ska utföras till via maximum av Z-positionen vid mönstrets start och alla Z-positioner i punktmönstret. Vid **CYCL CALL POS** sker ingen förpositionering i verktygsriktningen. Därefter måste du själv programmera en förpositionering i den uppringda filen.

## Arbete med en parallellaxel

Styrsystemet utför ansättningsrörelserna i parallellaxeln (W-axeln) som man har definierat som spindelaxel i **TOOL CALL**-blocket. Ett "W" visas i statuspresentationen när verktygsberäkning sker i W-axeln.

**Detta är bara möjligt med följande cykler:**

| Cykel | W-axelns funktion |
|---|---|
| **200 BORRNING** | ■ |
| **201 BROTSCHNING** | ■ |
| **202 URSVARVNING** | ■ |
| **203 UNIVERSAL BORR.** | ■ |
| **204 FOERSAENKN. BAK.** | ■ |
| **205 UNIVERSAL-DJUPBORR.** | ■ |
| **208 URFRAESN. CYL.SPIRAL** | ■ |
| **225 GRAVERA** | ■ |
| **232 PLANFRAESNING** | ■ |
| **233 PLANFRAESNING** | ■ |
| **241 LANGHALSBORRNING** | ■ |

HEIDENHAIN rekommenderar inte användning av **TOOL CALL W**! Använd **FUNCTION PARAXMODE** eller **FUNCTION PARAXCOMP**.

**Ytterligare information**: bruksanvisning klartextprogrammering

## 3.2 Programmallar för cykler

### Översikt

Vissa cykler använder sig alltid av samma identiska cykelparametrar, till exempel säkerhetsavståndet **Q200**, vilka måste anges vid varje cykeldefinition. Via funktionen **GLOBAL DEF** kan du definiera dessa cykelparametrar centralt i programmets början så att de är verksamma globalt för alla cykler som används i NC-programmet. I respektive cykel hänvisar du då till värdet som du definierade i programmets början.

Följande GLOBAL DEF-funktioner står till förfogande:

| Softkey | Bearbetningsmönster | Sida |
|---|---|---|
| 100 GLOBAL DEF ALLMÄNT | GLOBAL DEF ALLMAEN<br>Definition av allmängiltiga cykelparametrar | 66 |
| 105 GLOBAL DEF BORRNING | GLOBAL DEF BORRNING<br>Definition av speciella borrcykelparametrar | 66 |
| 110 GLOBAL DEF FICKFRÄSN. | GLOBAL DEF FICKFRAESNING<br>Definition av speciella fickfräsningsparametrar | 67 |
| 111 GLOBAL DEF KONTURFR. | GLOBAL DEF KONTURFRAESNING<br>Definition av speciella konturfräsningsparametrar | 67 |
| 125 GLOBAL DEF POSITION. | GLOBAL DEF POSITIONERING<br>Definition av positioneringsbeteendet vid **CYCL CALL PAT** | 68 |
| 120 GLOBAL DEF AVKÄNNING | GLOBAL DEF AVKAENNING<br>Definition av speciella avkännarcykelparametrar | 68 |

### GLOBAL DEF inmatning

Gör på följande sätt:

- Tryck på knappen **PROGRAMMERA**

SPEC FCT

- Tryck på knappen **SPEC FCT**

PROGRAM-MALLAR

- Tryck på softkey **PROGRAM-MALLAR**

GLOBAL DEF

- Tryck på softkey **GLOBAL DEF**

100 GLOBAL DEF ALLMÄNT

- Välj önskad GLOBAL-DEF-funktion. Tryck exempelvis på softkey **GLOBAL DEF ALLMAEN**
- Ange nödvändiga definitioner
- Bekräfta med knappen **ENT**

## Använda GLOBAL DEF-uppgifter

När du vid programmets början anger de olika GLOBAL DEF-funktionerna, kan du hänvisa till dessa globalt giltiga värden vid definitionen av godtyckliga cykler.

Gör då på följande sätt:

- Tryck på knappen **PROGRAMMERA**

- Tryck på knappen **CYCL DEF**

- Välj önskad cykelgrupp, t.ex. cykler för fickor/tappar/spår

- Välj önskad cykel t.ex. **CIRKULAER OE**
> Om det finns en global parameter för detta, visar styrsystemet softkey **SÄTT STANDARDVÄRDEN**

- Tryck på softkey **SÄTT STANDARDVÄRDEN**
> Styrsystemet skriver in ordet **PREDEF** (engelska: fördefinierad) i cykeldefinitionen. Därmed har du skapat en koppling till den tillhörande **GLOBAL DEF**-parametern som du definierade i programmets början.

### *HÄNVISNING*

**Varning kollisionsrisk!**

Om du i efterhand ändrar programinställningen med **GLOBAL DEF** påverkar ändringen hela NC-programmet. Därigenom kan bearbetningsprocessen förändras avsevärt.

- Använd **GLOBAL DEF** med försiktighet. Utför ett programtest före exekveringen
- Om du skriver in ett fast värde i cyklerna, så kommer **GLOBAL DEF** inte att förändra värdet

## Allmänna globala data

Parametrarna gäller för alla bearbetningscykler **2xx** samt för cyklerna **880, 1025** och avkännarcyklerna **451**, **452**, **453**

- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd verktygsspetsen – arbetsstyckets yta; ange ett positivt värde.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q253 Nedmatningshastighet?**: matning som styrsystemet förflyttar verktyget med inom en cykel. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- **Q208 MATNING TILLBAKA ?**: matning som styrsystemet förflyttar tillbaka verktyget med. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**

**Exempel**

```
11 GLOBAL DEF 100 ALLMAANT
    Q200=2      ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q204=100    ;2. SAEKERHETSAVST.
    Q253=+750   ;NEDMATNINGSHASTIGHET
    Q208=+999   ;MATNING TILLBAKA
```

## Globala data för borrning

Parametrarna gäller för borr-, gängning- och gängfräscykler **200** till **209**, **240**, **241** och **262** till **267**.

- **Q256 Tillbakagång för spånbrytning?** (inkrementellt): Värde med vilket styrsystemet lyfter verktyget vid spånbrytning.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q210 VAENTETID UPPE ?**: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid säkerhetsavståndet, efter det att styrsystemet har lyft det ur hålet för urspåning.
  Inmatningsområde 0 till 3600,0000
- **Q211 VAENTETID NERE ?**: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten.
  Inmatningsområde 0 till 3600,0000

**Exempel**

```
11 GLOBAL DEF 105 BORRNING
    Q256=+0.2   ;AVST VID SPAANBRYT
    Q210=+0     ;VAENTETID UPPE
    Q211=+0     ;VAENTETID NERE
```

## Globala data för fräsning med fickcykler

Parametrarna gäller för cyklerna **208**, **232**, **233**, **251** till **258**, **262** till **264**, **267**, **272**, **273**, **275**, **277**

- **Q370 BANOEVERLAPP FAKTOR ?**: **Q370** x verktygsradien ger ansättningen i sidled k. Inmatningsområde 0,1 till 1,9999
- **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1**: typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning.
  **+1** = medfräsning
  **–1** = motfräsning (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- **Q366 Nedmatningsstrategi (0/1/2)?**: Typ av nedmatningsstrategi:
  **0**: lodrät nedmatning. Oberoende av den nedmatningsvinkel **ANGLE** som har definierats i verktygstabellen matar styrsystemet ner lodrätt
  **1**: Helixformad nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till ett värde som inte är 0. Annars visar styrsystemet ett felmeddelande
  **2**: Pendlande nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till ett värde som inte är 0. Annars visar styrsystemet ett felmeddelande. Pendlingslängden beror på nedmatningsvinkeln, som minimivärde använder sig styrsystemet av den dubbla verktygsdiametern

**Exempel**

```
11 GLOBAL DEF 110 URFRAESNING
    Q370=+1     ;BANOEVERLAPP
    Q351=+1     ;FRAESSMETOD
    Q366=+1     ;NEDMATNING
```

## Globala data för fräsning med konturcykler

Parametrarna gäller för cyklerna **20**, **24**, **25**, **27** till **29**, **39**, **276**

- **Q2 BANOEVERLAPP FAKTOR ?**: **Q2** x-verktygsradien ger ansättningen i sidled k. Inmatningsområde +0,0001 till 1,9999
- **Q6 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q7 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Absolut höjd, på vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke inte kan ske (för mellanpositioneringar och återgång vid cykelslut).
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q9 ROTATIONSRIKTN. MEDURS = -1**: Bearbetningsriktning för fickor
  - **Q9** = -1 motfräsning för fickor och öar
  - **Q9** = +1 medfräsning för fickor och öar

**Exempel**

```
11 GLOBAL DEF 111
   KONTURFRAESNING
    Q2=+1       ;BANOEVERLAPP
    Q6=+2       ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q7=+50      ;SAEKERHETSHOEJD
    Q9=+1       ;ROTATIONSRIKTNING
```

## Globala data för positioneringsbeteendet

Parametrarna gäller för alla bearbetningscykler som du anropar med funktionen **CYCL CALL PAT**.

- **Q345 Val av positioneringshöjd (0/1)**: Returkörning i verktygsaxeln vid bearbetningsstegets slut till det andra säkerhetsavståndet eller till positionen i Unit-början

**Exempel**

```
11 GLOBAL DEF 125 POSITIONERING
    Q345=+1     ;VAL POS-HOEJD
```

## Globala data för avkännarfunktioner

Parametrarna gäller för alla avkännarcykler **4xx** och **14xx** samt för cyklerna **271**, **286**, **287**, **880**, **1025**, **1271**, **1272**, **1273**, **1278**

- **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera extra avstånd mellan avkänningspunkt och avkännarsystemets mätkula. **Q320** adderas till **SET_UP** (tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**:Bestämmer hur avkännarsystemet ska förflyttas mellan mätpunkterna:
  **0**: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
  **1**: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden

**Exempel**

```
11 GLOBAL DEF 120 AVKANNING
    Q320=+0     ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q260=+100 ;SAEKERHETSHOEJD
    Q301=+1     ;FLYTTA TILL S.HOEJD
```

## 3.3 Mönsterdefinition PATTERN DEF

### Användningsområde

Med funktionen **PATTERN DEF** definierar du på ett enkelt sätt regelbundna bearbetningsmönster, vilka du sedan kan anropa med funktionen **CYCL CALL PAT**. På samma sätt som vid cykeldefinition står även vid mönsterdefinition hjälpbilder till förfogande, vilka förtydligar de olika inmatningsparametrarna.

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Funktionen **PATTERN DEF** beräknar bearbetningskoordinater i axlarna **X** och **Y**. Vid alla verktygsaxlar förutom **Z** finns det risk för kollision vid den efterföljande bearbetningen!

- **PATTERN DEF** skall bara användas med verktygsaxel **Z**

Följande bearbetningsmönster står till förfogande:

| Softkey | Bearbetningsmönster | Sida |
|---|---|---|
| | PUNKT<br>Definition av upp till 9 valfria bearbetningspositioner | 71 |
| | RAD<br>Definition av enstaka rad, rak eller vriden | 71 |
| | MÖNSTER<br>Definition av ett enstaka mönster, rätlinje, vridet eller snedvridet | 72 |
| | RAM<br>Definition av en enstaka ram, rätlinje, vridet eller snedvridet | 73 |
| | CIRKEL<br>Definition av en fullcirkel | 74 |
| | Cirkelsegment<br>Definition av ett cirkelsegment | 75 |

## Ange PATTERN DEF

Gör på följande sätt:

- Tryck på knappen **PROGRAMMERA**

- Tryck på knappen **SPEC FCT**

- Tryck på softkey **KONTUR/PUNKT BEARB.**

- Tryck på softkey **PATTERN DEF**

- Välj önskat bearbetningsmönster, tryck exempelvis på softkey för enstaka rad
- Ange nödvändiga definitioner
- Bekräfta med knappen **ENT**

## Använd PATTERN DEF

Så snart du har matat in en mönsterdefinition kan du kalla upp denna via funktionen **CYCL CALL PAT**.

**Ytterligare information:** "Anropa cykler", Sida 58

Styrsystemet utför den senast definierade bearbetningscykeln vid de punkter som har definierats av dig i bearbetningsmönstret.

Programmerings- och handhanvandeanvisning

- Ett bearbetningsmönster förblir aktivt ända tills du definierar ett nytt mönster eller selekterar en punkttabell via funktionen **SEL PATTERN**.
- Styrsystemet lyfter verktyget tillbaka till säkerhetshöjden mellan startpunkterna. Styrsystemet använder sig av spindelaxelns koordinat vid cykelanropet som säkerhetshöjd, eller värdet från cykelparameter **Q204**, och väljer den som är störst.
- Om koordinatytan i PATTERN DEF är större än den i cykeln beräknas säkerhetsavståndet och det andra säkerhetsavståndet på koordinatytan för PATTERN DEF.
- Före **CYCL CALL PAT** kan du använda funktionen **GLOBAL DEF 125** (vilken återfinns vid **SPEC FCT**/ programmallar) med **Q345**=1. Då positionerar styrsystemet alltid på det andra säkerhetsavståndet som har definierats i cykeln mellan hålen.

Användningsråd

- Via blockframläsningen kan du välja en godtycklig punkt där du kan påbörja eller fortsätta bearbetningen **Ytterligare information**: Bruksanvisning Konfigurera, testa och köra NC-program

## Definiera enstaka bearbetningspositioner

Programmerings- och handhanvandeanvisning:

- Du kan ange maximalt 9 bearbetningspositioner, bekräfta respektive inmatning med knappen **ENT**.
- POS1 måste programmeras med absoluta koordinater. POS2 till POS9 får programmeras absolut eller inkrementellt.
- Om du definierar en **Arbetsstyckets yta i Z** som inte är 0, verkar detta värde som tillägg till arbetsstyckets yta **Q203** som du har definierat i bearbetningscykeln.

- POS1: **X-koordinat bearbetningsposition** (absolut): Ange X-koordinat
- POS1: **Y-koordinat bearbetningsposition** (absolut): Ange Y-koordinat
- POS1: **Koordinat arbetsstyckets yta** (absolut): Ange vilken Z-koordinat som bearbetningen startar på
- POS2: **X-koordinat bearbetningsposition** (absolut eller inkrementellt): Ange X-koordinat
- POS2: **Y-koordinat bearbetningsposition** (absolut eller inkrementellt): Ange Y-koordinat
- POS2: **Koordinat arbetsstyckets yta** (absolut eller inkrementellt): Ange Z-koordinat

**Exempel**

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF
     POS1 (X+25 Y+33,5  Z+0)
     POS2 (X+15 IY+6,5  Z+0)
```

## Definiera enstaka rad

Programmerings- och handhanvandeanvisning:

- Om du definierar en **Arbetsstyckets yta i Z** som inte är 0, verkar detta värde som tillägg till arbetsstyckets yta **Q203** som du har definierat i bearbetningscykeln.

- **Startpunkt X** (absolut): Koordinat för radstartpunkt i X-axeln
- **Startpunkt Y** (absolut): Koordinat för radstartpunkt i Y-axeln
- **Avstånd bearbetningspositioner** (inkrementellt): Avstånd mellan bearbetningspositionerna. Positivt eller negativt värde kan anges
- **Antal bearbetningar**: Totalt antal bearbetningspositioner
- **Vinkelläge för hela mönstret** (absolut): Vridningsvinkeln runt den angivna startpunkten. Referensaxel: Huvudaxeln i det aktiva bearbetningsplanet (till exempel X vid verktygsaxel Z). Positivt eller negativt värde kan anges
- **Koordinat arbetsstyckets yta** (absolut): Ange vilken Z-koordinat som bearbetningen startar på

**Exempel**

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  ROW1
     (X+25 Y+33,5  D+8 NUM5  ROT+0 Z
     +0)
```

## Definiera enstaka mönster

Programmerings- och handhanvandeanvisning:

- Parametrarna **Vinkelläge huvudaxel** och **Vinkelläge komplementaxel** verkar adderande till en föregående genomförd **Vinkelläge för hela mönstret**.
- Om du definierar en **Arbetsstyckets yta i Z** som inte är 0, verkar detta värde som tillägg till arbetsstyckets yta **Q203** som du har definierat i bearbetningscykeln.

- **Startpunkt X** (absolut): Koordinat för mönstrets startpunkt i X-axeln
- **Startpunkt Y** (absolut): Koordinat för mönstrets startpunkt i Y-axeln
- **Avstånd bearbetningspositioner X** (inkrementellt): Avstånd mellan bearbetningspositionerna i X-riktningen. Positivt eller negativt värde kan anges
- **Avstånd bearbetningspositioner Y** (inkrementellt): Avstånd mellan bearbetningspositionerna i Y-riktningen. Positivt eller negativt värde kan anges
- **Antal kolumner**: Mönstrets totala antal kolumner
- **Antal rader**: Mönstrets totala antal rader
- **Vinkelläge för hela mönstret** (absolut): Vridningsvinkel som hela mönstret ska vridas med runt den angivna startpunkten. Referensaxel: Huvudaxeln i det aktiva bearbetningsplanet (till exempel X vid verktygsaxel Z). Positivt eller negativt värde kan anges
- **Vinkelläge huvudaxel**: Vridningsvinkel som enbart bearbetningsplanets huvudaxel ska vridas med runt den angivna startpunkten. Positivt eller negativt värde kan anges.
- **Vinkelläge komplementaxel**: Vridningsvinkel som enbart bearbetningsplanets komplementaxel ska vridas med runt den angivna startpunkten. Positivt eller negativt värde kan anges.
- **Koordinat arbetsstyckets yta** (absolut): Ange vilken Z-koordinat som bearbetningen ska startas på

### Exempel

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  PAT1 (X+25 Y+33,5
    DX+8 DY+10  NUMX5 NUMY4 ROT+0
    ROTX+0 ROTY+0  Z+0)
```

## Definiera enstaka ramar

Programmerings- och handhanvandeanvisning:

- Parametrarna **Vinkelläge huvudaxel** och **Vinkelläge komplementaxel** verkar adderande till en föregående genomförd **Vinkelläge för hela mönstret**.
- Om du definierar en **Arbetsstyckets yta i Z** som inte är 0, verkar detta värde som tillägg till arbetsstyckets yta **Q203** som du har definierat i bearbetningscykeln.

- **Startpunkt X** (absolut): Koordinat för ramens startpunkt i X-axeln
- **Startpunkt Y** (absolut): Koordinat för ramens startpunkt i Y-axeln
- **Avstånd bearbetningspositioner X** (inkrementellt): Avstånd mellan bearbetningspositionerna i X-riktningen. Positivt eller negativt värde kan anges
- **Avstånd bearbetningspositioner Y** (inkrementellt): Avstånd mellan bearbetningspositionerna i Y-riktningen. Positivt eller negativt värde kan anges
- **Antal kolumner**: Mönstrets totala antal kolumner
- **Antal rader**: Mönstrets totala antal rader
- **Vinkelläge för hela mönstret** (absolut): Vridningsvinkel som hela mönstret ska vridas med runt den angivna startpunkten. Referensaxel: Huvudaxeln i det aktiva bearbetningsplanet (till exempel X vid verktygsaxel Z). Positivt eller negativt värde kan anges
- **Vinkelläge huvudaxel**: Vridningsvinkel som enbart bearbetningsplanets huvudaxel ska vridas med runt den angivna startpunkten. Positivt eller negativt värde kan anges.
- **Vinkelläge komplementaxel**: Vridningsvinkel som enbart bearbetningsplanets komplementaxel ska vridas med runt den angivna startpunkten. Positivt eller negativt värde kan anges.
- **Koordinat arbetsstyckets yta** (absolut): Ange vilken Z-koordinat som bearbetningen startar på

### Exempel

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  FRAME1
   (X+25  Y+33,5 DX+8  DY+10 NUMX5
   NUMY4 ROT+0  ROTX+0 ROTY+0  Z
   +0)
```

## Definiera helcirkel

Programmerings- och handhanvandeanvisning:

- Om du definierar en **Arbetsstyckets yta i Z** som inte är 0, verkar detta värde som tillägg till arbetsstyckets yta **Q203** som du har definierat i bearbetningscykeln.

- **Hålcirkel centrum X** (absolut): Koordinat för cirkelcentrum i X-axeln
- **Hålcirkel centrum Y** (absolut): Koordinat för cirkelcentrum i Y-axeln
- **Hålcirkel diameter**: Hålcirkelns diameter
- **Startvinkel**: Polär vinkel till den första bearbetningspositionen. Referensaxel: Huvudaxeln i det aktiva bearbetningsplanet (till exempel X vid verktygsaxel Z). Positivt eller negativt värde kan anges
- **Antal bearbetningar**: Totalt antal bearbetningspositioner på cirkeln
- **Koordinat arbetsstyckets yta** (absolut): Ange vilken Z-koordinat som bearbetningen startar på

**Exempel**

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  CIRC1
     (X+25  Y+33 D80  START+45 NUM8
     Z+0)
```

## Definiera cirkelsegment

Programmerings- och handhanvandeanvisning:

- Om du definierar en **Arbetsstyckets yta i Z** som inte är 0, verkar detta värde som tillägg till arbetsstyckets yta **Q203** som du har definierat i bearbetningscykeln.

- **Hålcirkel centrum X** (absolut): Koordinat för cirkelcentrum i X-axeln
- **Hålcirkel centrum Y** (absolut): Koordinat för cirkelcentrum i Y-axeln
- **Hålcirkel diameter**: Hålcirkelns diameter
- **Startvinkel**: Polär vinkel till den första bearbetningspositionen. Referensaxel: Huvudaxeln i det aktiva bearbetningsplanet (till exempel X vid verktygsaxel Z). Positivt eller negativt värde kan anges
- **Vinkelsteg/Slutvinkel**: Inkrementell polär vinkel mellan två bearbetningspositioner. Positivt eller negativt värde kan anges. Alternativt kan slutvinkel anges (växlingsbart via softkey)
- **Antal bearbetningar**: Totalt antal bearbetningspositioner på cirkeln
- **Koordinat arbetsstyckets yta** (absolut): Ange vilken Z-koordinat som bearbetningen startar på

### Exempel

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  PITCHCIRC1
   (X+25  Y+33 D80  START+45 STEP30
   NUM8 Z+0)
```

## 3.4 Punkttabeller

### Användningsområde

Ange punkttabeller om du vill bearbeta en cykel eller flera cykler i följd på ett oregelbundet punktmönster.

Om du använder borrcykler motsvarar bearbetningsplanets koordinater i punkttabellen koordinaterna för verktygets centrum. Om man använder fräscykler motsvarar bearbetningsplanets koordinater i punkttabellen startpunktens koordinater för respektive cykel (till exempel centrumpunkternas koordinater för en cirkulär ficka). Koordinater i spindelaxeln motsvarar koordinaten på arbetsstyckets yta.

### Ange punkttabeller

Gör på följande sätt:

- Tryck på knappen **PROGRAMMERA**

- Tryck på knappen **PGM MGT**
- > Styrsystemet öppnar filhanteringen.
- Välj den mapp som den nya filen ska skapas i
- Ange namn och filtyp (**.PNT**)

- Bekräfta med knappen **ENT**

- Tryck på softkey **MM** eller **INCH**.
- > Styrsystemet växlar till programfönstret och visar en tom punkttabell.

- Infoga en ny rad med softkey **INFOGA RAD**
- Ange koordinater för önskad bearbetningsposition
- Upprepa förfarandet tills alla önskade koordinater har angivits.

- Tryck ev. på softkey **KOLUMNER SORTERA/ DÖLJ**
- > Styrsystemet visar de önskade koordinaterna. Eller så ändrar det koordinaternas ordningsföljd.

> Namnet på punkttabellen måste vid tilldelning från SQL inledas med en bokstav.

## Hoppa över enskilda punkter vid bearbetningen

I punkttabellen kan du via kolumnen **FADE** markera punkten som är definierad i respektive rad, så att den hoppas över vid bearbetningen.

Gör på följande sätt:

- Välj önskad punkt via **PILKNAPPARNA** i tabellen

- Välj kolumnen **FADE**

- För att aktivera Dölja, trycker du på knappen **ENT**

- För att avaktivera Dölja, trycker du på knappen **NO ENT**

## Välj punkttabell i NC-programmet

I driftsättet **Programmering** väljer du det NC-program som punkttabellen ska aktiveras för.

Gör på följande sätt:

- Tryck på knappen **PGM CALL**

- Tryck på softkey **VÄLJ PUNKT TABELL**

- Tryck på softkey **VÄLJ FIL**
- Välj punkttabell
- Tryck på softkey **OK**

Om punkttabellen inte finns lagrad i samma katalog som NC-programmet måste du ange den kompletta sökvägen.

> Om den anropade filen finns i samma katalog som den anropande filen, kan du även koppla endast filnamnet utan sökväg. I urvalsfönstret för softkey **VÄLJ FIL** finns därför även softkey **ÖVERTA FILNAMN**.

**Exempel**

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

## Anropa cykel i kombination med punkttabeller

Om styrsystemet anropar den sist definierade bearbetningscykeln vid punkterna som är definierade i en punkttabell, programmeras cykelanropet med **CYCL CALL PAT**:

Gör på följande sätt:

- Tryck på knappen **CYCL CALL**

- Tryck på softkey **CYCL CALL PAT**
- Ange matning

eller

- Tryck på softkey **F MAX**
- > Med denna ansättning förflyttas styrsystemet mellan punkterna.
- > Ingen inmatning: Förflyttning med den senast programmerade matningen.
- Ange tilläggsfunktion M vid behov.
- Bekräfta med knappen **END**

Styrsystemet lyfter verktyget tillbaka till säkerhetshöjden mellan startpunkterna. Styrsystemet använder spindelaxelns koordinat vid cykelanropet som säkerhetshöjd, eller värdet från cykelparameter **Q204**, och väljer den som är störst.

Före **CYCL CALL PAT** kan du använda funktionen **GLOBAL DEF 125** (vilken återfinns vid **SPEC FCT**/programmallar) med **Q345**=1. Då positionerar styrsystemet alltid på det andra säkerhetsavståndet som har definierats i cykeln mellan hålen.

Om du vill förflytta med reducerad matning i spindelaxeln vid förpositionering använder du tilläggsfunktionen **M103**.

### Punkttabellens beteende med SL-cykler och cykel 12

Styrsystemet tolkar punkterna som en extra nollpunktsförskjutning.

### Punkttabellens beteende med cykler 200 till 208, 262 till 267

Styrsystemet tolkar punkterna i bearbetningsplanet som koordinaterna för verktygets centrum. Om du vill använda de i punkttabellen definierade koordinaterna i spindelaxeln som startpunktskoordinater måste du definiera arbetsstyckets yta (**Q203**) med 0.

**Punkttabellens beteende med cykler 251 till 254**

Styrsystemet tolkar punkterna i bearbetningsplanet som koordinaterna för cykelns startpunkt. Om du vill använda de i punkttabellen definierade koordinaterna i spindelaxeln som startpunktskoordinater måste du definiera arbetsstyckets yta (**Q203**) med 0.

***HÄNVISNING***

**Varning kollisionsrisk!**

Om du programmerar en säker höjd vid någon punkt i punkttabellen ignorerar styrsystemet bearbetningscykelns andra säkerhetsavstånd för **alla** punkter!

- Programmera först GLOBAL DEF 125 POSITION och styrsystemet tar endast hänsyn till punkttabellens säkra höjd vid respektive punkt.

Programmerings- och handhanvandeanvisning:

- Med **CYCL CALL PAT** exekverar styrsystemet den punkttabell som du senast definierade. Även om du har definierat punkttabellen i ett NC-program som har länkats med **CALL PGM**.

# 4

# Cykler: borrning

## 4.1 Grunder

### Översikt

Styrsystemet erbjuder följande cykler för olika typer av gängning:

| Softkey | Cykel | Sida |
|---|---|---|
| | BORRA (cykel 200, DIN/ISO: G200)<br>■ Enkelt borrhål<br>■ Inmatning av väntetid uppe och nere<br>■ Referens djup valbart | 83 |
| | BROTSCHNING (cykel 201,DIN/ISO: G201)<br>■ Brotschning av ett borrhål<br>■ Inmatning av väntetid nere | 86 |
| | URSVARVNING (cykel 202, DIN/ISO: G202)<br>■ Ursvarvning av ett borrhål<br>■ Inmatning av returmatningen<br>■ Inmatning av väntetid nere<br>■ Inmatning av frikörningen | 88 |
| | UNIVERSALBORRNING (cykel 203, DIN/ISO: G203)<br>■ Degression – borrhål med avtagande ansättning<br>■ Inmatning av väntetid uppe och nere<br>■ Inmatning av spånbrytningen<br>■ Referens djup valbart | 92 |
| | BAKPLANING (cykel 204, DIN/ISO: G204)<br>■ Skapa en försänkning på arbetsstyckets undersida<br>■ Inmatning av väntetiden<br>■ Inmatning av frikörningen | 97 |
| | UNIVERSALDJUPBORRNING (cykel 205, DIN/ISO: G205)<br>■ Degression – borrhål med avtagande ansättning<br>■ Inmatning av spånbrytningen<br>■ Inmatning av en fördjupad startpunkt<br>■ Inmatning av stoppavståndet | 101 |
| | BORRFRÄSNING (cykel 208, DIN/ISO: G208)<br>■ Fräsning av ett borrhål<br>■ Inmatning av en förborrad diameter<br>■ Med- eller motmatning kan väljas | 107 |
| | LÅNGHÅLSDJUPBORRNING (cykel 241, DIN/ISO: G241)<br>■ Borrning med långhålsdjupborr<br>■ Fördjupad startpunkt<br>■ Rotationsriktning och varvtal vid in- och utkörning ur borrhålet kan väljas<br>■ Inmatning av väntedjupet | 110 |
| | CENTRERING (cykel 240, DIN/ISO: G240)<br>■ Borrning av en centrering<br>■ Inmatning av centreringsdiameter eller -djup<br>■ Inmatning av väntetid nere | 118 |

## 4.2 BORRA (cykel 200, DIN/ISO: G200)

### Användningsområde

Med den här cykeln kan du skapa enkla borrhål. I den här cykeln kan du välja referens för djupet.

**Cykelförlopp**

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta
2 Verktyget borrar ner till det första Skärdjupet med den programmerade Matningen **F**
3 Styrsystemet förflyttar verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med **FMAX**, väntar där – om så har angivits – och förflyttar det slutligen tillbaka med **FMAX** till säkerhetsavståndet över det första skärdjupet
4 Därefter borrar verktyget ner till nästa Skärdjup med den angivna Matningen F
5 Styrsystemet upprepar detta förlopp (2 till 4) tills det angivna Borrdjupet uppnås (väntetiden i **Q211** påverkar varje ansättning)
6 Slutligen förflyttas verktyget från hålets botten med **FMAX** till säkerhetsavståndet eller till det andra säkerhetsavståndet. Det andra säkerhetsavståndet **Q204** verkar först när dess programmerade värde är större än säkerhetsavståndet **Q200**

## Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

- Denna cykel kan endast genomföras i bearbetningslägena **FUNCTION MODE MILL** och **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.

Om du vill borra utan spånbrytning definierar du i parameter **Q202** ett högre värde än Djup **Q201** plus det beräknade djupet från spetsvinkeln. Här kan du också ange ett betydligt högre värde.

## Cykelparametrar

- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd verktygsspetsen – arbetsstyckets yta; ange ett positivt värde.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid borrning i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementalt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999

  Djupet får inte bestå av flera skärdjup. Styrsystemet förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om:
  - Skärdjup och Djup är lika
  - Skärdjup är större än Djup
- **Q210 VAENTETID UPPE ?**: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid säkerhetsavståndet, efter det att styrsystemet har lyft det ur hålet för urspåning.
  Inmatningsområde 0 till 3600,0000
- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q211 VAENTETID NERE ?**: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten.
  Inmatningsområde 0 till 3600,0000
- **Q395 Referens till diameter (0/1)?**: Väljer om det angivna djupet avser verktygspetsen eller den cylindriska delen av verktyget. När styrsystemet ska koppla djupet till verktygets cylindriska del måste du definiera verktygets spetsvinkel i kolumnen **T-ANGLE** i verktygstabellen TOOL.T.
  **0** = Djup i förhållande till verktygsspetsen
  **1** = Djup i förhållande till verktygets cylindriska del

### Exempel

```
11 CYCL DEF 200  BORRNING
    Q200=2      ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q201=-15    ;DJUP
    Q206=250    ;MATNING DJUP
    Q202=5      ;SKAERDJUP
    Q210=0      ;VAENTETID UPPE
    Q203=+20    ;KOORD. OEVERYTA
    Q204=100    ;2. SAEKERHETSAVST.
    Q211=0.1    ;VAENTETID NERE
    Q395=0      ;REFERENS DJUP
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L  X+80 Y+50  FMAX M99
```

## 4.3 BROTSCHNING (cykel 201,DIN/ISO: G201)

### Användningsområde

Med den här cykeln kan du enkelt skapa passningar. Du kan välja att definiera en väntetid nere för cykeln.

**Cykelförlopp**

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** på det angivna säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta
2 Verktyget brotschar ner till det angivna Djupet med den programmerade Matningen **F**.
3 Vid hålets botten väntar verktyget, om så har angivits.
4 Slutligen förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet eller till det andra säkerhetsavståndet med matning **F**. Det andra säkerhetsavståndet **Q204** verkar först när dess programmerade värde är större än säkerhetsavståndet **Q200**

### Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

- Denna cykel kan endast genomföras i bearbetningslägena **FUNCTION MODE MILL** och **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.

## Cykelparametrar

- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementell): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid brotschning i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q211 VAENTETID NERE ?**: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten.
  Inmatningsområde 0 till 3600,0000
- **Q208 MATNING TILLBAKA ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning upp ur hålet i mm/min. När du anger **Q208** = 0, gäller matning brotschning.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999

### Exempel

```
11 CYCL DEF 201  BROTSCHNING
    Q200=2      ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q201=-15    ;DJUP
    Q206=100    ;MATNING DJUP
    Q211=0.5    ;VAENTETID NERE
    Q208=250    ;MATNING TILLBAKA
    Q203=+20    ;KOORD. OEVERYTA
    Q204=100    ;2. SAEKERHETSAVST.
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M9
15 L Z+100 FMAX M2
```

## 4.4 URSVARVNING (cykel 202, DIN/ISO: G202)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Maskinen och styrsystemet måste vara förberedda av maskintillverkaren.
Cykeln kan bara användas i maskiner med reglerad spindel.

Med den här cykeln kan du svarva ur borrhål. Du kan välja att definiera en väntetid nere för cykeln.

**Cykelförlopp**

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** på säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta
2 Verktyget borrar ner till Djup med den programmerade borrmatningen.
3 Vid hålets botten väntar verktyget – om så har angivits – med roterande spindel för friskärning.
4 Därefter utför styrsystemet en spindelorientering till den position som har definierats i parameter **Q336**
5 Om frikörning har valts förflyttar styrsystemet verktyget 0,2 mm (fast värde) i den angivna riktningen
6 Sedan förflyttar styrsystemet verktyget till säkerhetsavståndet med returmatning
7 Styrsystemet positionerar verktyget i hålets centrum igen
8 Styrsystemet återställer spindelstatusen från cykelstarten
9 Ev. kör styrsystemet med **FMAX** till det andra säkerhetsavståndet. Det andra säkerhetsavståndet **Q204** verkar först när dess programmerade värde är större än säkerhetsavståndet **Q200**. Om **Q214**=0 sker returen på hålets vägg

### Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du väljer en felaktig frikörningsriktning finns det risk för kollision. Ingen hänsyn tas till en eventuellt aktiv spegling i bearbetningsplanet vad gäller frikörningsriktningen. Däremot tas hänsyn till aktiva transformationer vid frikörningen.

- Kontrollera var verktygsspetsens position befinner sig efter att en spindelorientering till vinkeln som anges i **Q336** har programmerats (till exempel i driftart **MANUELL POSITIONERING**). För detta bör inga transformationer vara aktiva.
- Välj en vinkel så att verktygspetsen står parallellt med frikörningsriktningen
- Välj frikörningsriktning **Q214** så att verktyget förflyttas bort från hålets vägg

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har aktiverat **M136** kör verktyget inte till det programmerade säkerhetsavståndet efter bearbetningen. Spindelrotationen stoppas vid hålets botten och därmed stoppas även matningen. Det finns risk för kollision eftersom ingen retur sker!

- Avaktivera funktionen **M136** med **M137** före cykeln

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Efter bearbetningen positionerar styrsystemet verktyget åter i startpunkten i bearbetningsplanet. Därmed kan du i direkt anslutning fortsätta positionera inkrementellt.

- Om M7 eller M8 var aktiv före cykelanropet, återställer styrsystemet dessa tillstånd efter cykelns slut.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.

## Cykelparametrar

- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementell): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid ursvarvning i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q211 VAENTETID NERE ?**: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten.
  Inmatningsområde 0 till 3600,0000
- **Q208 MATNING TILLBAKA ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning upp ur hålet i mm/min. När du anger **Q208**= 0, gäller nedmatningshastighet.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q214 FRIKOERN.-RIKTNING (0/1/2/3/4) ?**: Bestämmer i vilken riktning styrsystemet ska friköra verktyget vid hålets botten (efter spindelorienteringen)
  **0**: Frikör inte verktyget
  **1**: Frikör verktyget i huvudaxelns minusriktning
  **2**: Frikör verktyget i komplementaxelns minusriktning
  **3**: Frikör verktyget i huvudaxelns plusriktning
  **4**: Frikör verktyget i komplementaxelns plusriktning
- **Q336 Vinkel för spindelorientering?** (absolut): Vinkel som styrsystemet ska positionera verktyget till före frikörningen.
  Inmatningsområde -360,000 till 360,000

### Exempel

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 202  URSVARVNING
    Q200=2      ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q201=-15    ;DJUP
    Q206=100    ;MATNING DJUP
    Q211=0.5    ;VAENTETID NERE
    Q208=250    ;MATNING TILLBAKA
    Q203=+20    ;KOORD. OEVERYTA
    Q204=100    ;2. SAEKERHETSAVST.
    Q214=1      ;FRIKOERN.-RIKTNING
    Q336=0      ;VINKEL SPINDEL
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
```

## 4.5 UNIVERSALBORRNING (cykel 203, DIN/ISO: G203)

### Användningsområde

Med den här cykeln kan du skapa borrhål med avtagande ansättning. Du kan välja att definiera en väntetid nere för cykeln. Du kan utföra cykeln med eller utan spånbrytning.

**Cykelförlopp**

**Beteende utan spånbrytning, utan minskningsvärde:**

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** på angivet **SAEKERHETSAVSTAAND Q200** över arbetsstyckets yta

2 Verktyget borrar med angiven **MATNING DJUPQ206** till första **SKAERDJUPQ202**

3 Sedan lyfter styrsystemet verktyget i verktygsaxeln upp ur hålet till **SAEKERHETSAVSTAANDQ200**

4 Nu matar styrsystemet åter ned verktyget i hålet med snabbtransport och borrar sedan på nytt en ansättning med **SKAERDJUP Q202** i **MATNING DJUP Q206**

5 Vid arbete utan spånbrytning lyfter styrsystemet verktyget efter varje ansättning med **MATNING TILLBAKAQ208** upp ur hålet till **SAEKERHETSAVSTAANDQ200** och väntar där under **VAENTETID UPPEQ210**

6 Detta förlopp upprepas tills **Djup Q201** uppnås

7 När **DJUP Q201** uppnås lyfter styrsystemet verktyget med **FMAX** upp ur hålet till **SAEKERHETSAVSTAAND Q200** eller till **2. SAEKERHETSAVST.**. Det **2. SAEKERHETSAVST. Q204** verkar först när dess programmerade värde är större än **SAEKERHETSAVSTAAND Q200**

**Beteende med spånbrytning, utan minskningsvärde:**

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till angivet **SAEKERHETSAVSTAAND Q200** över arbetsstyckets yta
2 Verktyget borrar med angiven **MATNING DJUPQ206** till första **SKAERDJUPQ202**
3 Därefter lyfter styrsystemet verktyget med värdet **AVST VID SPAANBRYT Q256** tillbaka
4 Nu sker en ny ansättning med värdet **SKAERDJUP Q202** med **MATNING DJUP Q206**
5 Styrsystemet fortsätter ansättningen tills **ANTAL SPAANBRYTN. Q213** har uppnåtts eller tills hålet har uppnått önskat **DJUP Q201**. När det definierade antalet spånbrytningar har uppnåtts men hålet inte har nått önskat **DJUP Q201** förflyttar styrsystemet verktyget med **MATNING TILLBAKA Q208** upp ur hålet till **SAEKERHETSAVSTAAND Q200**
6 Om så har angivits väntar styrsystemet under **VAENTETID UPPE Q210**
7 Därefter matar styrsystemet ner i hålet igen med snabbtransport till värdet **AVST VID SPAANBRYT Q256** över det senaste skärdjupet
8 Förloppet 2 till 7 upprepas ända tills **DJUP Q201** uppnås
9 När **DJUP Q201** uppnås lyfter styrsystemet verktyget med **FMAX** upp ur hålet till **SAEKERHETSAVSTAAND Q200** eller till **2. SAEKERHETSAVST.**. Det **2. SAEKERHETSAVST. Q204** verkar först när dess programmerade värde är större än **SAEKERHETSAVSTAAND Q200**

**Beteende med spånbrytning, med minskningsvärde:**

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till angivet **SAFETY CLEARANCE Q200** över arbetsstyckets yta
2 Verktyget borrar med angiven **MATNING DJUPQ206** till första **SKAERDJUPQ202**
3 Därefter lyfter styrsystemet verktyget med värdet **AVST VID SPAANBRYT Q256** tillbaka
4 En ny ansättning sker med **SKAERDJUP Q202** minus **FOERMINSKN.VAERDE Q212** i **MATNING DJUP Q206**. Den ständigt minskande skillnaden mellan uppdaterat **SKAERDJUP Q202** minus **FOERMINSKN.VAERDE Q212** får inte bli mindre än **MINSTA SKAERDJUP Q205** (Exempel: **Q202**=5, **Q212**=1, **Q213**=4, **Q205**=3: Det första skärdjupet är 5 mm, det andra skärdjupet är 5-1 = 4 mm, det tredje skärdjupet är 4-1 = 3 mm och det fjärde skärdjupet är också 3 mm)
5 Styrsystemet fortsätter ansättningen tills **ANTAL SPAANBRYTN. Q213** har uppnåtts eller tills hålet har uppnått önskat **DJUP Q201**. När det definierade antalet spånbrytningar har uppnåtts men hålet inte har nått önskat **DJUP Q201** förflyttar styrsystemet verktyget med **MATNING TILLBAKA Q208** upp ur hålet till **SAEKERHETSAVSTAAND Q200**
6 Om så har angivits väntar styrsystemet nu under **VAENTETID UPPE Q210**

7 Därefter matar styrsystemet ner i hålet igen med snabbtransport till värdet **AVST VID SPAANBRYT Q256** över det senaste skärdjupet
8 Förloppet 2 till 7 upprepas ända tills **DJUP Q201** uppnås
9 Om så har angivits väntar styrsystemet nu under **VAENTETID NERE Q211**
10 När **DJUP Q201** uppnås lyfter styrsystemet verktyget med **FMAX** upp ur hålet till **SAEKERHETSAVSTAAND Q200** eller till **2. SAEKERHETSAVST.**. Det **2. SAEKERHETSAVST. Q204** verkar först när dess programmerade värde är större än **SAEKERHETSAVSTAAND Q200**

## Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

- Denna cykel kan endast genomföras i bearbetningslägena **FUNCTION MODE MILL** och **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.

## Cykelparametrar

- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementell): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid borrning i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementalt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999

  Djupet får inte bestå av flera skärdjup. Styrsystemet förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om:
  - Skärdjup och Djup är lika
  - Skärdjup är större än Djup
- **Q210 VAENTETID UPPE ?**: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid säkerhetsavståndet, efter det att styrsystemet har lyft det ur hålet för urspåning.
  Inmatningsområde 0 till 3600,0000
- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q212 FOERMINSKNINGSVAERDE ?** (inkrementellt): Värde som styrsystemet minskar **Q202 Ansättn.djup** med för varje ny ansättning.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q213 ANTAL SPAANBRYT INNAN TILLBAKA.?**: Antal spånbrytningar innan styrsystemet ska lyfta verktyget ur hålet för urspåning. För att bryta spånor lyfter styrsystemet verktyget tillbaka med avstånd för spånbrytning **Q256**.
  Inmatningsområde 0 till 99999
- **Q205 MINSTA SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Om du har angivit ett värde i **Q212 FOERMINSKN.VAERDE** begränsar styrsystemet minskningen till värdet i **Q205**.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999

### Exempel

```
11 CYCL DEF 203  UNIVERSAL BORR.
    Q200=2      ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q201=-20    ;DJUP
    Q206=150    ;MATNING DJUP
    Q202=5      ;SKAERDJUP
    Q210=0      ;VAENTETID UPPE
    Q203=+20    ;KOORD. OEVERYTA
    Q204=50     ;2. SAEKERHETSAVST.
    Q212=0.2    ;FOERMINSKN.VAERDE
    Q213=3      ;ANTAL SPAANBRYTN.
    Q205=3      ;MINSTA SKAERDJUP
    Q211=0.25   ;VAENTETID NERE
    Q208=500    ;MATNING TILLBAKA
    Q256=0.2    ;AVST VID SPAANBRYT
    Q395=0      ;REFERENS DJUP
12 L  X+30 Y+20  FMAX M3
13 CYCL CALL
```

- **Q211 VAENTETID NERE ?**: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten. Inmatningsområde 0 till 3600,0000
- **Q208 MATNING TILLBAKA ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning upp ur hålet i mm/min. Om du anger **Q208**=0 utför styrsystemet förflyttningen tillbaka med matning **Q206**. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- **Q256 Tillbakagång för spånbrytning?** (inkrementellt): Värde med vilket styrsystemet lyfter verktyget vid spånbrytning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q395 Referens till diameter (0/1)?**: Väljer om det angivna djupet avser verktygspetsen eller den cylindriska delen av verktyget. När styrsystemet ska koppla djupet till verktygets cylindriska del måste du definiera verktygets spetsvinkel i kolumnen **T-ANGLE** i verktygstabellen TOOL.T.
  **0** = Djup i förhållande till verktygsspetsen
  **1** = Djup i förhållande till verktygets cylindriska del

## 4.6 BAKPLANING (cykel 204, DIN/ISO: G204)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Maskinen och styrsystemet måste vara förberedda av maskintillverkaren.
Cykeln kan bara användas i maskiner med reglerad spindel.

Cykeln fungerar endast med så kallade bakplaningsverktyg.

Med den här cykeln skapar du försänkningar som är placerade på arbetsstyckets undersida.

**Cykelförlopp**

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta
2 Där utför styrsystemet en spindelorientering till 0°-positionen och förskjuter verktyget med excentermåttet
3 Därefter förs verktyget ner i det förborrade hålet med Matning förpositionering, tills skäret befinner sig på säkerhetsavståndet under arbetsstyckets underkant
4 Styrsystemet förflyttar åter verktyget till hålets mitt. Startar spindeln och i förekommande fall även kylvätskan för att därefter utföra förflyttningen till angivet Djup försänkning med Matning försänkning
5 Om så har angivits väntar verktyget vid försänkningens botten. Därefter förflyttas verktyget åter ut ur hålet, en spindelorientering genomförs och en förskjutning på nytt med excentermåttet
6 Slutligen förflyttas verktyget med **FMAX** till säkerhetsavståndet
7 Styrsystemet positionerar verktyget i hålets centrum igen
8 Styrsystemet återställer spindelstatusen från cykelstarten
9 Ev. kör styrsystemet till det andra säkerhetsavståndet. Det andra säkerhetsavståndet **Q204** verkar först när dess programmerade värde är större än säkerhetsavståndet **Q200**

### Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du väljer en felaktig frikörningsriktning finns det risk för kollision. Ingen hänsyn tas till en eventuellt aktiv spegling i bearbetningsplanet vad gäller frikörningsriktningen. Däremot tas hänsyn till aktiva transformationer vid frikörningen.

- Kontrollera var verktygsspetsens position befinner sig efter att en spindelorientering till vinkeln som anges i **Q336** har programmerats (till exempel i driftart **MANUELL POSITIONERING**). För detta bör inga transformationer vara aktiva.
- Välj en vinkel så att verktygspetsen står parallellt med frikörningsriktningen
- Välj frikörningsriktning **Q214** så att verktyget förflyttas bort från hålets vägg

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Efter bearbetningen positionerar styrsystemet verktyget åter i startpunkten i bearbetningsplanet. Därmed kan du i direkt anslutning fortsätta positionera inkrementellt.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen vid försänkningen. Varning: Positivt förtecken försänker i spindelaxelns positiva riktning.
- Vid beräkningen av försänkningens startpunkt tar styrsystemet hänsyn till borrstångens skärlängd och materialets tjocklek.
- Om M7 eller M8 var aktiv före cykelanropet, återställer styrsystemet dessa tillstånd efter cykelns slut.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om denna är minde än **DJUP FOERSAENKNING Q249** genererar styrsystemet ett felmeddelande.

Ange verktygslängden på ett sådant sätt att borrstångens underkant måttsätts, inte skäret.

## Cykelparametrar

- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementell): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q249 Djup försänkning?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets underkant – försänkningens botten. Positivt förtecken ger försänkning i spindelaxelns positiva riktning.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q250 Materialstyrka?** (inkrementellt): Arbetsstyckets tjocklek.
  Inmatningsområde 0,0001 till 99999,9999
- **Q251 Excentermått?** (inkrementellt): Borrstångens excentermått; värdet hämtas från verktygets datablad.
  Inmatningsområde 0,0001 till 99999,9999
- **Q252 Skärhöjd?** (inkrementellt): Avstånd borrstångens underkant–huvudskäret; värdet hämtas från verktygets datablad.
  Inmatningsområde 0,0001 till 99999,9999
- **Q253 Nedmatningshastighet?**: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i arbetsstycket respektive lyftning upp ur arbetsstycket i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q254 Matning försänkning?**: Verktygets förflyttningshastighet vid försänkning i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q255 VÄNTETID I SEK. ?**: Väntetid i sekunder vid försänkningens botten.
  Inmatningsområde 0 till 3600,000
- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999

### Exempel

| | |
|---|---|
| 11 CYCL DEF 204 FOERSAENKN. BAK. | |
| Q200=2 | ;SAEKERHETSAVSTAAND |
| Q249=+5 | ;DJUP FOERSAENKNING |
| Q250=20 | ;MATERIALSTYRKA |
| Q251=3.5 | ;EXCENTERMAATT |
| Q252=15 | ;SKAERHOEJD |
| Q253=750 | ;NEDMATNINGSHASTIGHET |
| Q254=200 | ;MATNING FOERSAENKN. |
| Q255=0 | ;VAENTETID |
| Q203=+20 | ;KOORD. OEVERYTA |
| Q204=50 | ;2. SAEKERHETSAVST. |

- **Q214 FRIKOERN.-RIKTNING (0/1/2/3/4) ?**: Bestämmer i vilken riktning styrsystemet ska förskjuta verktyget med excentermåttet (efter spindelorienteringen); Inmatning av 0 är inte tillåtet
  **1**: Frikörning av verktyget i huvudaxelns minusriktning
  **2**: Frikörning av verktyget i komplementaxelns minusriktning
  **3**: Frikörning av verktyget i huvudaxelns plusriktning
  **4**: Frikörning av verktyget i komplementaxelns plusriktning
- **Q336 Vinkel för spindelorientering?** (absolut): Vinkel som styrsystemet ska positionera verktyget till före nedmatningen och före lyftningen ur hålet. Inmatningsområde -360,0000 till 360,0000

| | |
|---|---|
| Q214=1 | ;FRIKOERN.-RIKTNING |
| Q336=0 | ;VINKEL SPINDEL |

## 4.7 UNIVERSALDJUPBORRNING (cykel 205, DIN/ISO: G205)

### Användningsområde

Med den här cykeln kan du skapa borrhål med avtagande ansättning. Inmatning av en fördjupad startpunkt är möjligt. Du kan välja att definiera en väntetid nere för cykeln. Du kan utföra cykeln med eller utan spånbrytning.

**Cykelförlopp**

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** på det angivna säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta
2 Om en fördjupad startpunkt har angetts, kör styrsystemet med den definierade positioneringsmatningen till säkerhetsavståndet över den fördjupade startpunkten
3 Verktyget borrar ner med angiven matning **F** till det första skärdjupet
4 Om spånbrytning har valts förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka med det angivna värdet för tillbakagång. Om du arbetar utan spånbrytning förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med snabbtransport och därefter åter med **FMAX** till det angivna stoppavståndet över det första skärdjupet
5 Därefter borrar verktyget ner till nästa Skärdjup med matning. Skärdjupet minskas för varje ny ansättning med Minskningsvärdet – om så har angivits
6 Styrsystemet upprepar detta förlopp (2 till 4) tills borrdjupet uppnås
7 Vid hålets botten väntar verktyget – om så har angivits – för spånbrytning och förflyttas efter Väntetiden tillbaka till säkerhetsavståndet eller det andra säkerhetsavståndet med Matning tillbaka. Det andra säkerhetsavståndet **Q204** verkar först när dess programmerade värde är större än säkerhetsavståndet **Q200**

### Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

- Denna cykel kan endast genomföras i bearbetningslägena **FUNCTION MODE MILL** och **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Om du anger ett annat värde för **Q258** än för **Q259** kommer styrsystemet att förändra förstoppavståndet mellan det första skärdjupet och det sista skärdjupet linjärt.
- När du anger en fördjupad startpunkt via **Q379** förändrar styrsystemet startpunkten för ansättningsrörelsen. Returrörelser förändras inte av styrsystemet, de utgår från koordinaten för arbetsstyckets yta.
- Om **Q257 MATN.DJUP SPAANBRYT** är större än **Q202 SKAERDJUP** utförs ingen spånbrytning.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.

Den här cykeln är inte lämplig för långa borrar. Använd cykel **241 LANGHALSBORRNING** för långa borrar.

## Cykelparametrar

- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementell): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten (verktygets spets).
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid borrning i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementalt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999

  Djupet får inte bestå av flera skärdjup. Styrsystemet förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om:
  - Skärdjup och Djup är lika
  - Skärdjup är större än Djup
- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q212 FOERMINSKNINGSVAERDE ?** (inkrementellt): Värde med vilket styrsystemet minskar skärdjupet **Q202**.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q205 MINSTA SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Om du har angivit ett värde i **Q212 FOERMINSKN.VAERDE** begränsar styrsystemet minskningen till värdet i **Q205**.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q258 Saekerhetsavst. uppe urspaaning?** (inkrementellt): Säkerhetsavstånd för positionering med snabbtransport när styrsystemet förflyttar verktyget tillbaka till det aktuella skärdjupet efter en lyftning upp ur hålet.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q259 Saekerh.avst. nere vid urspaan.?** (inkrementellt): Säkerhetsavstånd för positionering med snabbtransport när styrsystemet förflyttar verktyget tillbaka till det aktuella skärdjupet efter en lyftning upp ur hålet; Värde för det sista skärdjupet.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999

### Exempel

```
11 CYCL DEF 205  UNIVERSAL-
   DJUPBORR.
   Q200=2      ;SAEKERHETSAVSTAAND
   Q201=-80    ;DJUP
   Q206=150    ;MATNING DJUP
   Q202=15     ;SKAERDJUP
   Q203=+100   ;KOORD. OEVERYTA
   Q204=50     ;2. SAEKERHETSAVST.
   Q212=0.5    ;FOERMINSKN.VAERDE
   Q205=3      ;MINSTA SKAERDJUP
   Q258=0.5    ;SAEKAVST UPPE URSPAN
   Q259=1      ;FOERSTOPP.AVST NERE
   Q257=5      ;MATN.DJUP SPAANBRYT
   Q256=0.2    ;AVST VID SPAANBRYT
   Q211=0.25   ;VAENTETID NERE
   Q379=7.5    ;STARTPUNKT
   Q253=750    ;NEDMATNINGSHASTIGHET
   Q208=9999   ;MATNING TILLBAKA
   Q395=0      ;REFERENS DJUP
```

- **Q257 Matn.straecka till spaanbrytn.?** (inkrementellt): Skärdjup efter vilket styrsystemet ska utföra en spånbrytning. Ingen spånbrytning om 0 anges.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q256 Tillbakagång för spånbrytning?** (inkrementellt): Värde med vilket styrsystemet lyfter verktyget vid spånbrytning.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q211 VAENTETID NERE ?**: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten.
  Inmatningsområde 0 till 3600,0000
- **Q379 Fördjupad startpunkt?** (inkrementell i förhållande till **Q203 KOORD. OEVERYTA**, med hänsyn till **Q200**): Startpunkt för den egentliga borrningen. Styrsystemet kör med **Q253 NEDMATNINGSHASTIGHET** till värdet **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND** över den fördjupade startpunkten.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q253 Nedmatningshastighet?**: Definierar verktygets förflyttningshastighet vid återkörning mot **Q201 DJUP** från **Q256 AVST VID SPAANBRYT**. Dessutom är denna matning verksam när verktyget positioneras till **Q379 STARTPUNKT** (ej lika med 0). Inmatning i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q208 MATNING TILLBAKA ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning upp ur hålet efter bearbetningen i mm/min. Om du anger **Q208**=0 utför styrsystemet förflyttningen tillbaka med matning **Q206**.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO**
- **Q395 Referens till diameter (0/1)?**: Väljer om det angivna djupet avser verktygspetsen eller den cylindriska delen av verktyget. När styrsystemet ska koppla djupet till verktygets cylindriska del måste du definiera verktygets spetsvinkel i kolumnen **T-ANGLE** i verktygstabellen TOOL.T.
  **0** = Djup i förhållande till verktygsspetsen
  **1** = Djup i förhållande till verktygets cylindriska del

## Urspåning och spånbrytning

### Urspåning

Urspåningen är avhängig cykelparameter **Q202 SKAER-DJUP**.

Styrsystemet utför en urspåning när cykelparameter **Q202 SKAERDJUP** uppnåtts. Det betyder att styrsystemet alltid förflyttar verktyget till returhöjden oberoende av den fördjupade startpunkten **Q379**. Denna framgår av **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND** + **Q203 KOORD. OEVERYTA**

**Exempel:**

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM 205 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Råämnesdefinition |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4500 | Verktygsanrop (verktygsradie 3) |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Frikörning av verktyget |
| 5 CYCL DEF 205 UNIVERSAL-DJUPBORR. | Cykeldefinition |
| Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q201=-20 ;DJUP | |
| Q206=+250 ;MATNING DJUP | |
| Q202=+5 ;SKAERDJUP | |
| Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA | |
| Q204=+50 ;2. SAEKERHETSAVST. | |
| Q212=+0 ;FOERMINSKN.VAERDE | |
| Q205=+0 ;MINSTA SKAERDJUP | |
| Q258=+0.2 ;SAEKAVST UPPE URSPAN | |
| Q259=+0.2 ;FOERSTOPP.AVST NERE | |
| Q257=+0 ;MATN.DJUP SPAANBRYT | |
| Q256=+0.2 ;AVST VID SPAANBRYT | |
| Q211=+0.2 ;VAENTETID NERE | |
| Q379=+10 ;STARTPUNKT | |
| Q253=+750 ;NEDMATNINGSHASTIGHET | |
| Q208=+3000 ;MATNING TILLBAKA | |
| Q395=+0 ;REFERENS DJUP | |
| 6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3 | Förflyttning till hålet, spindelstart |
| 7 CYCL CALL | Cykelanrop |
| 11 L Z+250 R0 FMAX M30 | Frikörning av verktyget, programslut |
| 12 END PGM 205 MM | |

**Spånbrytning**

Spånbrytningen är avhängig cykelparameter **Q257 MATN.DJUP SPAANBRYT**.

Styrsystemet utför en spånbrytning när cykelparameter **Q257 MATN.DJUP SPAANBRYT** uppnåtts. Det betyder att styrsystemet drar tillbaka verktyget med det definierade värdet **Q256 AVST VID SPAANBRYT**. När **SKAER-DJUP** uppnåtts utförs en urspåning. Hela det här förloppet upprepas tills **Q202 DJUP** uppnåtts.

**Exempel:**

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM 205 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Råämnesdefinition |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4500 | Verktygsanrop (verktygsradie 3) |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Frikörning av verktyget |
| 5 CYCL DEF 205 UNIVERSAL-DJUPBORR. | Cykeldefinition |
| Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q201=-20 ;DJUP | |
| Q206=+250 ;MATNING DJUP | |
| Q202=+10 ;SKAERDJUP | |
| Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA | |
| Q204=+50 ;2. SAEKERHETSAVST. | |
| Q212=+0 ;FOERMINSKN.VAERDE | |
| Q205=+0 ;MINSTA SKAERDJUP | |
| Q258=+0.2 ;SAEKAVST UPPE URSPAN | |
| Q259=+0.2 ;FOERSTOPP.AVST NERE | |
| Q257=+3 ;MATN.DJUP SPAANBRYT | |
| Q256=+0.5 ;AVST VID SPAANBRYT | |
| Q211=+0.2 ;VAENTETID NERE | |
| Q379=+0 ;STARTPUNKT | |
| Q253=+750 ;NEDMATNINGSHASTIGHET | |
| Q208=+3000 ;MATNING TILLBAKA | |
| Q395=+0 ;REFERENS DJUP | |
| 6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3 | Förflyttning till hålet, spindelstart |
| 7 CYCL CALL | Cykelanrop |
| 11 L Z+250 R0 FMAX M30 | Frikörning av verktyget, programslut |
| 12 END PGM 205 MM | |

## 4.8 BORRFRÄSNING (cykel 208, DIN/ISO: G208)

### Användningsområde

Med den här cykeln kan du fräsa borrhål. Du kan välja att definiera en förborrad diameter för cykeln.

**Cykelförlopp**

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till det angivna säkerhetsavståndet **Q200** över arbetsstyckets yta
2 I nästa steg kör styrsystemet till den första helixbanan med en halvcirkel (med utgångspunkt från mitten)
3 Verktyget fräser med den angivna matningen **F** i en skruvlinje ned till det angivna borrdjupet
4 När borrdjupet har uppnåtts utför styrsystemet åter en förflyttning på en fullcirkel för att ta bort materialet som har blivit kvar efter nedmatningen
5 Därefter positionerar styrsystemet verktyget tillbaka till hålets centrum och till säkerhetsavståndet **Q200**
6 Proceduren upprepas tills bördiametern är uppnådd (styrsystemet beräknar ansättningen i sidled)
7 Slutligen förflyttas verktyget med **FMAX** till säkerhetsavståndet eller till det andra säkerhetsavståndet **Q204**. Det andra säkerhetsavståndet **Q204** verkar först när dess programmerade värde är större än säkerhetsavståndet **Q200**

> Vid den första helixbanan väljs om möjligt en stor banöverlappning för att förhindra att verktyget fastnar. Alla ytterligare banor delas upp jämnt.

## Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

**HÄNVISNING**

**Varning, fara för verktyg och arbetsstycke**

Om du väljer en stor ansättning finns det risk för verktygsbrott och skador på arbetsstycket!

- Ange verktygets största möjliga nedmatningsvinkel och hörnradien **DR2** i kolumnen **ANGLE** i verktygstabellen **TOOL.T**.
- > Styrsystemet beräknar automatiskt det maximalt tillåtna skärdjupet och ändrar ev. ditt inmatade värde.

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Om du har angivit en håldiameter som är samma som verktygsdiametern kommer styrsystemet att borra direkt till det angivna djupet utan skruvlinjeinterpolering.
- En aktiv spegling påverkar **inte** den i cykeln definierade fräsmetoden.
- Vid beräkningen av banöverlappningsfaktorn tas också hänsyn till hörnradien **DR2** på det aktuella verktyget.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.
- Med hjälp av **RCUTS**-värdet övervakar cykeln verktyg som inte skär över centrum och förhindrar bl.a. att verktyget fastnar på framsidan. Styrsystemet avbryter vid behov bearbetningen med ett felmeddelande.

## Cykelparametrar

- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd verktygets underkant–arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid borrning på skruvlinjen mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q334 Nedmatning per skruvlinjevarv?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt per skruvlinje (360°). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q335 Nominell diameter?** (absolut): håldiameter. Om du har angivit en bördiameter som är samma som verktygsdiametern kommer styrsystemet att borra direkt till det angivna djupet utan skruvlinjeinterpolering. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q342 Förborrad diameter?** (absolut): mått som anger den förborrade diametern. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1**: typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning.
  **+1** = medfräsning
  **–1** = motfräsning (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)

### Exempel

```
12 CYCL DEF 208  URFRAESN.
   CYL.SPIRAL
   Q200=2      ;SAEKERHETSAVSTAAND
   Q201=-80    ;DJUP
   Q206=150    ;MATNING DJUP
   Q334=1.5    ;SKAERDJUP
   Q203=+100   ;KOORD. OEVERYTA
   Q204=50     ;2. SAEKERHETSAVST.
   Q335=25     ;NOMINELL DIAMETER
   Q342=0      ;FOERBORRAD DIAMETER
   Q351=+1     ;FRAESSMETOD
```

## 4.9 LÅNGHÅLSDJUPBORRNING (cykel 241, DIN/ISO: G241)

### Användningsområde

Med cykel **241 LANGHALSBORRNING** kan du skapa borrhål med en långhålsdjupborr. Inmatning av en fördjupad startpunkt är möjligt. Du kan välja rotationsriktning och varvtal vid in- och utkörning ur borrhålet.

**Cykelförlopp**

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** på angivet **Säkerhetsavstånd Q200** över **KOORD. OEVERYTA Q203**

2 Beroende på "Positioneringsbeteende vid arbete med Q379", Sida 114 startar styrsystemet spindelvarvtalet antingen på **Säkerhetsavstånd Q200** eller vid ett bestämt värde över koordinatytan.

3 Styrsystemet utför inkörningsrörelsen med den i cykeln definierade rotationsriktningen, medurs, moturs eller stillastående spindel

4 Verktyget borrar med matning **F** ner till håldjupet eller ner till skärdjupet om ett mindre värde har angivits som skärdjup. För varje ny ansättning minskar Skärdjupet med minskningsvärdet. Om ett väntedjup har angivits, reducerar styrsystemet matningen med matningsfaktorn när väntedjupet har uppnåtts

5 Vid hålets botten väntar verktyget – om så har angivits – för friskärning.

6 Styrsystemet upprepar detta förlopp (4 till 5) tills borrdjupet uppnås

7 När styrsystemet har uppnått borrdjupet stängs kylvätskan av. Varvtalet ändras till det värde som har definierats i **Q427 VARVTAL IN-/UTKORN.**

8 Styrsystemet positionerar verktyget vid returpositionen med returmatning. Vilket värde returpositionen har i detta fall kan utläsas i följande dokument: se Sida 114

9 Om ett andra säkerhetsavstånd har angivits förflyttar sedan styrsystemet verktyget med **FMAX** dit

### Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.

## Cykelparametrar

- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd verktygsspetsen – **Q203 KOORD. OEVERYTA**.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd **Q203 KOORD. OEVERYTA**–hålets botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid borrning i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q211 VAENTETID NERE ?**: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten.
  Inmatningsområde 0 till 3600,0000
- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Avstånd till arbetsstyckets nollpunkt.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q379 Fördjupad startpunkt?** (inkrementell i förhållande till **Q203 KOORD. OEVERYTA**, med hänsyn till **Q200**): Startpunkt för den egentliga borrningen. Styrsystemet kör med **Q253 NEDMATNINGSHASTIGHET** till värdet **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND** över den fördjupade startpunkten.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q253 Nedmatningshastighet?**: Definierar verktygets förflyttningshastighet vid återkörning mot **Q201 DJUP** från **Q256 AVST VID SPAANBRYT**. Dessutom är denna matning verksam när verktyget positioneras till **Q379 STARTPUNKT** (ej lika med 0). Inmatning i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q208 MATNING TILLBAKA ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning upp ur hålet i mm/min. Om du anger **Q208**=0 utför styrsystemet förflyttningen av verktyget ut ur hålet med **Q206 MATNING DJUP**.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**

### Exempel

```
11 CYCL DEF 241
   LANGHALSBORRNING
   Q200=2      ;SAEKERHETSAVSTAAND
   Q201=-80    ;DJUP
   Q206=150    ;MATNING DJUP
   Q211=0.25   ;VAENTETID NERE
   Q203=+100   ;KOORD. OEVERYTA
   Q204=50     ;2. SAEKERHETSAVST.
   Q379=7.5    ;STARTPUNKT
   Q253=750    ;NEDMATNINGSHASTIGHET
   Q208=1000   ;MATNING TILLBAKA
   Q426=3      ;SPINDEL ROT.RIKTNING
   Q427=25     ;VARVTAL IN-/UTKORN.
   Q428=500    ;VARVTAL BORRNING
   Q429=8      ;KYLVATSKA TILL
   Q430=9      ;KYLVATSKA AV
   Q435=0      ;VAENTEDJUP
   Q401=100    ;MATNINGSFAKTOR
   Q202=9999   ;MAX. SKAERDJUP
   Q212=0      ;FOERMINSKN.VAERDE
   Q205=0      ;MINSTA SKAERDJUP
```

- **Q426 Rot.riktn. in-/utkörn. (3/4/5)?**:
  Rotationsriktning som verktyget ska rotera med vid inkörning respektive utkörning ur hålet.
  Inmatning:
  **3**: Rotera spindel med M3
  **4**: Rotera spindel med M4
  **5**: Förflytta med stillastående spindel
- **Q427 Spindelvarvtal in-/utkörning?**: Varvtal som verktyget ska rotera med vid inkörning respektive utkörning ur hålet.
  Inmatningsområde 0 till 99999
- **Q428 Spindelvarvtal borrning?**: Varvtal som verktyget ska borra med.
  Inmatningsområde 0 till 99999
- **Q429 M-Fkt. Kylvätska TILL?**: Tilläggsfunktion M för att aktivera kylvätskan. Styrsystemet startar kylvätskan när verktyget befinner sig på **Q379 STARTPUNKT**.
  Inmatningsområde 0 till 999
- **Q430 M-Fkt. Kylvätska AV?**: Tilläggsfunktion M för att aktivera kylvätskan. Styrsystemet stoppar kylvätskan när verktyget befinner sig på **Q201 DJUP**.
  Inmatningsområde 0 till 999
- **Q435 Väntedjup?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, i vilken verktyget ska vänta. Funktion är inte aktiv vid inmatning av 0 (Standardinställning). Användning: vid tillverkning av genomgående hål, kräver vissa verktyg en kort väntetid innan lyftning från hålets botten för att transportera bort spån. Definiera ett värde mindre än **Q201 DJUP**.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q401 Matningsfaktor i %?**: Faktor som styrsystemet ska reducera matningen med när **Q435 VAENTEDJUP** har uppnåtts.
  Inmatningsområde 0 till 100
- **Q202 Maximalt skärdjup?** (inkrementalt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. **Q201 DJUP** behöver inte vara någon jämn multipel av **Q202**.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q212 FOERMINSKNINGSVAERDE ?** (inkrementellt): Värde som styrsystemet minskar **Q202 Ansättn.djup** med för varje ny ansättning.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q205 MINSTA SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Om du har angivit ett värde i **Q212 FOERMINSKN.VAERDE** begränsar styrsystemet minskningen till värdet i **Q205**.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999

## Positioneringsbeteende vid arbete med Q379

Framför allt vid arbete med mycket långa borrverktyg som till exempel långhålsborr eller mycket långa spiralborrar finns det en del faktorer att beakta. Det är avgörande vid vilken position spindeln startas. Om verktyget inte förflyttas korrekt kan verktygsbrott förekomma vid långa borrningar.

Därför rekommenderas arbete med parametern **STARTPUNKT Q379**. Med hjälp av den här parametern kan du påverka vid vilken position styrsystemet startar spindeln.

**Borrstart**

Parametern **STARTPUNKT Q379** tar hänsyn till **KOORD. OEVERYTA Q203** och parametern **SAEKERHETSAVSTAAND Q200**. Följande exempel illustrerar förhållandet mellan parametrarna och hur startpositionen beräknas:

**STARTPUNKT Q379=0**

- Styrsystemet startar spindeln vid **SAEKERHETSAVSTAAND Q200** över **KOORD. OEVERYTA Q203**

**STARTPUNKT Q379>0**

Borrstarten är ett bestämt värde över den fördjupade startpunkten **Q379**. Detta värde beräknas enligt följande: 0,2 x **Q379**. Om resultatet av beräkningen är större än **Q200** är värdet alltid **Q200**.

Exempel:

- **KOORD. OEVERYTA Q203** =0
- **SAEKERHETSAVSTAAND Q200** =2
- **STARTPUNKT Q379** =2

Borrstarten beräknas enligt följande: 0,2 x **Q379**=0,2*2=0,4; borrstarten är 0,4 mm/tum över den fördjupade startpunkten. Om den fördjupade startpunkten är -2, startar styrsystemet borrprocessen vid -1,6 mm.

I följande tabell finns olika exempel på hur borrstarten beräknas:

**Borrstart vid fördjupad startpunkt**

| Q200 | Q379 | Q203 | Position, som förpositioneringen med FMAX utförs till | Faktor 0,2 * Q379 | Borrstart |
|---|---|---|---|---|---|
| 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, därför används värdet 2.) | -23 |
| 2 | 100 | 0 | 2 | 0,2*100=20 (**Q200**=2, 20>2, därför används värdet 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, därför används värdet 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 |

**Urspåning**

Även den punkt som styrsystemet utför urspåningen vid är viktig vid arbete med långa verktyg. Lyftningspositionen vid urspåningen behöver inte ligga på samma position som borrstarten. Med en definierad position för urspåningen kan du säkerställa att borren stannar kvar i stödet.

**STARTPUNKT Q379=0**

- Urspåningen sker till **SAEKERHETSAVSTAAND Q200** över **KOORD. OEVERYTA Q203**

**STARTPUNKT Q379>0**

Urspåningen utförs till bestämt värde över den fördjupade startpunkten **Q379**. Detta värde beräknas enligt följande: **0,8 x Q379** Om resultatet av beräkningen är större än **Q200** är värdet alltid **Q200**.

Exempel:

- **KOORD. OEVERYTA Q203** =0
- **SAEKERHETSAVSTAANDQ200** =2
- **STARTPUNKT Q379** =2

Positionen för urspåningen beräknas enligt följande: 0,8 x **Q379**=0,8*2=1,6; positionen för urspåningen är 1,6 mm/tum över den fördjupade startpunkten. Om den fördjupade startpunkten är -2, utför styrsystemet urspåningen till -0,4.

I följande tabell finns olika exempel på hur positionen för urspåning (returpositionen) beräknas:

**Position för urspåning (returposition) vid fördjupad startpunkt**

| Q200 | Q379 | Q203 | Position, som förpositioneringen med FMAX utförs till | Faktor 0,8 * Q379 | Returposition |
|---|---|---|---|---|---|
| 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, därför används värdet 2.) | -8 |
| 2 | 25 | 0 | 2 | 0,8*25=20 (**Q200**=2, 20>2, därför används värdet 2.) | -23 |
| 2 | 100 | 0 | 2 | 0,8*100=80 (**Q200**=2, 80>2, därför används värdet 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, därför används värdet 5.) | -5 |
| 5 | 25 | 0 | 5 | 0,8*25=20 (**Q200**=5, 20>5, därför används värdet 5.) | -20 |
| 5 | 100 | 0 | 5 | 0,8*100=80 (**Q200**=5, 80>5, därför används värdet 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, därför används värdet 20.) | -80 |

## 4.10 CENTRERING (cykel 240, DIN/ISO: G240)

### Användningsområde

Med cykel **240 CENTRERING** kan du skapa centreringar för borrhål. Du har möjlighet att ange centreringsdiametern eller centreringsdjupet. Du kan välja att definiera en väntetid nere.

**Cykelförlopp**

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** på säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta
2 Verktyget centrerar med programmerad matning **F** till den angivna centrerdiametern, resp. till det angivna centrerdjupet.
3 Om det har definierats väntar verktyget vid centreringsbotten
4 Slutligen förflyttas verktyget med **FMAX** till säkerhetsavståndet eller till det andra säkerhetsavståndet. Det andra säkerhetsavståndet **Q204** verkar först när dess programmerade värde är större än säkerhetsavståndet **Q200**

### Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Förtecknet i cykelparameter **Q344** (diameter), resp. **Q201** (djup) bestämmer arbetsriktningen. Om du programmerar Diameter eller Djup = 0 utför styrsystemet inte cykeln.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om denna är minde än bearbetningsdjupet genererar styrsystemet ett felmeddelande.

## Cykelparametrar

- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd verktygsspetsen – arbetsstyckets yta; ange ett positivt värde.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q343 Val djup/diameter (0/1)**: Val om centreringen ska ske till det angivna djupet eller till den angivna diametern. Om styrsystemet ska centrera till den angivna diametern, måste du definiera verktygets spetsvinkel i kolumnen **T-Angle** i verktygstabellen TOOL.T.
  **0**: Centrera till angivet djup
  **1**: Centrera till angivet diameter
- **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta – centreringens botten (centrerarens spets). Endast verksam när **Q343**=0 är definierad.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q344 Diameter försänkning** (förtecken): Centreringsdiameter. Endast verksam när **Q343**=1 är definierad.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid centrering i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q211 VAENTETID NERE ?**: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten.
  Inmatningsområde 0 till 3600,0000
- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999

### Exempel

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 240  CENTRERING
    Q200=2      ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q343=1      ;VAL DJUP/DIAMETER
    Q201=+0     ;DJUP
    Q344=-9     ;DIAMETER
    Q206=250    ;MATNING DJUP
    Q211=0.1    ;VAENTETID NERE
    Q203=+20    ;KOORD. OEVERYTA
    Q204=100    ;2. SAEKERHETSAVST.
12 L  X+30 Y+20  R0 FMAX  M3 M99
13 L  X+80 Y+50  R0 FMAX  M99
```

## 4.11 Programmeringsexempel

### Exempel: Borrcykler

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM C200 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Råämnesdefinition |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4500 | Verktygsanrop (verktygsradie 3) |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Frikörning av verktyget |
| 5 CYCL DEF 200 BORRNING | Cykeldefinition |
| Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q201=-15 ;DJUP | |
| Q206=250 ;MATNING DJUP | |
| Q202=5 ;SKAERDJUP | |
| Q210=0 ;VAENTETID UPPE | |
| Q203=-10 ;KOORD. OEVERYTA | |
| Q204=20 ;2. SAEKERHETSAVST. | |
| Q211=0.2 ;VAENTETID NERE | |
| Q395=0 ;REFERENS DJUP | |
| 6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3 | Förflyttning till första hålet, Spindelstart |
| 7 CYCL CALL | Cykelanrop |
| 8 L Y+90 R0 FMAX M99 | Förflyttning till hål 2, cykelanrop |
| 9 L X+90 R0 FMAX M99 | Förflyttning till hål 3, cykelanrop |
| 10 L Y+10 R0 FMAX M99 | Förflyttning till hål 4, cykelanrop |
| 11 L Z+250 R0 FMAX M2 | Frikörning av verktyget, programslut |
| 12 END PGM C200 MM | |

## Exempel: Använda borrcykler i kombination med PATTERN DEF

Hålens koordinater finns lagrade i mönsterdefinitionen PATTERN DEF POS. Hålens koordinater anropas av styrsystemet med CYCL CALL PAT.

Verktygsradierna har valts så att alla arbetssteg kan presenteras i testgrafiken.

**Programexekvering**

- Centrera (verktygsradie 4)
- Borra (verktygsradie 2, 4)
- Gängborrning (verktygsradie 3)
  **Ytterligare information:** "Grunder", Sida 124

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM 1 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Råämnesdefinition |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S5000 | Verktygsanrop centrering (radie 4) |
| 4 L Z+50 R0 FMAX | Förflytta verktyget till säker höjd |
| 5 PATTERN DEF | Definiera alla hålpositioner i punktmönstret |
| 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 CENTRERING | Cykeldefinition centrera |
| Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q343=0 ;VAL DJUP/DIAMETER | |
| Q201=-2 ;DJUP | |
| Q344=-10 ;DIAMETER | |
| Q206=150 ;MATNING DJUP | |
| Q211=0 ;VAENTETID NERE | |
| Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA | |
| Q204=10 ;2. SAEKERHETSAVST. | |
| 7 GLOBAL DEF 125 POSITIONERING | Med den här funktionen positionerar styrsystemet vid ett CYCL CALL PAT mellan punkterna på det andra säkerhetsavståndet. Denna funktion förblir verksam ända till M30. |
| Q345=+1 ;VAL POS-HOEJD | |

| | |
|---|---|
| 7 CYCL CALL PAT F5000 M13 | Cykelanrop i kombination med punktmönster |
| 8 L Z+100 R0 FMAX | Frikörning av verktyget |
| 9 TOOL CALL 2 Z S5000 | Verktygsanrop borr (radie 2, 4) |
| 10 L Z+50 R0 F5000 | Förflytta verktyget till säker höjd |
| 11 CYCL DEF 200 BORRNING | Cykeldefinition borrning |
| Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q201=-25 ;DJUP | |
| Q206=150 ;MATNING DJUP | |
| Q202=5 ;SKAERDJUP | |
| Q210=0 ;VAENTETID UPPE | |
| Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA | |
| Q204=10 ;2. SAEKERHETSAVST. | |
| Q211=0.2 ;VAENTETID NERE | |
| Q395=0 ;REFERENS DJUP | |
| 12 CYCL CALL PAT F500 M13 | Cykelanrop i kombination med punktmönster |
| 13 L Z+100 R0 FMAX | Frikörning av verktyget |
| 14 TOOL CALL Z S200 | Verktygsanrop gängborr (radie 3) |
| 15 L Z+50 R0 FMAX | Förflytta verktyget till säker höjd |
| 16 CYCL DEF 206 GAENGNING | Cykeldefinition gängborrning |
| Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q201=-25 ;GAENGDJUP | |
| Q206=150 ;MATNING DJUP | |
| Q211=0 ;VAENTETID NERE | |
| Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA | |
| Q204=10 ;2. SAEKERHETSAVST. | |
| 17 CYCL CALL PAT F5000 M13 | Cykelanrop i kombination med punktmönster |
| 18 L Z+100 R0 FMAX M2 | Frikörning av verktyget, programslut |
| 19 END PGM 1 MM | |

# 5

# Cykler: Gängborrning/ gängfräsning

## 5.1 Grunder

### Översikt

Styrsystemet erbjuder följande cykler för olika typer av gängning:

| Softkey | Cykel | Sida |
|---|---|---|
| | GÄNGBORRNING med flytande gänghuvud GS (cykel 206, DIN/ISO: G206)<br>■ Med flytande gänghuvud<br>■ Inmatning av väntetid nere | 125 |
| | GÄNGBORRNING utan flytande gänghuvud GS (cykel 207, DIN/ISO: G207)<br>■ Utan flytande gänghuvud<br>■ Inmatning av väntetid nere | 128 |
| | GÄNGBORRNING SPÅNBRYTNING (cykel 209, DIN/ISO: G209)<br>■ Utan flytande gänghuvud<br>■ Inmatning av spånbrytningen | 132 |
| | GÄNGFRÄSNING (cykel 262, DIN/ISO: G262)<br>■ Fräsning av en gänga i förborrat material | 138 |
| | FÖRSÄNKGÄNGFRÄSNING (cykel 263, DIN/ISO: G263)<br>■ Fräsning av en gänga i förborrat material<br>■ Tillverkning av en försänkningsfas | 142 |
| | BORRGÄNGFRÄSNING (cykel 264, DIN/ISO: G264)<br>■ Borrning direkt i materialet<br>■ Fräsning av en gänga | 146 |
| | HELIX- BORRGÄNGFRÄSNING (cykel 265, DIN/ISO: G265)<br>■ Fräsning av en gänga direkt i materialet | 150 |
| | GÄNGFRÄSNING UTVÄNDIGT (cykel 267, DIN/ISO: G267)<br>■ Fräsning av en utvändig gänga<br>■ Tillverkning av en försänkningsfas | 154 |

## 5.2 GÄNGBORRNING med flytande gänghuvud GS (cykel 206, DIN/ISO: G206)

### Användningsområde

Styrsystemet utför gängningen i ett eller i flera arbetssteg med flytande gängtappshållare.

**Cykelförlopp**

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till det angivna säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta
2 Verktyget förflyttas i en sekvens direkt till borrdjupet.
3 Därefter växlas spindelns rotationsriktning och verktyget förflyttas, efter väntetiden, tillbaka till säkerhetsavståndet. Om ett andra säkerhetsavstånd har angivits förflyttar sedan styrsystemet verktyget med **FMAX** dit
4 Vid säkerhetsavståndet växlas spindelns rotationsriktning tillbaka på nytt

Användningsråd:

- Verktyget måste spännas upp i en verktygshållare med längdutjämningsmöjlighet. Den flytande gängtappshållaren kompenserar eventuella skillnader mellan matningshastigheten och spindelvarvtalet under gängningen.

Det är möjligt att via parametern **CfgThreadSpindle** (nr 113600) ställa in följande:

- **sourceOverride** (Nr. 113603): **FeedPotentiometer** (**Default**) (varvtalsförbikoppling är inte aktiv), styrsystemet anpassar sig därefter till varvtalet **SpindlePotentiometer** (matningsförbikoppling är inte aktiv) och
- **thrdWaitingTime** (nr 113601): Väntetid vid gängans botten efter spindelstopp
- **thrdPreSwitch** (nr 113602): Spindeln stoppas under denna tid innan den når gängans botten

## Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- För högergänga skall spindeln startas med **M3**, för vänstergänga med **M4**.
- I cykel **206** beräknar styrsystemet gängstigningen med ledning av det programmerade varvtalet och den i cykeln definierade matningen.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om denna är minde än **GAENGDJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.

## Cykelparametrar

- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementell): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999

Riktvärde: 4x gängans stigning

- **Q201 Gängans djup?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid gängning.
  Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Q211 VAENTETID NERE ?**: Ange ett värde mellan 0 och 0,5 sekunder för att förhindra verktygsbrott vid förflyttning tillbaka.
  Inmatningsområde 0 till 3600.0000
- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999

**Exempel**

```
25 CYCL DEF 206 GAENGNING
   Q200=2      ;SAEKERHETSAVSTAAND
   Q201=-20    ;GAENGDJUP
   Q206=150    ;MATNING DJUP
   Q211=0.25   ;VAENTETID NERE
   Q203=+25    ;KOORD. OEVERYTA
   Q204=50     ;2. SAEKERHETSAVST.
```

**Beräkning av matning: F = S x p**

**F:** Matning mm/min)

**S:** Spindelvarvtal (varv/min)

**p:** Gängstigning (mm)

**Frikörning vid avbrott i programexekveringen**

Om du trycker på knappen **NC-Stopp** i samband med gängning kommer styrsystemet att presentera en softkey med vilken verktyget kan friköras.

## 5.3 GÄNGBORRNING utan flytande gänghuvud GS (cykel 207, DIN/ISO: G207)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Maskinen och styrsystemet måste vara förberedda av maskintillverkaren.

Cykeln kan bara användas i maskiner med reglerad spindel.

Styrsystemet utför gängningen, i ett eller i flera arbetssteg, utan att flytande gängtappshållare behöver användas.

**Cykelförlopp**

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till det angivna säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta
2 Verktyget förflyttas i en sekvens direkt till borrdjupet.
3 Därefter växlas spindelns rotationsriktning och verktyget förflyttas ut ur hålet till säkerhetsavståndet. Om ett andra säkerhetsavstånd har angivits förflyttar sedan styrsystemet verktyget med **FMAX** dit
4 Styrsystemet stoppar spindeln på säkerhetsavståndet

Användningsråd:

- Vid gängborrning synkroniseras spindeln och verktygsaxeln hela tiden med varandra. Synkroniseringen kan utföras med såväl roterande som stående spindel.

Det är möjligt att via parametern **CfgThreadSpindle** (nr 113600) ställa in följande:

- **sourceOverride** (nr 113603): SpindlePotentiometer (matningsförbikoppling är inte aktiv) och FeedPotentiometer (varvtalsförbikoppling är inte aktiv), (styrsystemet anpassar sig därefter till varvtalet).
- **thrdWaitingTime** (nr 113601): Väntetid vid gängans botten efter spindelstopp
- **thrdPreSwitch** (nr 113602): Spindeln stoppas under denna tid innan den når gängans botten
- **limitSpindleSpeed** (nr 113604): Begränsning av spindelvarvtalet
  True: (vid små gängdjup begränsas spindelvarvtalet så att spindeln under ca 1/3 av tiden kör med konstant varvtal)
  False: (Ingen begränsning)

## Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Om du programmerar **M3** (alt. **M4**) före cykeln, roterar spindeln efter cykelns slut (med det i **TOOL-CALL** programmerade varvtalet).
- Om du inte programmerar **M3** (alt. **M4**) före cykeln, står spindeln stilla efter cykelns slut. Då behöver du återstarta spindeln före nästa bearbetning med **M3** (alt. **M4**)
- När du skriver in gängtappens stigning i kolumnen **Pitch** i verktygstabellen, jämför styrsystemet gängstigningen från verktygstabellen med den gängstigning som har definierats i cykeln. Styrsystemet visar även ett felmeddelande om värdena inte överensstämmer.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om denna är minde än **GAENGDJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.

Om du inte ändrar någon dynamisk parameter (till exempel säkerhetsavstånd eller spindelhastighet), kan du sedan borra djupare gängor. Säkerhetsavståndet **Q200** bör dock vara så stort att verktygsaxeln har lämnat accelerationsbanan inom den här vägen.

## Cykelparametrar

- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementell): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q201 Gängans djup?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q239 STIGNING ?**: Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:
  **+** = Högergänga
  **–** = Vänstergänga
  Inmatningsområde -99,9999 till +99,9999
- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999

### Exempel

```
26 CYCL DEF 207 GAENGNING
   SYNKRON.
   Q200=2      ;SAEKERHETSAVSTAAND
   Q201=-20    ;GAENGDJUP
   Q239=+1     ;STIGNING
   Q203=+25    ;KOORD. OEVERYTA
   Q204=50     ;2. SAEKERHETSAVST.
```

## Frikörning vid avbrott i programexekveringen

**Frikörning i driftsättet Manuell Positionering.**

Gör på följande sätt:

- Tryck på knappen **NC stop** för att avbryta gängskärningen

- Tryck på softkeyn för Frikörning

- Tryck på **NC start**
- > Verktyget kör ut ur hålet och tillbaka till bearbetningens startpunkt. Spindeln stannar automatiskt. Styrsystemet visar ett meddelande.

**Frikörning i driftsättet Programkörning blockföljd, enkelblock**

Gör på följande sätt:

- Tryck på knappen **NC stop** för att avbryta programmet

- Tryck på softkey **MANUELL FÖRFLYTTNING**
- Frikör verktyget i den aktiva spindelaxeln

- För att fortsätta programmet trycker du på softkey **KÖR TILL POSITION**

- Tryck därefter på **NC start**
- > Styrsystemet förflyttar åter verktyget till positionen före **NC-stopp**.

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du vid frikörningen förflyttar verktyget i negativ riktning istället för positiv riktning finns det risk för kollision.

- Vid frikörningen har du möjlighet att förflytta verktyget i positiv och i negativ riktning
- Kontrollera i vilken riktning du skall köra ut verktyget ur hålet före frikörningen

## 5.4 GÄNGBORRNING SPÅNBRYTNING (cykel 209, DIN/ISO: G209)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Maskinen och styrsystemet måste vara förberedda av maskintillverkaren.

Cykeln kan bara användas i maskiner med reglerad spindel.

Styrsystemet skär gängan i flera ansättningar ner till det angivna djupet. Via en parameter kan man fastlägga huruvida verktyget skall köras ur hålet helt och hållet vid spånbrytning eller inte.

**Cykelförlopp**

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX** och utför där en spindelorientering
2 Verktyget förflyttas till det angivna skärdjupet, växlar spindelns rotationsriktning och förflyttas – beroende på definitionen – ett bestämt värde tillbaka eller upp ur hålet för urspåning. Om en faktor för varvtalsökning har definierats förflyttar styrsystemet med det högre spindelvarvtalet upp ur hålet
3 Därefter växlas spindelns rotationsriktning på nytt och verktyget förflyttas till nästa skärdjup.
4 Styrsystemet upprepar detta förlopp (2 till 3) tills det angivna Gängdjupet uppnås
5 Därefter lyfts verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet. Om ett andra säkerhetsavstånd har angivits förflyttar sedan styrsystemet verktyget med **FMAX** dit
6 Styrsystemet stoppar spindeln på säkerhetsavståndet

Användningsråd:

- Vid gängborrning synkroniseras spindeln och verktygsaxeln hela tiden med varandra. Synkroniseringen kan utföras med stående spindel.

Det är möjligt att via parametern **CfgThreadSpindle** (nr 113600) ställa in följande:

- **sourceOverride** (Nr. 113603): **FeedPotentiometer** (**Default**) (varvtalsförbikoppling är inte aktiv), styrsystemet anpassar sig därefter till varvtalet **SpindlePotentiometer** (matningsförbikoppling är inte aktiv) och
- **thrdWaitingTime** (nr 113601): Väntetid vid gängans botten efter spindelstopp
- **thrdPreSwitch** (nr 113602): Spindeln stoppas under denna tid innan den når gängans botten

### Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Cykelparametern Gängdjups förtecken bestämmer arbetsriktningen.
- När du har definierat en varvtalsfaktor för snabb retur via cykelparameter **Q403** begränsar styrsystemet varvtalet till det maximala varvtalet för det aktiva växelsteget.
- Om du programmerar **M3** (alt. **M4**) före cykeln, roterar spindeln efter cykelns slut (med det i **TOOL-CALL** programmerade varvtalet).
- Om du inte programmerar **M3** (alt. **M4**) före cykeln, står spindeln stilla efter cykelns slut. Då behöver du återstarta spindeln före nästa bearbetning med **M3** (alt. **M4**)
- När du skriver in gängtappens stigning i kolumnen **Pitch** i verktygstabellen, jämför styrsystemet gängstigningen från verktygstabellen med den gängstigning som har definierats i cykeln. Styrsystemet visar även ett felmeddelande om värdena inte överensstämmer.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om denna är minde än **GAENGDJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.

Om du inte ändrar någon dynamisk parameter (till exempel säkerhetsavstånd eller spindelhastighet), kan du sedan borra djupare gängor. Säkerhetsavståndet **Q200** bör dock vara så stort att verktygsaxeln har lämnat accelerationsbanan inom den här vägen

## Cykelparametrar

- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementell): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q201 Gängans djup?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q239 STIGNING ?**: Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:
  **+** = Högergänga
  **–** = Vänstergänga
  Inmatningsområde -99,9999 till +99,9999
- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q257 Matn.straecka till spaanbrytn.?** (inkrementellt): Skärdjup efter vilket styrsystemet ska utföra en spånbrytning. Ingen spånbrytning om 0 anges.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q256 Tillbakagång för spånbrytning?**: styrsystemet multiplicerar stigningen **Q239** med det angivna värdet och lyfter tillbaka verktyget med detta framräknade värde. Om du anger **Q256** = 0 lyfter styrsystemet verktyget helt ur hålet för urspåning (till säkerhetsavståndet).
  Inmatningsområde 0.000 till 99999.999
- **Q336 Vinkel för spindelorientering?** (absolut): Vinkel som styrsystemet positionerar verktyget till före gängningsförloppet. Därigenom kan man efterbearbeta gängan om så önskas.
  Inmatningsområde -360.0000 till 360.0000
- **Q403 Faktor varvtalsändring retur?**: Faktor som styrsystemet ska öka spindelvarvtalet med – och därmed även returmatningen – vid lyftningen upp ur hålet. Maximal ökning till maxvarvtal för det aktiva växelsteget.
  Inmatningsområde 0.0001 till 10

### Exempel

```
26 CYCL DEF 209  GAENGNING
   SPAANBRYT.
   Q200=2      ;SAEKERHETSAVSTAAND
   Q201=-20    ;GAENGDJUP
   Q239=+1     ;STIGNING
   Q203=+25    ;KOORD. OEVERYTA
   Q204=50     ;2. SAEKERHETSAVST.
   Q257=5      ;MATN.DJUP SPAANBRYT
   Q256=+1     ;AVST VID SPAANBRYT
   Q336=50     ;VINKEL SPINDEL
   Q403=1.5    ;FAKTOR VARVTAL
```

## Frikörning vid avbrott i programexekveringen

**Frikörning i driftsättet Manuell Positionering.**

Gör på följande sätt:

- Tryck på knappen **NC stop** för att avbryta gängskärningen

- Tryck på softkeyn för Frikörning

- Tryck på **NC start**
- > Verktyget kör ut ur hålet och tillbaka till bearbetningens startpunkt. Spindeln stannar automatiskt. Styrsystemet visar ett meddelande.

**Frikörning i driftsättet Programkörning blockföljd, enkelblock**

Gör på följande sätt:

- Tryck på knappen **NC stop** för att avbryta programmet

- Tryck på softkey **MANUELL FÖRFLYTTNING**
- Frikör verktyget i den aktiva spindelaxeln

- För att fortsätta programmet trycker du på softkey **KÖR TILL POSITION**

- Tryck därefter på **NC start**
- > Styrsystemet förflyttar åter verktyget till positionen före **NC-stopp**.

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du vid frikörningen förflyttar verktyget i negativ riktning istället för positiv riktning finns det risk för kollision.

- Vid frikörningen har du möjlighet att förflytta verktyget i positiv och i negativ riktning
- Kontrollera i vilken riktning du skall köra ut verktyget ur hålet före frikörningen

## 5.5 Grunder för gängfräsning

### Förutsättningar

- Maskinen är utrustad med invändig kylvätsketillförsel genom spindeln (kylvätska min. 30 bar, tryckluft min. 6 bar)
- Eftersom det vid gängfräsning är vanligt att det uppstår deformationer av gängprofilen krävs ofta verktygsspecifika kompenseringar. Dessa kan man utläsa i verktygskatalogen eller fråga efter hos verktygstillverkaren (korrigeringen sker vid **TOOL CALL** via deltaradie **DR**).
- Cyklerna **262, 263, 264** och **267** kan bara användas med högerroterande verktyg. För cykel **265** kan höger- och vänsterroterande verktyg användas
- Arbetsriktningen framgår av följande inmatningsparametrar: Förtecken för gängans Stigning **Q239** (+ = högergänga /– = vänstergänga) och Fräsmetod **Q351** (+1 = medfräsning /–1 = motfräsning)

  Med ledning av följande tabell kan man utläsa förhållandet mellan inmatningsparametrarna vid medurs roterande verktyg.

| Invändig gänga | Stigning | Fräsmetod | Arbetsriktning |
|---|---|---|---|
| Högergänga | + | +1(RL) | Z+ |
| Vänstergänga | – | –1(RR) | Z+ |
| Högergänga | + | –1(RR) | Z– |
| Vänstergänga | – | +1(RL) | Z– |

| Utvändig gänga | Stigning | Fräsmetod | Arbetsriktning |
|---|---|---|---|
| Högergänga | + | +1(RL) | Z– |
| Vänstergänga | – | –1(RR) | Z– |
| Högergänga | + | –1(RR) | Z+ |
| Vänstergänga | – | +1(RL) | Z+ |

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har programmerat olika förtecken vid inmatningen av skärdjupen kan detta leda till en kollision.

- Programmera alltid djupen med samma förtecken. Exempel: När parameter **Q356** FOERSAENKNING DJUP programmeras med ett negativt förtecken, programmerar du också parameter **Q201** GAENGDJUP med negativt förtecken
- När du exempelvis vill upprepa en cykel med enbart försänkningsoperationen, är det också möjligt att GAENGDJUP anges till 0. Då bestäms arbetsriktningen av FOERSAENKNING DJUP

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du bara förflyttar verktyget ut ur hålet i verktygsaxelns riktning vid ett verktygsbrott kan detta leda till en kollision!

- Stoppa programkörningen vid ett verktygsbrott
- Växla till driftart Positionering med manuell inmatning
- Förflytta först verktyget i riktning mot hålets centrum med ett linjärblock
- Frikör verktyget i verktygsaxelns riktning

Vid gängfräsning hänför styrsystemet den programmerade matningshastigheten till verktygsskäret. Eftersom styrsystemet visar centrumbanans matningshastighet stämmer dock det presenterade värdet inte med det programmerade värdet.

Gängans rotationsriktning ändras om du exekverar en gängfräsningscykel i kombination med cykel **8 SPEGLING** i endast en axel.

## 5.6 GÄNGFRÄSNING (cykel 262, DIN/ISO: G262)

### Användningsområde

Med den här cykeln kan du fräsa en gänga i förborrat material.

**Cykelförlopp**

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till det angivna säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta
2 Verktyget förflyttas med programmerad Matning förpositionering till startnivån, vilken framgår av förtecknet i gängans Stigning, Fräsmetoden och Antal gängor per steg.
3 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt med en helixrörelse till gängans nominella diameter. Därvid utförs ytterligare en utjämningsförflyttning i verktygsaxeln före helixframkörningsrörelsen för att börja gängbanan på den angivna startnivån
4 Beroende på parameter Antal gängor per steg fräser verktyget gängan i en kontinuerlig skruvlinjerörelse eller i flera förskjutna skruvlinjerörelser.
5 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt från konturen tillbaka till startpunkten i bearbetningsplanet.
6 Vid cykelns slut förflyttar styrsystemet verktyget till säkerhetsavståndet med snabbtransport eller – om så har angivits – till det andra säkerhetsavståndet

Framkörningsrörelsen till gängans nominella diameter sker på en halvcirkel ut från centrum. Om verktygsdiametern är mindre än gängans diameter med 4 gånger stigningen kommer en förpositionering i sidled att utföras.

### Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Gängfräsningscykeln utför en kompenseringsrörelse i verktygsaxeln före framkörningsrörelsen. Utjämningsrörelsens storlek motsvarar maximalt halva gängans stigning. Det kan uppstå en kollision.

- Se till att det finns tillräckligt med plats i hålet

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Om Gängdjup = 0 programmeras utför styrsystemet inte cykeln.
- Om du ändrar gängdjupet ändrar styrsystemet automatiskt startpunkten för helixförflyttningen.

## Cykelparametrar

- **Q335 Nominell diameter?**: Gängans nominella diameter.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q239 STIGNING ?**: Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:
  **+** = Högergänga
  **–** = Vänstergänga
  Inmatningsområde -99,9999 till +99,9999
- **Q201 Gängans djup?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q355 Antal gängor per steg?**: Antal gängor som verktyget förskjuts med:
  **0** = en skruvlinje ner till gängdjupet
  **1** = kontinuerlig skruvlinje längs hela gängans längd
  **>1** = flera helixbanor med fram- och frånkörning, däremellan förskjuter styrsystemet verktyget med **Q355** gånger stigningen.
  Inmatningsområde 0 till 99999

- **Q253 Nedmatningshastighet?**: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i arbetsstycket respektive lyftning upp ur arbetsstycket i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1**: typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning.
  **+1** = medfräsning
  **–1** = motfräsning (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementell): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Q512 Matning framkörning?**: Verktygets förflyttningshastighet vid framkörning i mm/min. Vid mindre gängdiametrar kan kan du minska risken för verktygsbrott genom att använda en reducerad framkörningsmatning.
  Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**

**Exempel**

```
25 CYCL DEF 262  GAENGFRAESNING
    Q335=10     ;NOMINELL DIAMETER
    Q239=+1.5   ;STIGNING
    Q201=-20    ;GAENGDJUP
    Q355=0      ;GAENGOR PER STEG
    Q253=750    ;NEDMATNINGSHASTIGHET
    Q351=+1     ;FRAESSMETOD
    Q200=2      ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q203=+30    ;KOORD. OEVERYTA
    Q204=50     ;2. SAEKERHETSAVST.
    Q207=500    ;MATNING FRAESNING
    Q512=0      ;MATNING FRAMKORNING
```

## 5.7 FÖRSÄNKGÄNGFRÄSNING (cykel 263, DIN/ISO: G263)

### Användningsområde

Med den här cykeln kan du fräsa en gänga i förborrat material. Du kan dessutom tillverka en försänkningsfas.

**Cykelförlopp**

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till det angivna säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta

**Försänkning**

2 Verktyget förflyttas med Matning förpositionering till försänkningsdjupet minus säkerhetsavståndet och därifrån med Matning försänkning till försänkningsdjupet

3 Om Säkerhetsavstånd sida har angivits positionerar styrsystemet verktyget på samma sätt med Matning förpositionering till försänkningsdjupet

4 Beroende på platsförhållandet förflyttar därefter styrsystemet verktyget från mitten och tangentiellt ut mot kärndiametern eller via en förpositionering i sidled och utför sedan en cirkelrörelse

**Försänkning framsida**

5 Verktyget förflyttas med Matning förpositionering till Försänkningsdjup framsida.

6 Styrsystemet positionerar verktyget okompenserat ut från mitten via en halvcirkel till Offset framsida och utför en cirkelrörelse med Matning försänkning

7 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka till hålets centrum på en halvcirkel

**Gängfräsning**

8 Styrsystemet förflyttar verktyget med programmerad Matning förpositionering till gängans startnivå, vilken framgår av förtecknet i gängans stigning och fräsmetoden

9 Efter detta förflyttas verktyget tangentiellt med en helixrörelse till gängans nominella diameter och fräser gängan med en 360°-skruvlinjerörelse

10 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt från konturen tillbaka till startpunkten i bearbetningsplanet.

11 Vid cykelns slut förflyttar styrsystemet verktyget till säkerhetsavståndet med snabbtransport eller – om så har angivits – till det andra säkerhetsavståndet

### Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Förtecknet i cykelparameter Gängdjup, Försänkning djup resp. Djup framsida bestämmer arbetsriktningen. Arbetsriktningen bedöms enligt följande ordningsföljd:
  1. Gängdjup
  2. Försänkningsdjup
  3. Djup framsida
- Om du anger 0 i en av djupparametrarna utför styrsystemet inte detta arbetssteg.
- Om man vill försänka med verktygets framsida så definierar man 0 i parameter Försänkningsdjup.

Programmera gängans djup minst en tredjedel av gängans stigning mindre än försänkningsdjupet.

## Cykelparametrar

- **Q335 Nominell diameter?**: Gängans nominella diameter.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q239 STIGNING ?**: Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:
  **+** = Högergänga
  **–** = Vänstergänga
  Inmatningsområde -99,9999 till +99,9999
- **Q201 Gängans djup?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q356 Försänkning djup?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och verktygsspetsen.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q253 Nedmatningshastighet?**: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i arbetsstycket respektive lyftning upp ur arbetsstycket i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1**: typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning.
  **+1** = medfräsning
  **–1** = motfräsning (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementell): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q357 Säkerhetsavstånd sida?** (absolut): Avstånd mellan verktygsskäret och hålets vägg.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q358 Försänkningsdjup framsida?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och verktygsspetsen vid försänkningsförlopp med verktygets framsida.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

- **Q359 Försänkning offset framsida?** (inkrementellt): Avstånd med vilket styrsystemet förskjuter verktygets centrum från mitten.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q254 Matning försänkning?**: Verktygets förflyttningshastighet vid försänkning i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Q512 Matning framkörning?**: Verktygets förflyttningshastighet vid framkörning i mm/min. Vid mindre gängdiametrar kan kan du minska risken för verktygsbrott genom att använda en reducerad framkörningsmatning.
  Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**

**Exempel**

```
25 CYCL DEF 263  FOERSAENK-
   GAENGFRAES
   Q335=10     ;NOMINELL DIAMETER
   Q239=+1.5   ;STIGNING
   Q201=-16    ;GAENGDJUP
   Q356=-20    ;FOERSAENKNING DJUP
   Q253=750    ;NEDMATNINGSHASTIGHET
   Q351=+1     ;FRAESSMETOD
   Q200=2      ;SAEKERHETSAVSTAAND
   Q357=0.2    ;SAEK.AVSTAAND SIDA
   Q358=+0     ;DJUP FRAMSIDA
   Q359=+0     ;OFFSET FRAMSIDA
   Q203=+30    ;KOORD. OEVERYTA
   Q204=50     ;2. SAEKERHETSAVST.
   Q254=150    ;MATNING FOERSAENKN.
   Q207=500    ;MATNING FRAESNING
   Q512=0      ;MATNING FRAMKORNING
```

## 5.8 BORRGÄNGFRÄSNING (cykel 264, DIN/ISO: G264)

### Användningsområde

Med den här cykeln kan du borra och göra en försänkning direkt i materialet och slutligen fräsa en gänga.

**Cykelförlopp**

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till det angivna säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta

**Borrning**

2 Verktyget borrar ner till det första Skärdjupet med den angivna Nedmatningshastigheten

3 Om spånbrytning har valts förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka med det angivna värdet för tillbakagång. Om du arbetar utan spånbrytning förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med snabbtransport och därefter åter med **FMAX** till det angivna stoppavståndet över det första skärdjupet

4 Därefter borrar verktyget ner till nästa Skärdjup med matning

5 Styrsystemet upprepar detta förlopp (2 till 4) tills borrdjupet uppnås

**Försänkning framsida**

6 Verktyget förflyttas med Matning förpositionering till Försänkningsdjup framsida.

7 Styrsystemet positionerar verktyget okompenserat ut från mitten via en halvcirkel till Offset framsida och utför en cirkelrörelse med Matning försänkning

8 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka till hålets centrum på en halvcirkel

**Gängfräsning**

9 Styrsystemet förflyttar verktyget med programmerad Matning förpositionering till gängans startnivå, vilken framgår av förtecknet i gängans stigning och fräsmetoden

10 Efter detta förflyttas verktyget tangentiellt med en helixrörelse till gängans nominella diameter och fräser gängan med en 360°-skruvlinjerörelse

11 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt från konturen tillbaka till startpunkten i bearbetningsplanet.

12 Vid cykelns slut förflyttar styrsystemet verktyget till säkerhetsavståndet med snabbtransport eller – om så har angivits – till det andra säkerhetsavståndet

## Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Förtecknet i cykelparameter Gängdjup, Försänkning djup resp. Djup framsida bestämmer arbetsriktningen. Arbetsriktningen bedöms enligt följande ordningsföljd:
  1. Gängdjup
  2. Försänkningsdjup
  3. Djup framsida
- Om du anger 0 i en av djupparametrarna utför styrsystemet inte detta arbetssteg.

Programmera gängans djup minst en tredjedel av gängans stigning mindre än borrdjupet.

## Cykelparametrar

- **Q335 Nominell diameter?**: Gängans nominella diameter.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q239 STIGNING ?**: Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:
  **+** = Högergänga
  **–** = Vänstergänga
  Inmatningsområde -99,9999 till +99,9999
- **Q201 Gängans djup?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q356 BORRDJUP ?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och hålets botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q253 Nedmatningshastighet?**: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i arbetsstycket respektive lyftning upp ur arbetsstycket i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1**: typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning.
  **+1** = medfräsning
  **–1** = motfräsning (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- **Q202 Maximalt skärdjup?** (inkrementalt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. **Q201 DJUP** behöver inte vara någon jämn multipel av **Q202**.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999

  Djupet får inte bestå av flera skärdjup. Styrsystemet förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om:
  - Skärdjup och Djup är lika
  - Skärdjup är större än Djup
- **Q258 Saekerhetsavst. uppe urspaaning?** (inkrementellt): Säkerhetsavstånd för positionering med snabbtransport när styrsystemet förflyttar verktyget tillbaka till det aktuella skärdjupet efter en lyftning upp ur hålet.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999

### Exempel

| | |
|---|---|
| 25 CYCL DEF 264 BORR-GAENGFRAESNING | |
| Q335=10 | ;NOMINELL DIAMETER |
| Q239=+1.5 | ;STIGNING |
| Q201=-16 | ;GAENGDJUP |
| Q356=-20 | ;HAALDJUP |
| Q253=750 | ;NEDMATNINGSHASTIGHET |
| Q351=+1 | ;FRAESSMETOD |
| Q202=5 | ;SKAERDJUP |
| Q258=0.2 | ;SAEKAVST UPPE URSPAN |
| Q257=5 | ;MATN.DJUP SPAANBRYT |

- **Q257 Matn.straecka till spaanbrytn.?** (inkrementellt): Skärdjup efter vilket styrsystemet ska utföra en spånbrytning. Ingen spånbrytning om 0 anges.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q256 Tillbakagång för spånbrytning?** (inkrementellt): Värde med vilket styrsystemet lyfter verktyget vid spånbrytning.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q358 Försänkningsdjup framsida?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och verktygsspetsen vid försänkningsförlopp med verktygets framsida.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q359 Försänkning offset framsida?** (inkrementellt): Avstånd med vilket styrsystemet förskjuter verktygets centrum från mitten.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementell): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Q512 Matning framkörning?**: Verktygets förflyttningshastighet vid framkörning i mm/min. Vid mindre gängdiametrar kan kan du minska risken för verktygsbrott genom att använda en reducerad framkörningsmatning.
  Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**

```
Q256=0.2   ;AVST VID SPAANBRYT
Q358=+0    ;DJUP FRAMSIDA
Q359=+0    ;OFFSET FRAMSIDA
Q200=2     ;SAEKERHETSAVSTAAND
Q203=+30   ;KOORD. OEVERYTA
Q204=50    ;2. SAEKERHETSAVST.
Q206=150   ;MATNING DJUP
Q207=500   ;MATNING FRAESNING
Q512=0     ;MATNING FRAMKORNING
```

## 5.9 HELIX- BORRGÄNGFRÄSNING (cykel 265, DIN/ISO: G265)

### Användningsområde

Med den här cykeln kan du fräsa en gänga direkt i materialet. Dessutom kan du välja att tillverka en försänkning före eller efter gängningen.

**Cykelförlopp**

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till det angivna säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta

**Försänkning framsida**

2 Vid försänkning före gängningen förflyttas verktyget till Försänkningsdjup framsida med Matning försänkning. Vid försänkning efter gängningen förflyttar styrsystemet verktyget till Försänkning djup med Matning förpositionering

3 Styrsystemet positionerar verktyget okompenserat ut från mitten via en halvcirkel till Offset framsida och utför en cirkelrörelse med Matning försänkning

4 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka till hålets centrum på en halvcirkel

**Gängfräsning**

5 Styrsystemet förflyttar verktyget med programmerad Matning förpositionering till gängans startnivå

6 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt med en helixrörelse till gängans nominella diameter

7 Styrsystemet förflyttar verktyget nedåt på en kontinuerlig skruvlinje tills gängdjupet uppnås

8 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt från konturen tillbaka till startpunkten i bearbetningsplanet.

9 Vid cykelns slut förflyttar styrsystemet verktyget till säkerhetsavståndet med snabbtransport eller – om så har angivits – till det andra säkerhetsavståndet

### Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Förtecknet i cykelparameter Gängdjup resp. Djup framsida bestämmer arbetsriktningen. Arbetsriktningen bedöms enligt följande ordningsföljd:
  1. Gängdjup
  2. Djup framsida
- Om du anger 0 i en av djupparametrarna utför styrsystemet inte detta arbetssteg.
- Om du ändrar gängdjupet ändrar styrsystemet automatiskt startpunkten för helixförflyttningen.
- Fräsmetoden (mot- eller medfräsning) bestäms av gängan (höger- eller vänstergänga) och verktygets rotationsriktning eftersom endast arbetsriktning från arbetsstyckets yta och in i detaljen är möjlig.

## Cykelparametrar

- **Q335 Nominell diameter?**: Gängans nominella diameter.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q239 STIGNING ?**: Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:
  **+** = Högergänga
  **–** = Vänstergänga
  Inmatningsområde -99,9999 till +99,9999
- **Q201 Gängans djup?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q253 Nedmatningshastighet?**: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i arbetsstycket respektive lyftning upp ur arbetsstycket i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q358 Försänkningsdjup framsida?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och verktygsspetsen vid försänkningsförlopp med verktygets framsida.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q359 Försänkning offset framsida?** (inkrementellt): Avstånd med vilket styrsystemet förskjuter verktygets centrum från mitten.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q360 Försänkning (före/efter:0/1)?** : Skapa fasen
  **0** = före bearbetning av gängan
  **1** = efter bearbetning av gängan
- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementell): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

- **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q254 Matning försänkning?**: Verktygets förflyttningshastighet vid försänkning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**

**Exempel**

```
25 CYCL DEF 265  HELIX-
    BORRGAENGFRAE.
    Q335=10     ;NOMINELL DIAMETER
    Q239=+1.5   ;STIGNING
    Q201=-16    ;GAENGDJUP
    Q253=750    ;NEDMATNINGSHASTIGHET
    Q358=+0     ;DJUP FRAMSIDA
    Q359=+0     ;OFFSET FRAMSIDA
    Q360=0      ;FOERSAENKNING
    Q200=2      ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q203=+30    ;KOORD. OEVERYTA
    Q204=50     ;2. SAEKERHETSAVST.
    Q254=150    ;MATNING FOERSAENKN.
    Q207=500    ;MATNING FRAESNING
```

## 5.10 GÄNGFRÄSNING UTVÄNDIGT (cykel 267, DIN/ISO: G267)

### Användningsområde

Med den här cykeln kan du fräsa en utvändig gänga. Du kan dessutom tillverka en försänkningsfas.

**Cykelförlopp**

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till det angivna säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta

**Försänkning framsida**

2 Styrsystemet förflyttar verktyget i bearbetningsplanets huvudaxel från tappens centrum till startpunkten för försänkningen som skall utföras med verktygets framsida. Startpunktens läge erhålles från gängans radie, verktygsradien och stigningen

3 Verktyget förflyttas med Matning förpositionering till Försänkningsdjup framsida.

4 Styrsystemet positionerar verktyget okompenserat ut från mitten via en halvcirkel till Offset framsida och utför en cirkelrörelse med Matning försänkning

5 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka till startpunkten på en halvcirkel

**Gängfräsning**

6 Styrsystemet positionerar verktyget till startpunkten om inte försänkning på framsidan utfördes först. Startpunkt gängfräsning = startpunkt försänkning framsida.

7 Verktyget förflyttas med programmerad Matning förpositionering till startnivån, vilken framgår av förtecknet i gängans Stigning, Fräsmetoden och Antal gängor per steg.

8 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt med en helixrörelse till gängans nominella diameter

9 Beroende på parameter Antal gängor per steg fräser verktyget gängan i en kontinuerlig skruvlinjerörelse eller i flera förskjutna skruvlinjerörelser.

10 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt från konturen tillbaka till startpunkten i bearbetningsplanet.

11 Vid cykelns slut förflyttar styrsystemet verktyget till säkerhetsavståndet med snabbtransport eller – om så har angivits – till det andra säkerhetsavståndet

### Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (tappens mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Förtecknet i cykelparameter Gängdjup resp. Djup framsida bestämmer arbetsriktningen. Arbetsriktningen bedöms enligt följande ordningsföljd:
  1. Gängdjup
  2. Djup framsida
- Om du anger 0 i en av djupparametrarna utför styrsystemet inte detta arbetssteg.
- Den nödvändiga förskjutningen för försänkning framsida måste fastställas i förväg. Man måste ange värdet från tappens centrum till verktygets centrum (okompenserat värde).

## Cykelparametrar

- **Q335 Nominell diameter?**: Gängans nominella diameter.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q239 STIGNING ?**: Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:
  **+** = Högergänga
  **–** = Vänstergänga
  Inmatningsområde -99,9999 till +99,9999
- **Q201 Gängans djup?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q355 Antal gängor per steg?**: Antal gängor som verktyget förskjuts med:
  **0** = en skruvlinje ner till gängdjupet
  **1** = kontinuerlig skruvlinje längs hela gängans längd
  **>1** = flera helixbanor med fram- och frånkörning, däremellan förskjuter styrsystemet verktyget med **Q355** gånger stigningen.
  Inmatningsområde 0 till 99999
- **Q253 Nedmatningshastighet?**: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i arbetsstycket respektive lyftning upp ur arbetsstycket i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1**: typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning.
  **+1** = medfräsning
  **–1** = motfräsning (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementell): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999

- **Q358 Försänkningsdjup framsida?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och verktygsspetsen vid försänkningsförlopp med verktygets framsida.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q359 Försänkning offset framsida?** (inkrementellt): Avstånd med vilket styrsystemet förskjuter verktygets centrum från mitten.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q254 Matning försänkning?**: Verktygets förflyttningshastighet vid försänkning i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Q512 Matning framkörning?**: Verktygets förflyttningshastighet vid framkörning i mm/min. Vid mindre gängdiametrar kan kan du minska risken för verktygsbrott genom att använda en reducerad framkörningsmatning.
  Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**

**Exempel**

```
25 CYCL DEF 267  UTVAENDIG
   GAENGFRAES
   Q335=10     ;NOMINELL DIAMETER
   Q239=+1.5   ;STIGNING
   Q201=-20    ;GAENGDJUP
   Q355=0      ;GAENGOR PER STEG
   Q253=750    ;NEDMATNINGSHASTIGHET
   Q351=+1     ;FRAESSMETOD
   Q200=2      ;SAEKERHETSAVSTAAND
   Q358=+0     ;DJUP FRAMSIDA
   Q359=+0     ;OFFSET FRAMSIDA
   Q203=+30    ;KOORD. OEVERYTA
   Q204=50     ;2. SAEKERHETSAVST.
   Q254=150    ;MATNING FOERSAENKN.
   Q207=500    ;MATNING FRAESNING
   Q512=0      ;MATNING FRAMKORNING
```

## 5.11 Programmeringsexempel

### Exempel: Gängning

Hålens koordinater finns lagrade i punkttabell TAB1.PNT lagras och anropas av styrsystemet med **CYCL CALL PAT**.

Verktygsradierna har valts så att alla arbetssteg kan presenteras i testgrafiken.

**Programexekvering**

- Centrering
- Borrning
- Gängning med tapp

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM 1 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Råämnesdefinition |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S5000 | Verktygsanrop centrering |
| 4 L Z+10 R0 F5000 | Förflytta verktyget till säker höjd (programmera F med värde). Styrsystemet utför en positionering till säker höjd efter varje cykel |
| 5 SEL PATTERN "TAB1" | Ange punkttabell |
| 6 CYCL DEF 240 CENTRERING | Cykeldefinition centrera |
| Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q343=1 ;VAL DJUP/DIAMETER | |
| Q201=-3.5 ;DJUP | |
| Q344=-7 ;DIAMETER | |
| Q206=150 ;MATNING DJUP | |
| Q11=0 ;VAENTETID NERE | |
| Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA | 0 måste anges, verksam från punkttabellen |
| Q204=0 ;2. SAEKERHETSAVST. | 0 måste anges, verksam från punkttabellen |
| 10 CYCL CALL PAT F5000 M3 | Cykelanrop i kombination med punkttabell TAB1.PNT, matning mellan punkterna: 5000 mm/min |
| 11 L Z+100 R0 FMAX M6 | Frikörning av verktyget |
| 12 TOOL CALL 2 Z S5000 | Verktygsanrop borr |
| 13 L Z+10 R0 F5000 | Förflytta verktyget till säker höjd (F programmeras med värde), |
| 14 CYCL DEF 200 BORRNING | Cykeldefinition borrning |
| Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q201=-25 ;DJUP | |
| Q206=150 ;MATNING DJUP | |

| | |
|---|---|
| Q202=5 ;SKAERDJUP | |
| Q210=0 ;VAENTETID UPPE | |
| Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA | 0 måste anges, verksam från punkttabellen |
| Q204=0 ;2. SAEKERHETSAVST. | 0 måste anges, verksam från punkttabellen |
| Q211=0.2 ;VAENTETID NERE | |
| Q395=0 ;REFERENS DJUP | |
| 15 CYCL CALL PAT F5000 M3 | Cykelanrop i kombination med punkttabell TAB1.PNT |
| 16 L Z+100 R0 FMAX M6 | Frikörning av verktyget |
| 17 TOOL CALL 3 Z S200 | Verktygsanrop gängborr |
| 18 L Z+50 R0 FMAX | Förflytta verktyget till säker höjd |
| 19 CYCL DEF 206 GAENGNING | Cykeldefinition gängborrning |
| Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q201=-25 ;GAENGDJUP | |
| Q206=150 ;MATNING DJUP | |
| Q211=0 ;VAENTETID NERE | |
| Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA | 0 måste anges, verksam från punkttabellen |
| Q204=0 ;2. SAEKERHETSAVST. | 0 måste anges, verksam från punkttabellen |
| 20 CYCL CALL PAT F5000 M3 | Cykelanrop i kombination med punkttabell TAB1.PNT |
| 21 L Z+100 R0 FMAX M2 | Frikörning av verktyget, programslut |
| 22 END PGM 1 MM | |

**Punkttabell TAB1. PNT**

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

# 6

# Cykler: fickfräsning/ tappfräsning/ spårfräsning

## 6.1 Grunder

### Översikt

Styrsystemet erbjuder följande cykler för bearbetning av fickor, tappar och spår:

| Softkey | Cykel | Sida |
|---|---|---|
| | REKTANGULÄR FICKA (cykel 251, DIN/ISO: G251)<br>■ Grov- och finbearbetningscykel<br>■ Helixformad, pendlande eller lodrät nedmatningsstrategi | 163 |
| | CIRKULÄR FICKA (cykel 252, DIN/ISO: G252)<br>■ Grov- och finbearbetningscykel<br>■ Helixformad eller lodrät nedmatningsstrategi | 170 |
| | SPÅRFRÄSNING (cykel 253, DIN/ISO: G253)<br>■ Grov- och finbearbetningscykel<br>■ Pendlande eller lodrät nedmatningsstrategi | 178 |
| | CIRKULÄRT SPÅR (cykel 254, DIN/ISO: G254)<br>■ Grov- och finbearbetningscykel<br>■ Pendlande eller lodrät nedmatningsstrategi | 183 |
| | REKTANGULÄR TAPP (cykel 256, DIN/ISO: G256)<br>■ Grov- och finbearbetningscykel<br>■ Framkörningsposition kan väljas | 189 |
| | CIRKULÄR TAPP (cykel 257, DIN/ISO: G257)<br>■ Grov- och finbearbetningscykel<br>■ Inmatning av startvinkeln<br>■ Spiralformad ansättning utifrån råämnets diameter | 194 |
| | POLYGONTAPP (cykel 258, DIN/ISO: G258)<br>■ Grov- och finbearbetningscykel<br>■ Spiralformad ansättning utifrån råämnets diameter | 198 |
| | PLANFRAESNING (cykel 233, DIN/ISO: G233)<br>■ Grov- och finbearbetningscykel<br>■ Frässtrategi och fräsriktning kan väljas<br>■ Inmatning av sidoväggar | 204 |

## 6.2 REKTANGULÄR FICKA (cykel 251, DIN/ISO: G251)

### Användningsområde

Med cykel **251** kan du bearbeta en rektangulär ficka fullständigt. Beroende av cykelparametrarna finns följande bearbetningsalternativ till förfogande:

- Komplettbearbetning: Grovbearbetning, finbearbetning djup, finbearbetning sida
- Endast grovbearbetning
- Endast finbearbetning botten och finbearbetning sida
- Endast finbearbetning botten
- Endast finbearbetning sida

**Cykelförlopp**

**Grovbearbetning**

1 Verktyget matas ned i arbetsstycket vid fickans mitt och förflyttas ner till det första skärdjupet. Man bestämmer nedmatningsstrategin via parameter **Q366**

2 Styrsystemet vidgar fickan inifrån och ut med hänsyn tagen till banöverlappningen (parameter **Q370**) och tilläggsmåtten för finskär (parameter **Q368** och **Q369**)

3 Vid urfräsningens slut förflyttar styrsystemet verktyget tangentiellt bort från fickans vägg och kör med säkerhetsavståndet över det aktuella skärdjupet. Därifrån med snabbtransport tillbaka till fickans mitt

4 Detta förlopp upprepas tills det programmerade djupet för fickan uppnås.

**Finbearbetning**

5 När tillägg för finskär har definierats matar styrsystemet ned och kör fram till konturen. Framkörningsrörelsen sker då med radie för att möjliggöra en tangentiell framkörning. Styrsystemet finbearbetar först fickans väggar, om så har angivits med flera ansättningar.

6 Därefter finbearbetar styrsystemet fickans botten inifrån och ut. Förflyttningen till fickans botten sker då tangentiellt

### Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

När du anropar cykeln med bearbetningsomfång 2 (endast finbearbetning), sker förpositioneringen till det första skärdjupet + säkerhetsavståndet med snabbtransport. Under positioneringen med snabbtransport finns det risk för kollision.

- Genomför först en grovbearbetning
- Kontrollera att styrsystemet kan förpositionera verktyget med snabbtransport utan att kollidera med arbetsstycket

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Vid inaktiv verktygstabell måste du alltid mata ner vinkelrätt (**Q366**=0), eftersom inte någon nedmatningsvinkel kan definieras.
- Förpositionera verktyget till startpositionen i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**. Beakta parameter **Q367** (läge).
- Styrsystemet förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** beaktas.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Ange säkerhetsavståndet så att verktyget inte kan fastna i avverkade spånor vid förflyttningen.

- Styrsystemet reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden **LCUTS** om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet **Q202**.
- Vid slutet positionerar styrsystemet verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet, om så har angivits till det andra säkerhetsavståndet.
- Var noga med att definiera ett tillräckligt stort råämnesmått om vinkelläget **Q224** inte är 0.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.
- Cykel **251** tar hänsyn till skärbredden **RCUTS** ur verktygstabellen.

  **Ytterligare information:** "Nedmatningsstrategi Q366 med RCUTS", Sida 169

## Cykelparametrar

- **Q215 BEARBETNINGSSAETT (0/1/2) ?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: Grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: Endast grovbearbetning
  **2**: Endast finbearbetning
  Finbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (**Q368**, **Q369**) är definierat
- **Q218 1. SIDANS LAENGD ?** (inkrementellt): Fickans längd, parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q219 2. SIDANS LAENGD ?** (inkrementellt): Fickans längd, parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q220 HOERNRADIE ?**: Radie för fickans hörn. Om 0 anges sätter styrsystemet hörnradien lika med verktygsradien.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q224 VRIDNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinkel som hela bearbetningen vrids med. Vridningscentrum ligger i den position som verktyget befinner sig i vid cykelanropet.
  Inmatningsområde -360,0000 till 360,0000
- **Q367 Fickans läge (0/1/2/3/4)?**: Fickans läge i förhållande till verktygets position vid cykelanropet:
  **0**: Verktygsposition = Fickans centrum
  **1**: Verktygsposition = Vänstra nedre hörnet
  **2**: Verktygsposition = Högra nedre hörnet
  **3**: Verktygsposition = Högra övre hörnet
  **4**: Verktygsposition = Vänstra övre hörnet
- **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1**: typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning:
  **+1** = Medfräsning
  **-1** = Motfräsning
  **PREDEF**: styrsystemet använder värdet från ett **GLOBAL DEF**-block (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta – fickans botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

- **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; ange ett värde som är större än 0.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i botten.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot botten i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Skärdjup finskär?** (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas i spindelaxeln vid finbearbetning. **Q338**=0: Finbearbetning i en ansättning.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q370 BANOEVERLAPP FAKTOR ?**: **Q370** x Verktygsradien ger ansättningen i sidled k.
  Inmatningsområde 0,0001 till 1,9999 alternativt **PREDEF**

**Exempel**

| | |
|---|---|
| 8 CYCL DEF 251 REKTANGULAER FICKA | |
| Q215=0 | ;BEARBETNINGSSAETT |
| Q218=80 | ;1. SIDANS LAENGD |
| Q219=60 | ;2. SIDANS LAENGD |
| Q220=5 | ;HOERNRADIE |
| Q368=0.2 | ;TILLAEGG SIDA |
| Q224=+0 | ;VRIDNINGSVINKEL |
| Q367=0 | ;FICKPOSITION |
| Q207=500 | ;MATNING FRAESNING |
| Q351=+1 | ;FRAESSMETOD |
| Q201=-20 | ;DJUP |
| Q202=5 | ;SKAERDJUP |
| Q369=0.1 | ;TILLAEGG DJUP |
| Q206=150 | ;MATNING DJUP |
| Q338=5 | ;SKAERDJUP FINSKAER |
| Q200=2 | ;SAEKERHETSAVSTAAND |
| Q203=+0 | ;KOORD. OEVERYTA |
| Q204=50 | ;2. SAEKERHETSAVST. |
| Q370=1 | ;BANOEVERLAPP |

- **Q366 Nedmatningsstrategi (0/1/2)?**: Typ av nedmatningsstrategi:
  **0**: Lodrät nedmatning. Oberoende av den nedmatningsvinkel **ANGLE** som har definierats i verktygstabellen matar styrsystemet ner lodrätt
  **1**: Helixformad nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till ett värde som inte är 0. Annars visar styrsystemet ett felmeddelande. Definiera ev. värdet för skärbredden **RCUTS** i verktygstabellen
  **2**: pendlande nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till ett värde som inte är 0. Annars visar styrsystemet ett felmeddelande. Pendlingslängden beror på nedmatningsvinkeln, som minimivärde använder sig styrsystemet av den dubbla verktygsdiametern. Definiera ev. värdet för skärbredden **RCUTS** i verktygstabellen
  **PREDEF**: Styrsystemet använder värdet från GLOBAL DEF-blocket
  **Ytterligare information:** "Nedmatningsstrategi Q366 med RCUTS", Sida 169
- **Q385 Matning finbearb.?**: Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Referens matning (0-3)?**: Fastställer varifrån den programmerade matningen utgår:
  **0**: Matning utgår från verktygets centrumbana
  **1**: Bara vid Finbearbetning Sida utgår matningen från verktygsskäret, annars från centrumbanan
  **2**: Vid Finbearbetning Sida **och** Finbearbetning Botten utgår matningen från verktygsskäret, annars från centrumbanan
  **3**: Matning utgår alltid från verktygsskäret

```
Q366=1      ;NEDMATNING
Q385=500    ;MATNING FINBEARB.
Q439=0      ;REFERENS MATNING
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

## Nedmatningsstrategi Q366 med RCUTS

**Helixformad nedmatning Q366 = 1**

**RCUTS** > 0

- Styrsystemet beräknar skärbredden **RCUTS** vid uträkningen av helixbanan. Ju större **RCUTS**, desto mindre helixbana.
- Formel för beräkning av helixbanan:

  $Helixradius = R_{corr} - RCUTS$

  $R_{corr}$: verktygsradie **R** + verktygsradiens tilläggsmått **DR**
- Om helixbanan inte är möjlig av utrymmesskäl, genererar styrsystemet ett felmeddelande.

**RCUTS**= 0 eller odefinierat

- Det sker ingen övervakning eller ändring av helixbanan.

**Pendlande nedmatning Q366 = 2**

**RCUTS** > 0

- Styrsystemet kör hela pendlingssträckan.
- Om pendlingssträckan inte är möjlig av utrymmesskäl, genererar styrsystemet ett felmeddelande.

**RCUTS**= 0 eller odefinierat

- Styrsystemet kör halva pendlingssträckan.

## 6.3 CIRKULÄR FICKA (cykel 252, DIN/ISO: G252)

### Användningsområde

Med cykel **252** kan du bearbeta en cirkulär ficka. Beroende av cykelparametrarna finns följande bearbetningsalternativ till förfogande:

- Komplettbearbetning: Grovbearbetning, finbearbetning djup, finbearbetning sida
- Endast grovbearbetning
- Endast finbearbetning botten och finbearbetning sida
- Endast finbearbetning botten
- Endast finbearbetning sida

**Cykelförlopp**

**Grovbearbetning**

1 Styrsystemet förflyttar först verktyget med snabbmatning till säkerhetsavståndet **Q200** över arbetsstycket
2 Verktyget matas ner i mitten på fickan till skärdjupet. Man bestämmer nedmatningsstrategin via parameter **Q366**
3 Styrsystemet vidgar fickan inifrån och ut med hänsyn tagen till banöverlappningen (parameter **Q370**) och tilläggsmåtten för finskär (parameter **Q368** och **Q369**)
4 Vid slutet av en urfräsning förflyttar styrsystemet verktyget i bearbetningsplanet tangentiellt bort från fickans vägg till säkerhetsavståndet **Q200** , lyfter verktyget med snabbtransport till **Q200** och förflyttar det därifrån med snabbtransport tillbaka till fickans mitt
5 Steg 2 till 4 upprepas tills det programmerade djupet på fickan uppnås. Tilläggsmåttet för finskär **Q369** beaktas
6 Om enbart grovbearbetning har programmerats (**Q215**=1) förflyttar sig verktyget tangentiellt bort från fickans vägg till säkerhetsavståndet **Q200**, lyfter med snabbtransport i verktygsaxeln till andra säkerhetsavståndet **Q204** och förflyttar med snabbtransport tillbaka till fickans mitt

**Finbearbetning**

1 När tillägg för finskär har definierats finbearbetar styrsystemet först fickans väggar, om så har angivits med flera ansättningar.

2 Styrsystemet förflyttar verktyget i verktygsaxeln till en position, som är tilläggsmåttet för finskär **Q368** och säkerhetsavståndet **Q200** från fickans vägg

3 Styrsystemet bearbetar fickan från insidan ut med diameter **Q223**

4 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget i verktygsaxeln åter till en position som är tilläggsmåttet för finskär **Q368** och säkerhetsavståndet **Q200** från fickans vägg och repeterar finbearbetningen av sidoväggen till det nya djupet

5 Styrsystemet repeterar detta förlopp tills den programmerade diametern uppnås

6 Efter att diameter **Q223** har färdigställts, förflyttar styrsystemet tillbaka verktyget tangentiellt till tilläggsmåttet för finskär **Q368** plus säkerhetsavståndet **Q200** i bearbetningsplanet, förflyttar sedan med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavstånd **Q200** och därefter till fickans mitt.

7 Slutligen förflyttar styrsystemet verktyget i verktygsaxeln till djupet **Q201** och finbearbetar fickans botten inifrån och ut. Förflyttningen till fickans botten sker då tangentiellt.

8 Styrsystemet repeterar detta förlopp tills djupet **Q201** plus **Q369** uppnås

9 Slutligen förflyttar sig verktyget tangentiellt bort från fickans vägg till säkerhetsavståndet **Q200**, lyfter med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **Q200** och förflyttar med snabbtransport tillbaka till fickans mitt

## Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

När du anropar cykeln med bearbetningsomfång 2 (endast finbearbetning), sker förpositioneringen till det första skärdjupet + säkerhetsavståndet med snabbtransport. Under positioneringen med snabbtransport finns det risk för kollision.

- Genomför först en grovbearbetning
- Kontrollera att styrsystemet kan förpositionera verktyget med snabbtransport utan att kollidera med arbetsstycket

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Vid inaktiv verktygstabell måste du alltid mata ner vinkelrätt (**Q366**=0), eftersom inte någon nedmatningsvinkel kan definieras.
- Förpositionera verktyget till startpositionen (cirkelns centrum) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Ange säkerhetsavståndet så att verktyget inte kan fastna i avverkade spånor vid förflyttningen.
- Styrsystemet förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** beaktas.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.

- Vid nedmatning med en Helix visar styrsystemet ett felmeddelande om den internt beräknade helixdiametern är mindre än den dubbla verktygsdiametern. När du använder verktyg med ett skär över centrum kan du via maskinparametern **suppressPlungeErr** (nr 201006) stänga av denna övervakning.
- Styrsystemet reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden **LCUTS** om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet **Q202**.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.
- Cykel **252** tar hänsyn till skärbredden **RCUTS** ur verktygstabellen.

  **Ytterligare information:** "Nedmatningsstrategi Q366 med RCUTS", Sida 177

## Cykelparametrar

- **Q215 BEARBETNINGSSAETT (0/1/2) ?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: Grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: Endast grovbearbetning
  **2**: Endast finbearbetning
  Finbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (**Q368**, **Q369**) är definierat
- **Q223 Cirkeldiameter?**: Diameter för den färdigbearbetade fickan.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1**: typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning:
  **+1** = Medfräsning
  **-1** = Motfräsning
  **PREDEF**: styrsystemet använder värdet från ett **GLOBAL DEF**-block (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta – fickans botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; ange ett värde som är större än 0.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i botten.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999

- **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot botten i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Skärdjup finskär?** (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas i spindelaxeln vid finbearbetning. **Q338**=0: Finbearbetning i en ansättning.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q370 BANOEVERLAPP FAKTOR ?**: **Q370** x verktygsradien ger ansättningen i sida k. Överlappningen tolkas som den maximala överlappningen. För att undvika att restmaterial blir kvar i hörnen, kan en reducering av överlappningen ske.
  Inmatningsområde 0,1 till 1,9999 alternativ **PREDEF**

**Exempel**

```
8 CYCL DEF 252  CIRKELURFRAESN
    Q215=0      ;BEARBETNINGSSAETT
    Q223=60     ;CIRKELDIAMETER
    Q368=0.2    ;TILLAEGG SIDA
    Q207=500    ;MATNING FRAESNING
    Q351=+1     ;FRAESSMETOD
    Q201=-20    ;DJUP
    Q202=5      ;SKAERDJUP
    Q369=0.1    ;TILLAEGG DJUP
    Q206=150    ;MATNING DJUP
    Q338=5      ;SKAERDJUP FINSKAER
    Q200=2      ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q203=+0     ;KOORD. OEVERYTA
    Q204=50     ;2. SAEKERHETSAVST.
    Q370=1      ;BANOEVERLAPP
    Q366=1      ;NEDMATNING
    Q385=500    ;MATNING FINBEARB.
    Q439=3      ;REFERENS MATNING
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

- **Q366 Nedmatningsstrategi (0/1)?**: Typ av nedmatningsstrategi:
  **0**: lodrät nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till 0 eller 90. Annars visar styrsystemet ett felmeddelande
  **1**: helixformad nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till ett värde som inte är 0. Annars visar styrsystemet ett felmeddelande. Definiera ev. värdet för skärbredden **RCUTS** i verktygstabellen
  Alternativt **PREDEF**
  **Ytterligare information:** "Nedmatningsstrategi Q366 med RCUTS", Sida 177
- **Q385 Matning finbearb.?**: Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Referens matning (0-3)?**: Fastställer varifrån den programmerade matningen utgår:
  **0**: Matning utgår från verktygets centrumbana
  **1**: Bara vid Finbearbetning Sida utgår matningen från verktygsskäret, annars från centrumbanan
  **2**: Vid Finbearbetning Sida **och** Finbearbetning Botten utgår matningen från verktygsskäret, annars från centrumbanan
  **3**: Matning utgår alltid från verktygsskäret

## Nedmatningsstrategi Q366 med RCUTS

**Beteende med RCUTS**

Helixformad nedmatning **Q366= 1**:

**RCUTS** > 0

- Styrsystemet beräknar skärbredden **RCUTS** vid uträkningen av helixbanan. Ju större **RCUTS**, desto mindre helixbana.
- Formel för beräkning av helixbanan:

  $Helixradius = R_{corr} - RCUTS$

  $R_{corr}$: verktygsradie **R** + verktygsradiens tilläggsmått **DR**
- Om helixbanan inte är möjlig av utrymmesskäl, genererar styrsystemet ett felmeddelande.

**RCUTS**= 0 eller odefinierat

- **suppressPlungeErr**=**on** (nr 201006)

  Om helixbanan inte är möjlig av utrymmesskäl, reducerar styrsystemet helixbanan.
- **suppressPlungeErr**=**off** (nr 201006)

  Om helixradien inte är möjlig av utrymmesskäl, genererar styrsystemet ett felmeddelande.

## 6.4 SPÅRFRÄSNING (cykel 253, DIN/ISO: G253)

### Användningsområde

Med cykel **253** kan du bearbeta ett spår fullständigt. Beroende av cykelparametrarna finns följande bearbetningsalternativ till förfogande:

- Komplettbearbetning: Grovbearbetning, finbearbetning djup, finbearbetning sida
- Endast grovbearbetning
- Endast finbearbetning botten och finbearbetning sida
- Endast finbearbetning botten
- Endast finbearbetning sida

**Cykelförlopp**

**Grovbearbetning**

1 Verktyget pendlar utifrån den vänstra spårcirkelns mittpunkt med den i verktygstabellen definierade nedmatningsvinkeln till det första skärdjupet. Man bestämmer nedmatningsstrategin via parameter **Q366**

2 Styrsystemet utvidgar spåret inifrån och ut med hänsyn tagen till tilläggsmåtten för finskär (**Q368** och **Q369**)

3 Styrsystemet lyfter verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet **Q200**. När spårets bredd är samma som fräsens diameter positionerar styrsystemet verktyget ut ur spåret efter varje skärdjup

4 Detta förlopp upprepas tills det programmerade spårdjupet uppnås.

**Finbearbetning**

5 Om du har sparat ett tillägg för finskär vid förbearbetningen finbearbetar styrsystemet först spårets väggar, om så har angivits med flera ansättningar. Förflyttningen till spårets vägg sker då tangentiellt i den vänstra spårcirkeln

6 Därefter finbearbetar styrsystemet spårets botten inifrån och ut.

### Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om man definierar ett spårläge som inte är 0 positionerar styrsystemet verktyget endast i verktygsaxeln till det andra säkerhetsavståndet. Det innebär att positionen i cykelns slut inte behöver överensstämma med positionen i cykelns början!

- Programmera **inte** några inkrementella mått efter cykeln
- Programmera en absolut position i alla huvudaxlar efter cykeln

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Vid inaktiv verktygstabell måste du alltid mata ner vinkelrätt (**Q366**=0), eftersom inte någon nedmatningsvinkel kan definieras.
- Förpositionera verktyget till startpositionen i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**. Beakta parameter **Q367** (läge).
- Ange säkerhetsavståndet så att verktyget inte kan fastna i avverkade spånor vid förflyttningen.
- Styrsystemet förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** beaktas.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Om spårets bredd är större än dubbla verktygsdiametern vidgar styrsystemet spåret inifrån och ut. Du kan alltså även fräsa valfria spår med små verktyg.
- Styrsystemet reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden **LCUTS** om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet **Q202**.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.
- Med hjälp av **RCUTS**-värdet övervakar cykeln verktyg som inte skär över centrum och förhindrar bl.a. att verktyget fastnar på framsidan. Styrsystemet avbryter vid behov bearbetningen med ett felmeddelande.

## Cykelparametrar

- **Q215 BEARBETNINGSSAETT (0/1/2) ?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: Grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: Endast grovbearbetning
  **2**: Endast finbearbetning
  Finbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (**Q368**, **Q369**) är definierat
- **Q218 Spårets längd?** (värde parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel): Ange spårets längre sida.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q219 Spårets bredd?** (Värde parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel): Ange spårets bredd; om spårets bredd är densamma som verktygets diameter kommer styrsystemet bara att utföra grovbearbetningen (fräsning långhål). Maximal spårbredd vid grovbearbetning: dubbel verktygsdiameter.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q374 VRIDNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinkel som hela spåret vrids med. Vridningscentrum ligger i den position som verktyget befinner sig i vid cykelanropet.
  Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- **Q367 Spårets läge (0/1/2/3/4)?**: figurens läge i förhållande till verktygets position vid cykelanrop:
  **0**: verktygsposition = figurens mitt
  **1**: verktygsposition = figurens vänstra ände
  **2**: verktygsposition = centrum vänster figurcirkel
  **3**: verktygsposition = centrum höger figurcirkel
  **4**: verktygsposition = figurens högra ände
- **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1**: typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning:
  **+1** = Medfräsning
  **-1** = Motfräsning
  **PREDEF**: styrsystemet använder värdet från ett **GLOBAL DEF**-block (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta–spårets botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

- **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; ange ett värde som är större än 0.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i botten.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot botten i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Skärdjup finskär?** (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas i spindelaxeln vid finbearbetning. **Q338**=0: Finbearbetning i en ansättning.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q366 Nedmatningsstrategi (0/1/2)?**: Typ av nedmatningsstrategi:
  - 0 = lodrät nedmatning. Nedmatningsvinkeln ANGLE i verktygstabellen utvärderas inte.
  - 1, 2 = pendlande nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till ett värde som inte är 0. Annars visar styrsystemet ett felmeddelande
  - Alternativt **PREDEF**

**Exempel**

```
8 CYCL DEF 253  SPAARFRAESN.
    Q215=0      ;BEARBETNINGSSAETT
    Q218=80     ;SPAARLAENGD
    Q219=12     ;SPAARBREDD
    Q368=0.2    ;TILLAEGG SIDA
    Q374=+0     ;VRIDNINGSVINKEL
    Q367=0      ;SPAARLAEGE
    Q207=500    ;MATNING FRAESNING
    Q351=+1     ;FRAESSMETOD
    Q201=-20    ;DJUP
    Q202=5      ;SKAERDJUP
    Q369=0.1    ;TILLAEGG DJUP
    Q206=150    ;MATNING DJUP
    Q338=5      ;SKAERDJUP FINSKAER
    Q200=2      ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q203=+0     ;KOORD. OEVERYTA
    Q204=50     ;2. SAEKERHETSAVST.
    Q366=1      ;NEDMATNING
    Q385=500    ;MATNING FINBEARB.
    Q439=0      ;REFERENS MATNING
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

- **Q385 Matning finbearb.?**: Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Referens matning (0-3)?**: Fastställer varifrån den programmerade matningen utgår:
  **0**: Matning utgår från verktygets centrumbana
  **1**: Bara vid Finbearbetning Sida utgår matningen från verktygsskäret, annars från centrumbanan
  **2**: Vid Finbearbetning Sida **och** Finbearbetning Botten utgår matningen från verktygsskäret, annars från centrumbanan
  **3**: Matning utgår alltid från verktygsskäret

## 6.5 CIRKULÄRT SPÅR (cykel 254, DIN/ISO: G254)

### Användningsområde

Med cykel **254** kan du bearbeta ett cirkulärt spår fullständigt. Beroende av cykelparametrarna finns följande bearbetningsalternativ till förfogande:

- Komplettbearbetning: Grovbearbetning, finbearbetning djup, finbearbetning sida
- Endast grovbearbetning
- Endast finbearbetning botten och finbearbetning sida
- Endast finbearbetning botten
- Endast finbearbetning sida

**Cykelförlopp**

**Grovbearbetning**

1 Verktyget pendlar i spårets centrum med den i verktygstabellen definierade nedmatningsvinkeln till det första skärdjupet. Man bestämmer nedmatningsstrategin via parameter **Q366**

2 Styrsystemet utvidgar spåret inifrån och ut med hänsyn tagen till tilläggsmåtten för finskär (**Q368** och **Q369**)

3 Styrsystemet lyfter verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet **Q200**. När spårets bredd är samma som fräsens diameter positionerar styrsystemet verktyget ut ur spåret efter varje skärdjup

4 Detta förlopp upprepas tills det programmerade spårdjupet uppnås.

**Finbearbetning**

5 När tillägg för finskär har definierats finbearbetar styrsystemet först spårets väggar om så har angivits med flera ansättningar. Förflyttningen till spårets vägg sker då tangentiellt

6 Därefter finbearbetar styrsystemet spårets botten inifrån och ut

### Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om man definierar ett spårläge som inte är 0 positionerar styrsystemet verktyget endast i verktygsaxeln till det andra säkerhetsavståndet. Det innebär att positionen i cykelns slut inte behöver överensstämma med positionen i cykelns början!

- Programmera inte några inkrementella mått efter cykeln
- Programmera en absolut position i alla huvudaxlar efter cykeln

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

När du anropar cykeln med bearbetningsomfång 2 (endast finbearbetning), sker förpositioneringen till det första skärdjupet + säkerhetsavståndet med snabbtransport. Under positioneringen med snabbtransport finns det risk för kollision.

- Genomför först en grovbearbetning
- Kontrollera att styrsystemet kan förpositionera verktyget med snabbtransport utan att kollidera med arbetsstycket

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Vid inaktiv verktygstabell måste du alltid mata ner vinkelrätt (**Q366**=0), eftersom inte någon nedmatningsvinkel kan definieras.
- Förpositionera verktyget till startpositionen i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**. Beakta parameter **Q367** (läge).
- Ange säkerhetsavståndet så att verktyget inte kan fastna i avverkade spånor vid förflyttningen.
- Styrsystemet förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** beaktas.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.

- Om spårets bredd är större än dubbla verktygsdiametern vidgar styrsystemet spåret inifrån och ut. Du kan alltså även fräsa valfria spår med små verktyg.
- Om du använder cykel **254** i kombination med cykel **221** är spårläge 0 inte tillåtet.
- Styrsystemet reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden **LCUTS** om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet **Q202**.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.
- Med hjälp av **RCUTS**-värdet övervakar cykeln verktyg som inte skär över centrum och förhindrar bl.a. att verktyget fastnar på framsidan. Styrsystemet avbryter vid behov bearbetningen med ett felmeddelande.

## Cykelparametrar

- **Q215 BEARBETNINGSSAETT (0/1/2) ?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: Grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: Endast grovbearbetning
  **2**: Endast finbearbetning
  Finbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (**Q368**, **Q369**) är definierat
- **Q219 Spårets bredd?** (Värde parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel): Ange spårets bredd; om spårets bredd är densamma som verktygets diameter kommer styrsystemet bara att utföra grovbearbetningen (fräsning långhål). Maximal spårbredd vid grovbearbetning: dubbel verktygsdiameter.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q375 CIRKELSEGMENT-DIAMETER ?**: Ange cirkelsegmentets diameter.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q367 Ref. för spårläge (0/1/2/3)?**: Spårets läge i förhållande till verktygets position vid cykelanropet:
  **0**: Ingen hänsyn tas till verktygets position. Spårets läge ges av angivet centrum för cirkelsegmentet och startvinkeln
  **1**: Verktygsposition = Vänstra spårcirkelns centrum. Startvinkel **Q376** utgår från denna position. Ingen hänsyn tas till angivet centrum för cirkelsegmentet
  **2**: Verktygsposition = Mittaxelns centrum. Startvinkel **Q376** utgår från denna position. Ingen hänsyn tas till angivet centrum för cirkelsegmentet
  **3**: Verktygsposition = Högra spårcirkelns centrum. Startvinkel **Q376** utgår från denna position. Ingen hänsyn tas till angivet centrum för cirkelsegmentet
- **Q216 CENTRUM 1. AXEL ?** (absolut): Cirkelsegmentets centrum i bearbetningsplanets huvudaxel. **Endast verksam om Q367 = 0**.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

- **Q217 CENTRUM 2. AXEL ?** (absolut): Cirkelsegmentets centrum i bearbetningsplanets komplementaxel. **Endast verksam om Q367 = 0**. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q376 STARTVINKEL ?** (absolut): Ange polär vinkel för startpunkten. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- **Q248 Spårets öppningsvinkel?** (inkrementellt): Ange spårets öppningsvinkel. Inmatningsområde 0 till 360,000
- **Q378 VINKELSTEG ?** (inkrementellt): Vinkel som hela spåret vrids med. Vridningscentrum ligger i cirkelsegmentets centrum. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- **Q377 ANTAL BEARBETNINGAR ?**: Antal bearbetningar på cirkelsegmentet. Inmatningsområde 1 till 99999
- **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1**: typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning:
  **+1** = Medfräsning
  **-1** = Motfräsning
  **PREDEF**: styrsystemet använder värdet från ett **GLOBAL DEF**-block (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta–spårets botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i botten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**

**Exempel**

| | |
|---|---|
| 8 CYCL DEF 254 CIRKEL SPAAR | |
| Q215=0 | ;BEARBETNINGSSAETT |
| Q219=12 | ;SPAARBREDD |
| Q368=0.2 | ;TILLAEGG SIDA |
| Q375=80 | ;CIRK.SEG.-DIAMETER |
| Q367=0 | ;REF. SPARPOSITION |
| Q216=+50 | ;CENTRUM 1. AXEL |
| Q217=+50 | ;CENTRUM 2. AXEL |
| Q376=+45 | ;STARTVINKEL |
| Q248=90 | ;OEPPNINGSVINKEL |
| Q378=0 | ;VINKELSTEG |
| Q377=1 | ;ANTAL BEARBETNINGAR |
| Q207=500 | ;MATNING FRAESNING |
| Q351=+1 | ;FRAESSMETOD |
| Q201=-20 | ;DJUP |
| Q202=5 | ;SKAERDJUP |
| Q369=0.1 | ;TILLAEGG DJUP |
| Q206=150 | ;MATNING DJUP |

- **Q338 Skärdjup finskär?** (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas i spindelaxeln vid finbearbetning. **Q338**=0: Finbearbetning i en ansättning.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementell): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q366 Nedmatningsstrategi (0/1/2)?**: Typ av nedmatningsstrategi:
  **0**: Lodrät nedmatning. Nedmatningsvinkeln ANGLE i verktygstabellen utvärderas inte.
  **1, 2**: Pendlande nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till ett värde som inte är 0. Annars visar styrsystemet ett felmeddelande
  **PREDEF**: Styrsystemet använder värdet från GLOBAL DEF-blocket
- **Q385 Matning finbearb.?**: Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Referens matning (0-3)?**: Fastställer varifrån den programmerade matningen utgår:
  **0**: Matning utgår från verktygets centrumbana
  **1**: Bara vid Finbearbetning Sida utgår matningen från verktygsskäret, annars från centrumbanan
  **2**: Vid Finbearbetning Sida **och** Finbearbetning Botten utgår matningen från verktygsskäret, annars från centrumbanan
  **3**: Matning utgår alltid från verktygsskäret

```
Q338=5      ;SKAERDJUP FINSKAER
Q200=2      ;SAEKERHETSAVSTAAND
Q203=+0     ;KOORD. OEVERYTA
Q204=50     ;2. SAEKERHETSAVST.
Q366=1      ;NEDMATNING
Q385=500    ;MATNING FINBEARB.
Q439=0      ;REFERENS MATNING
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

## 6.6 REKTANGULÄR TAPP (cykel 256, DIN/ISO: G256)

### Användningsområde

Med cykel **256** kan du bearbeta en rektangulär tapp. Om råämnesdimensionen är större än den maximalt möjliga ansättningen i sidled utför styrsystemet flera ansättningar i sidled tills slutmåttet har uppnåtts.

**Cykelförlopp**

1 Verktyget förflyttas från cykelns startposition (tappens centrum) till startpositionen för bearbetningen av tappen. Startpositionen bestämmer du via parameter **Q437**. Standardinställningen (**Q437=0**) ligger 2 mm till höger om tappens råämne

2 Om verktyget befinner sig på det andra säkerhetsavståndet, förflyttar styrsystemet verktyget till säkerhetsavståndet med snabbtransport **FMAX** och därifrån med nedmatningshastigheten till det första Skärdjupet

3 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt till tappens kontur och fräser denna ett varv

4 Om det slutgiltiga måttet inte kan nås under ett varv ansätter styrsystemet verktyget med det aktuella skärdjupet i sidled och fräser sedan ett nytt varv. Styrsystemet tar hänsyn till råämnets dimension, den slutliga dimensionen och den tillåtna ansättningen i sidled. Detta förlopp upprepas tills det definierade färdiga måttet uppnås. Om du istället har placerat startpunkten vid ett hörn (**Q437** ej lika med 0) och inte vid en sida, fräser styrsystemet spiralformigt från startpunkten och inåt tills det färdiga måttet har uppnåtts.

5 Om ytterligare ansättningar krävs i djupet, förflyttas verktyget tangentiellt bort från konturen tillbaka till startpunkten för bearbetning av tappen

6 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget till nästa skärdjup och bearbetar tappen på detta djup

7 Detta förlopp upprepas tills det programmerade djupet för tappen uppnås

8 Vid cykelslutet positionerar styrsystemet verktyget i verktygsaxeln till den i cykeln definierade säkerhetshöjden. Slutpositionen stämmer alltså inte överens med startpositionen

## Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om det inte finns tillräckligt mycket plats bredvid tappen för framkörningsrörelsen finns det risk för kollision.

- Beroende på framkörningsposition **Q439** behöver styrsystemet utrymme för framkörningsrörelsen
- Tillse att det finns utrymme för framkörningsrörelsen bredvid tappen
- Minst verktygsdiametern + 2mm
- Vid slutet positionerar styrsystemet verktyget tillbaka vid säkerhetsavståndet, eller om så har angivits till det andra säkerhetsavståndet. Verktygets slutposition efter cykeln stämmer inte överens med startpositionen

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Förpositionera verktyget till startpositionen i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**. Beakta parameter **Q367** (läge).
- Styrsystemet förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** beaktas.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Styrsystemet reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden **LCUTS** om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet **Q202**.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.

## Cykelparametrar

- **Q218 1. SIDANS LAENGD ?**: Tappens längd parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q424 Råämnesmått sidlängd 1?**: Längd på tappens råämne, parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Ange **Råämnesmått sidlängd 1** större än **1. Sidans längd**. Styrsystemet utför flera ansättningar i sidled om differensen mellan råämnesmått 1 och färdigmått 1 är större än den tillåtna ansättningen i sidled (verktygsradien gånger banöverlappningen **Q370**). Styrsystemet beräknar hela tiden en konstant ansättning i sidled. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q219 2. SIDANS LAENGD ?**: Tappens längd parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Ange **Råämnesmått sidlängd 2** större än **2. Sidans längd**. Styrsystemet utför flera ansättningar i sidled om differensen mellan råämnesmått 2 och färdigmått 2 är större än den tillåtna ansättningen i sidled (verktygsradien gånger banöverlappningen **Q370**). Styrsystemet beräknar hela tiden en konstant ansättning i sidled. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q425 Råämnesmått sidlängd 2?**: Längd på tappens råämne, parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q220 Radie / Fas (+/-)?**: Ange värdet för formelementets radie eller fas. Vid inmatning av ett positivt värde skapar styrsystemet en rundning på varje hörn. Det av dig angivna värdet motsvarar därmed radien. Vid inmatning av ett negativt värde, förses alla konturhörn med en fas, därmed motsvarar det angivna värdet fasens längd. Inmatningsområde -99999,9999 till +99999,9999
- **Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet som styrsystemet ska låta vara kvar vid bearbetningen. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q224 VRIDNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinkel som hela bearbetningen vrids med. Vridningscentrum ligger i den position som verktyget befinner sig i vid cykelanropet. Inmatningsområde -360,0000 till 360,0000

- **Q367 Tappens läge (0/1/2/3/4)?**: Tappens läge i förhållande till verktygets position vid cykelanropet:
  **0**: Verktygsposition = Tappens centrum
  **1**: Verktygsposition = Vänstra nedre hörnet
  **2**: Verktygsposition = Högre nedre hörnet
  **3**: Verktygsposition = Högra övre hörnet
  **4**: Verktygsposition = Vänstra övre hörnet
- **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1**: typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning:
  **+1** = Medfräsning
  **-1** = Motfräsning
  **PREDEF**: styrsystemet använder värdet från ett **GLOBAL DEF**-block (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta – tappens botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; ange ett värde som är större än 0.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot botten i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q370 BANOEVERLAPP FAKTOR ?**: **Q370** x verktygsradien ger ansättningen i sida k. Överlappningen tolkas som den maximala överlappningen. För att undvika att restmaterial blir kvar i hörnen, kan en reducering av överlappningen ske.
  Inmatningsområde 0,1 till 1,9999 alternativ **PREDEF**

**Exempel**

```
8 CYCL DEF 256  REKTANGULAER OE
    Q218=60     ;1. SIDANS LAENGD
    Q424=74     ;RAAMNESMAATT 1
    Q218=40     ;2. SIDANS LAENGD
    Q425=60     ;RAAMNESMAATT 2
    Q220=5      ;HOERNRADIE
    Q368=0.2    ;TILLAEGG SIDA
    Q224=+0     ;VRIDNINGSVINKEL
    Q367=0      ;TAPPENS LAEGE
    Q207=500    ;MATNING FRAESNING
    Q351=+1     ;FRAESSMETOD
    Q201=-20    ;DJUP
    Q202=5      ;SKAERDJUP
    Q206=150    ;MATNING DJUP
    Q200=2      ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q203=+0     ;KOORD. OEVERYTA
    Q204=50     ;2. SAEKERHETSAVST.
    Q370=1      ;BANOEVERLAPP
    Q437=0      ;FRAMKOERNINGSPOSITION
    Q215=1      ;BEARBETNINGSSAETT
    Q369=+0     ;TILLAEGG DJUP
    Q338=+0     ;SKÄRDJUP FINSKÄR
    Q385=+0     ;MATNING
                FINBEARBETNING
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

- **Q437 Framkörningsposition (0...4)?**: Definiera verktygets framkörningsstrategi:
  **0**: Till höger om tappen (grundinställning)
  **1**: Vänstra nedre hörnet
  **2**: Högra nedre hörnet
  **3**: Högra övre hörnet
  **4**: Vänstra övre hörnet.
  Välj en annan framkörningsposition om det skulle uppstå framkörningsmärken på tappens yta med inställning **Q437**=0.
- **Q215 BEARBETNINGSSAETT (0/1/2) ?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: Grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: Endast grovbearbetning
  **2**: Endast finbearbetning
  Finbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (**Q368**, **Q369**) är definierat
- **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i botten.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q338 Skärdjup finskär?** (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas i spindelaxeln vid finbearbetning. **Q338**=0: Finbearbetning i en ansättning.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q385 Matning finbearb.?**: Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**

## 6.7 CIRKULÄR TAPP (cykel 257, DIN/ISO: G257)

### Användningsområde

Med cykel **257** kan du bearbeta en cirkulär tapp. Styrsystemet genererar den cirkulära tappen i en spiralformad ansättning med utgångspunkt från råämnets diameter.

**Cykelförlopp**

1 Sedan lyfter styrsystemet upp verktyget, om det befinner sig under det andra säkerhetsavståndet, och återför verktyget till det andra säkerhetsavståndet
2 Verktyget förflyttas utifrån tappens mitt till startpositionen för tappbearbetningen Startpositionen bestämmer du via polärvinkel i förhållande till tappens mitt med parameter **Q376**
3 Styrsystemet förflyttar verktyget med snabbtransport **FMAX** till säkerhetsavståndet **Q200** och därifrån med nedmatningshastighet till det första skärdjupet
4 Därefter genererar styrsystemet den cirkulära tappen i en spiralformad ansättning med hänsyn till banöverlappningen
5 Styrsystemet förflyttar verktyget bort från konturen 2 mm på en tangentiell bana
6 Om fler djupansättningar behövs sker den nya djupansättningen vid den närmaste punkten i förhållande till frånkörningsrörelsen
7 Detta förlopp upprepas tills det programmerade djupet för tappen uppnås
8 Vid cykelns slut lyfts verktyget – efter den tangentiella frånkörningen – i verktygsaxeln till det i cykeln definierade, andra säkerhetsavståndet. Slutpositionen stämmer inte överens med startpositionen

### Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om det inte finns tillräckligt mycket plats bredvid tappen för framkörningsrörelsen finns det risk för kollision.

- Styrsystemet genomför en framkörningsrörelse i den här cykeln
- För att bestämma den exakta startpositionen, anger du en startvinkel mellan 0° och 360° i parameter **Q376**
- Beroende på startvinkeln **Q376** måste förutom tappen följande utrymme finnas: minst verktygsdiametern +2 mm
- Om du använder defaultvärde -1 beräknar styrsystemet startpositionen automatiskt

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Förpositionera verktyget till startpositionen i bearbetningsplanet (tappens mitt) med radiekompensering **R0**.
- Styrsystemet förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** beaktas.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Styrsystemet reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden **LCUTS** om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet **Q202**.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.

## Cykelparametrar

- **Q223 FAERDIG-DIAMETER ?**: Diameter för den färdigbearbetade tappen.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q222 GROVURFRAESNINGSDIAMETER ?**: Råämnets diameter. Ange större råämnesdiameter än färdig diameter. Styrsystemet utför flera ansättningar i sidled om differensen mellan råämnesdiameter och färdig diameter är större än den tillåtna ansättningen i sidled (verktygsradien gånger banöverlappningen **Q370**). Styrsystemet beräknar hela tiden en konstant ansättning i sidled.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1**: typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning:
  **+1** = Medfräsning
  **-1** = Motfräsning
  **PREDEF**: styrsystemet använder värdet från ett **GLOBAL DEF**-block (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta – tappens botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; ange ett värde som är större än 0.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999

- **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot botten i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q370 BANOEVERLAPP FAKTOR ?**: **Q370** x Verktygsradien ger ansättningen i sidled k.
  Inmatningsområde 0,0001 till 1,9999 alternativt **PREDEF**
- **Q376 STARTVINKEL ?**: Polär vinkel i förhållande till tappens mittpunkt, vid vilken verktyget ska köra fram till tappen.
  Inmatningsområde 0 till 359°
- **Q215 BEARBETNINGSSAETT (0/1/2) ?**: Definition av bearbetningsomfång:
  **0**: Grov- och finbearbetning
  **1**: Endast grovbearbetning
  **2**: Endast finbearbetning
- **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i botten.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q338 Skärdjup finskär?** (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas i spindelaxeln vid finbearbetning. **Q338**=0: Finbearbetning i en ansättning.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q385 Matning finbearb.?**: Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**

**Exempel**

```
8 CYCL DEF 257  CIRKULAER OE
    Q223=60     ;FAERDIG-DIAMETER
    Q222=60     ;GROVURFRAES.DIAMETER
    Q368=0.2    ;TILLAEGG SIDA
    Q207=500    ;MATNING FRAESNING
    Q351=+1     ;FRAESSMETOD
    Q201=-20    ;DJUP
    Q202=5      ;SKAERDJUP
    Q206=150    ;MATNING DJUP
    Q200=2      ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q203=+0     ;KOORD. OEVERYTA
    Q204=50     ;2. SAEKERHETSAVST.
    Q370=1      ;BANOEVERLAPP
    Q376=0      ;STARTVINKEL
    Q215=+1     ;BEARBETNINGSSAETT
    Q369=0      ;TILLAEGG DJUP
    Q338=0      ;SKAERDJUP FINSKAER
    Q385=+500 ;MATNING FINBEARB.
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

## 6.8 POLYGONTAPP (cykel 258, DIN/ISO: G258)

### Användningsområde

Med cykel **258** kan du tillverka en regelbunden polygon med utvändig bearbetning. Fräsförloppet sker i en spiralformad bana med ledning av råämnets diameter.

**Cykelförlopp**

1 Om verktyget befinner sig under det andra säkerhetsavståndet drar styrsystemet tillbaka verktyget till det andra säkerhetsavståndet
2 Med utgångspunkt från tappens mitt förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka till startpositionen för bearbetning av tappen. Startpositionen är bland annat beroende av råämnets diameter och tappens vridningsläge. Vridningsläget bestäms via parameter **Q224**
3 Verktyget förflyttas med snabbtransport **FMAX** till säkerhetsavståndet **Q200** och därifrån med nedmatningshastighet till det första skärdjupet.
4 Därefter genererar styrsystemet polygontappen i en spiralformad ansättning med hänsyn till banöverlappningen
5 Styrsystemet förflyttar verktyget utifrån och in på en tangentiell bana
6 Verktyget lyfts i spindelaxelns riktning med snabbtransport till det andra säkerhetsavståndet.
7 Om flera djupansättningar är nödvändiga, positionerar styrsystemet verktyget åter till startpunkten för tappens bearbetning och ansätter verktyget i djupet
8 Detta förlopp upprepas tills det programmerade djupet för tappen uppnås
9 Vid cykelns slut sker först en tangentiell frånkörningsrörelse. Sedan förflyttar styrsystemet verktyget i verktygsaxeln till andra säkerhetsavståndet

### Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Styrsystemet genomför automatiskt en framkörningsrörelse i den här cykeln. Om du inte har tillräckligt med utrymme för det, kan detta leda till en kollision.

- Med **Q224** bestämmer du i vilken vinkel det första hörnet på polygontappen ska tillverkas: -360° till +360°
- Beroende på vridningsläge **Q224** måste följande utrymme finnas till förfogande bredvid tappen: minst verktygsdiametern +2 mm

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Vid slutet positionerar styrsystemet verktyget tillbaka vid säkerhetsavståndet, eller om så har angivits till det andra säkerhetsavståndet. Verktygets slutposition efter cykeln behöver inte överensstämma med startpositionen.

- Kontrollera förflyttningsrörelserna i maskinen
- Kontrollera verktygets slutposition efter cykeln i simuleringen
- Programmera absoluta koordinater efter cykeln (inte inkrementellt)

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Före cykelstart måste verktyget förpositioneras i bearbetningsplanet. Förflytta verktyget med radiekompensering **R0** till tappens mitt.
- Styrsystemet förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** beaktas.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.

- Styrsystemet reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden **LCUTS** om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet **Q202**.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.

## Cykelparametrar

- **Q573 Inskriven/Omskriven cirk. (0/1)?**: Ange om måttsättningen **Q571** avser inskriven eller omskriven cirkel:
  **0**: Måttsättningen avser inskriven cirkel
  **1**: Måttsättningen avser omskriven cirkel
- **Q571 Referenscirkeldiameter?**: Ange diametern för referenscirkeln. Huruvida den angivna diametern avser omskriven cirkel eller inskriven cirkel anges i parameter **Q573**.
  Inmatningsområde: 0 till 99999,9999
- **Q222 GROVURFRAESNINGSDIAMETER ?**: Ange råämnets diameter. Råämnets diameter ska vara större än referenscirkeldiametern. Styrsystemet utför flera ansättningar i sidled om differensen mellan råämnets diameter och referenscirkeldiametern är större än den tillåtna ansättningen i sidled (verktygsradien gånger banöverlappningen **Q370**). Styrsystemet beräknar hela tiden en konstant ansättning i sidled.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q572 Antal hörn?**: Ange polygontappens antal hörn. Styrsystemet fördelar alltid hörnen jämnt över tappen.
  Inmatningsområde 3 till 30
- **Q224 VRIDNINGSVINKEL ?**: Fastställ vid vilken vinkel polygontappens första hörn ska skapas.
  Inmatningsområde: -360° till +360°
- **Q220 Radie / Fas (+/-)?**: Ange värdet för formelementets radie eller fas. Vid inmatning av ett positivt värde skapar styrsystemet en rundning på varje hörn. Det av dig angivna värdet motsvarar därmed radien. Vid inmatning av ett negativt värde, förses alla konturhörn med en fas, därmed motsvarar det angivna värdet fasens längd.
  Inmatningsområde -99999,9999 till +99999,9999
- **Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet. Om du skriver in ett negativt värde här, kommer styrsystemet att positionera verktyget tillbaka till en diameter utanför råämnets diameter efter grovbearbetningen.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

- **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1**: typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning:
  **+1** = Medfräsning
  **-1** = Motfräsning
  **PREDEF**: styrsystemet använder värdet från ett **GLOBAL DEF**-block (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta – tappens botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

**Exempel**

```
8 CYCL DEF 258 POLYGONTAPP
    Q573=1      ;REFERENSCIRKEL
    Q571=50     ;REFERENSCIRKEL-DIA.
    Q222=120    ;GROVURFRAES.DIAMETER
    Q572=10     ;ANTAL HOERN
    Q224=40     ;VRIDNINGSVINKEL
    Q220=2      ;RADIE / FAS
    Q368=0      ;TILLAEGG SIDA
    Q207=3000   ;MATNING FRAESNING
    Q351=1      ;FRAESSMETOD
    Q201=-18    ;DJUP
    Q202=10     ;SKAERDJUP
    Q206=150    ;MATNING DJUP
    Q200=2      ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q203=+0     ;KOORD. OEVERYTA
    Q204=50     ;2. SAEKERHETSAVST.
    Q370=1      ;BANOEVERLAPP
    Q215=0      ;BEARBETNINGSSAETT
    Q369=0      ;TILLAEGG DJUP
    Q338=0      ;SKAERDJUP FINSKAER
    Q385=500    ;MATNING FINBEARB.
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

- **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q370 BANOEVERLAPP FAKTOR ?**: **Q370** x Verktygsradien ger ansättningen i sidled k.
  Inmatningsområde 0,0001 till 1,9999 alternativt **PREDEF**
- **Q215 BEARBETNINGSSAETT (0/1/2) ?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: Grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: Endast grovbearbetning
  **2**: Endast finbearbetning
  Finbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (**Q368**, **Q369**) är definierat
- **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i botten.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q338 Skärdjup finskär?** (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas i spindelaxeln vid finbearbetning. **Q338**=0: Finbearbetning i en ansättning.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q385 Matning finbearb.?**: Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**

## 6.9 PLANFRAESNING (cykel 233, DIN/ISO: G233)

### Användningsområde

Med cykel **233** kan du planfräsa en yta med flera ansättningar och med hänsyn tagen till tillägg för finskär. Dessutom kan du också definiera sidoväggar i cykeln, som sedan beaktas vid bearbetningen av plana ytan. I cykeln står flera olika bearbetningsstrategier till förfogande:

- **Strategi Q389=0**: Meanderformad bearbetning, ansättning i sidled utanför ytan som skall bearbetas
- **Strategi Q389=1**: Meanderformad bearbetning, ansättning i sidled på kanten av ytan som skall bearbetas
- **Strategi Q389=2**: Radvis med överskjutande bearbetning, ansättning i sidled vid retur med snabbtransport
- **Strategi Q389=3**: Radvis utan överskjutande bearbetning, ansättning i sidled vid retur med snabbtransport
- **Strategi Q389=4**: Spiralformad bearbetning utifrån och in

**Cykelförlopp**

1. Styrsystemet positionerar verktyget med snabbtransport **FMAX** från den aktuella positionen i bearbetningsplanet till startpunkten **1**: Startpunkten i bearbetningsplanet är förskjuten med verktygsradien och säkerhetsavståndet i sida bredvid arbetsstycket
2. Därefter positionerar styrsystemet verktyget med snabbtransport **FMAX** till säkerhetsavståndet i spindelaxeln
3. Därefter förflyttas verktyget med matning fräsning **Q207** i spindelaxeln till det av styrsystemet beräknade första skärdjupet

**Strategi Q389=0 och Q389 =1**

Strategi **Q389**=0 och **Q389**=1 är olika beträffande överskjut vid planfräsning. Vid **Q389**=0 ligger slutpunkten utanför ytan, vid **Q389**=1 i kanten på ytan. Styrsystemet beräknar slutpunkten **2** utifrån sidans längd och säkerhetsavståndet i sidled. Vid strategi **Q389**=0 förflyttar styrsystemet verktyget med en sträcka motsvarande verktygsradien ytterligare utanför den plana ytan.

4 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget med den programmerade Matning fräsning till slutpunkten **2**

5 Sedan förskjuter styrsystemet verktyget i sidled med Matning förpositionering till nästa rads startpunkt; styrsystemet beräknar förskjutningen med hjälp av den programmerade bredden, verktygsradien, den maximala banöverlappningsfaktorn och säkerhetsavståndet i sidled

6 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka i motsatt riktning med fräsmatning

7 Förloppet upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt.

8 Därefter positionerar styrsystemet verktyget med snabbtransport **FMAX** tillbaka till startpunkten **1**

9 Om det behövs flera skärdjup förflyttar styrsystemet verktyget med positioneringsmatning till nästa skärdjup i spindelaxeln

10 Förloppet upprepas tills alla skärdjup har utförts. Vid det sista skärdjupet fräses angiven arbetsmån för finskär bort med matning finskär

11 Slutligen förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka med **FMAX** till det **andra säkerhetsavståndet**

**Strategi Q389=2 och Q389=3**

Strategi **Q389**=2 och **Q389**=3 är olika beträffande överskjut vid planfräsning. Vid **Q389**=2 ligger slutpunkten utanför ytan, vid **Q389**=3 i kanten på ytan. Styrsystemet beräknar slutpunkten **2** utifrån sidans längd och säkerhetsavståndet i sidled. Vid strategi **Q389**=2 förflyttar styrsystemet verktyget med en sträcka motsvarande verktygsradien ytterligare utanför den plana ytan.

4 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget med den programmerade Matning fräsning till slutpunkten **2**
5 Styrsystemet förflyttar verktyget i spindelaxeln till säkerhetsavståndet över det aktuella skärdjupet och förflyttar det med **FMAX** direkt tillbaka till startpunkten för nästa rad. Styrsystemet beräknar förskjutningen utifrån den programmerade bredden, verktygsradien, den maximala banöverlappningsfaktorn och säkerhetsavståndet i sidled
6 Därefter förflyttas verktyget åter till det aktuella skärdjupet och sedan åter i riktning mot slutpunkten **2**
7 Förloppet upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt. I slutet av den sista banan positionerar styrsystemet verktyget med snabbtransport **FMAX** tillbaka till startpunkten **1**
8 Om det behövs flera skärdjup förflyttar styrsystemet verktyget med positioneringsmatning till nästa skärdjup i spindelaxeln
9 Förloppet upprepas tills alla skärdjup har utförts. Vid det sista skärdjupet fräses angiven arbetsmån för finskär bort med matning finskär
10 Slutligen förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka med **FMAX** till det **andra säkerhetsavståndet**

**Strategi Q389=4**

4 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget med programmerad **Matning fräsning** med en tangentiell framkörningsrörelse till fräsbanans startpunkt

5 Styrsystemet bearbetar den plana ytan med matning fräsning utifrån och in med fräsbanor som blir kortare och kortare. Genom konstant ansättning i sidled är verktyget i permanent ingrepp

6 Förloppet upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt. I slutet av den sista banan positionerar styrsystemet verktyget med snabbtransport **FMAX** tillbaka till startpunkten **1**

7 Om det behövs flera skärdjup förflyttar styrsystemet verktyget med positioneringsmatning till nästa skärdjup i spindelaxeln

8 Förloppet upprepas tills alla skärdjup har utförts. Vid det sista skärdjupet fräses angiven arbetsmån för finskär bort med matning finskär

9 Slutligen förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka med **FMAX** till det **andra säkerhetsavståndet**

**Begränsning**

Med begränsningarna kan du avgränsa bearbetningen av den plana ytan, för att exempelvis ta hänsyn till sidoväggar eller avsatser vid bearbetningen. En sidovägg som har definierats med hjälp av en begränsning bearbetas till det mått som erhålls utifrån startpunkten resp. den plana ytans sidolängd. Vid grovbearbetningen tar styrsystemet hänsyn till arbetsmån sida – vid finbearbetningen används arbetsmån till förpositioneringen av verktyget.

## Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Förpositionera verktyget på startpositionen i bearbetningsplanet med radiekompensering R0. Observera bearbetningsriktningen.
- Styrsystemet förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** beaktas.
- När **Q227 STARTPUNKT 3. AXEL** och **Q386 SLUTPUNKT 3:E AXEL** anges lika, kommer styrsystemet inte att utföra cykeln (Djup = 0 programmerat).
- Styrsystemet reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden **LCUTS** om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet **Q202**.
- Om **Q370 BANOEVERLAPP** har definierats >1, kommer hänsyn att tas till den programmerade banöverlappningen redan vid den första bearbetningsbanan.
- Cykel **233** övervakar uppgiften om verktygslängd resp. skärlängd **LCUTS** från verktygstabellen. Räcker inte verktygets längd respektive skärlängden vid en finbearbetning, delar styrsystemet upp bearbetningen i flera bearbetningssteg.
- Om en begränsning (**Q347**, **Q348** eller **Q349**) är programmerad i bearbetningsriktning **Q350** förlänger cykeln konturen i ansättningsriktningen med hörnradien **Q220**. Den angivna ytan har bearbetats fullständigt.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om denna är minde än bearbetningsdjupet genererar styrsystemet ett felmeddelande.

Den **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** ska du ange på ett sådant sätt att kollision med arbetsstycke och spännanordningar inte kan ske.

## Cykelparametrar

- **Q215 BEARBETNINGSSAETT (0/1/2) ?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: Grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: Endast grovbearbetning
  **2**: Endast finbearbetning
  Finbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (**Q368**, **Q369**) är definierat
- **Q389 Bearbetningsstrategi (0-4)?**: Bestämmer hur styrsystemet skall bearbeta ytan:
  **0**: Meanderformad bearbetning, ansättningsförflyttning i sidled med positioneringsmatning utanför ytan som skall bearbetas
  **1**: Meanderformad bearbetning, ansättningsförflyttning i sidled med fräsmatning i kanten på ytan som skall bearbetas
  **2**: Bearbeta rad för rad, retur och ansättningsförflyttning i sidled med positioneringsmatning utanför ytan som skall bearbetas
  **3**: Bearbeta rad för rad, retur och ansättningsförflyttning i sidled med positioneringsmatning i kanten på ytan som skall bearbetas
  **4**: Spiralformad bearbetning, jämnt fördelad ansättning utifrån och in
- **Q350 Fräsriktning?**: Axel i bearbetningsplanet som bearbetningen skall orienteras i:
  **1**: Huvudaxel = Bearbetningsriktning
  **2**: Komplementaxel = Bearbetningsriktning
- **Q218 1. SIDANS LAENGD ?** (inkrementellt): Längd i bearbetningsplanets huvudaxel för ytan som ska bearbetas, utgående från startpunkt första axeln
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

- **Q219 2. SIDANS LAENGD ?** (inkrementalt): Längd på ytan som skall bearbetas i bearbetningsplanets komplementaxel. Via förtecknet kan du bestämma den första tvärförskjutningens riktning i förhållande till **STARTPUNKT 2. AXEL**.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q227 STARTPUNKT 3. AXEL ?** (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta, utifrån vilken de olika skärdjupen skall beräknas.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q386 Slutpunkt 3:e axel?** (absolut): Koordinat i spindelaxeln som ytan skall planfräsas till.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?** (inkrementellt): Värde som den sista ansättningen skall utföras med.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q202 MAX. SKAERDJUP** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; Ange ett värde som är större än 0.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q370 BANOEVERLAPP FAKTOR ?**: Maximal ansättning i sidled k. styrsystemet beräknar den faktiska ansättningen utifrån den andra sidans längd (**Q219**) och verktygsradien, så att bearbetningen hela tiden sker med konstant ansättning i sidled.
  Inmatningsområde: 0,1 till 1,9999.
- **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q385 Matning finbearb.?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning av den sista ansättningen i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Nedmatningshastighet?**: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning till startpositionen och vid förflyttning till nästa rad i mm/min; om du förflyttar i sidled inne i materialet (**Q389**=1), utför styrsystemet sidoansättningen med fräsmatning **Q207**.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**

**Exempel**

```
8 CYCL DEF 233  PLANFRAESNING
    Q215=0      ;BEARBETNINGSSAETT
    Q389=2      ;FRAESSTRATEGI
    Q350=1      ;FRAESRIKTNING
    Q218=120    ;1. SIDANS LAENGD
    Q219=80     ;2. SIDANS LAENGD
    Q227=0      ;STARTPUNKT 3. AXEL
    Q386=-6     ;SLUTPUNKT 3:E AXEL
    Q369=0.2    ;TILLAEGG DJUP
    Q202=3      ;MAX. SKAERDJUP
    Q370=1      ;BANOEVERLAPP
    Q207=500    ;MATNING FRAESNING
    Q385=500    ;MATNING FINBEARB.
    Q253=750    ;NEDMATNINGSHASTIGHET
    Q357=2      ;SAEK.AVSTAAND SIDA
    Q200=2      ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q204=50     ;2. SAEKERHETSAVST.
    Q347=0      ;1:A BEGRAENSNING
    Q348=0      ;2:A BEGRAENSNING
    Q349=0      ;3:E BEGRAENSNING
    Q220=2      ;HOERNRADIE
    Q368=0      ;TILLAEGG SIDA
    Q338=0      ;SKAERDJUP FINSKAER
    Q367=-1     ;YTANS LÄGE
                (-1/0/1/2/3/4)?
9 L  X+0 Y+0  R0 FMAX  M3 M99
```

- **Q357 Säkerhetsavstånd sida?** (inkrementellt)
  Parameter **Q357** inverkar i följande situationer:
  **Framkörning till det första skärdjupet: Q357** är avståndet mellan verktyget och arbetsstycket i sidled
  **Grovfräsning med frässtrategi Q389=0-3:** Den yta som ska bearbetas i **Q350 FRAESRIKTNING** förstoras med värdet från **Q357**, under förutsättning att ingen begränsning har satts i denna riktning
  **Finskär sida:** Banorna i **Q350 FRAESRIKTNING** förlängs med **Q357**
  Inmatningsområdet 0 till 99999,9999
- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q347 1:a Begränsning?**: Välj sida på arbetsstycket där den plana ytan skall begränsas av en sidovägg (inte möjligt vid spiralformad bearbetning). Beroende på sidoväggens läge begränsar styrsystemet bearbetningen av den plana ytan enligt startpunktens koordinat eller sidans längd: (inte möjligt vid spiralformad bearbetning):
  Inmatning **0**: Ingen begränsning
  Inmatning **-1**: Begränsning i negativ huvudaxel
  Inmatning **+1**: Begränsning i positiv huvudaxel
  Inmatning **-2**: Begränsning i negativ komplementaxel
  Inmatning **+2**: Begränsning i positiv komplementaxel
- **Q348 2:a Begränsning?**: Se parameter 1. Begränsning **Q347**
- **Q349 3:e Begränsning?**: Se parameter 1. Begränsning **Q347**
- **Q220 HOERNRADIE ?**: Radie för hörn vid begränsningar (**Q347** - **Q349**).
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999

- **Q338 Skärdjup finskär?** (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas i spindelaxeln vid finbearbetning. **Q338**=0: Finbearbetning i en ansättning.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q367 Ytans läge (-1/0/1/2/3/4)?**: Ytans läge i förhållande till verktygets position vid cykelanropet:
  **-1**: Verktygsposition = Aktuell position
  **0**: Verktygsposition = Tappens mitt
  **1**: Verktygsposition = Vänstra nedre hörnet
  **2**: Verktygsposition = Högra nedre hörnet
  **3**: Verktygsposition = Högra övre hörnet
  **4**: Verktygsposition = Vänstra övre hörnet

## 6.10 Programmeringsexempel

### Exempel: Fräsning av fickor, öar och spår

| | |
|---|---|
| 0 BEGINN PGM C210 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40 | Råämnesdefinition |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S3500 | Verktygsanrop Grovbearbetning/finbearbetning |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Frikörning av verktyget |
| 5 CYCL DEF 256 REKTANGULAER OE | Cykeldefinition yttre bearbetning |
| Q218=90 ;1. SIDANS LAENGD | |
| Q424=100 ;RAAMNESMAATT 1 | |
| Q219=80 ;2. SIDANS LAENGD | |
| Q425=100 ;RAAMNESMAATT 2 | |
| Q220=0 ;HOERNRADIE | |
| Q368=0 ;TILLAEGG SIDA | |
| Q224=0 ;VRIDNINGSVINKEL | |
| Q367=0 ;TAPPENS LAEGE | |
| Q207=250 ;MATNING FRAESNING | |
| Q351=+1 ;FRAESSMETOD | |
| Q201=-30 ;DJUP | |
| Q202=5 ;SKAERDJUP | |
| Q206=250 ;MATNING DJUP | |
| Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA | |
| Q204=20 ;2. SAEKERHETSAVST. | |
| Q370=1 ;BANOEVERLAPP | |
| Q437=0 ;FRAMKOERNINGSPOSITION | |
| 6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99 | Cykelanrop yttre bearbetning |
| 7 CYCL DEF 252 CIRKELURFRAESN | Cykeldefinition cirkulär ficka |
| Q215=0 ;BEARBETNINGSSAETT | |
| Q223=50 ;CIRKELDIAMETER | |
| Q368=0.2 ;TILLAEGG SIDA | |
| Q207=500 ;MATNING FRAESNING | |

| | |
|---|---|
| Q351=+1 ;FRAESSMETOD | |
| Q201=-30 ;DJUP | |
| Q202=5 ;SKAERDJUP | |
| Q369=0.1 ;TILLAEGG DJUP | |
| Q206=150 ;MATNING DJUP | |
| Q338=5 ;SKAERDJUP FINSKAER | |
| Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA | |
| Q204=50 ;2. SAEKERHETSAVST. | |
| Q370=1 ;BANOEVERLAPP | |
| Q366=1 ;NEDMATNING | |
| Q385=750 ;MATNING FINBEARB. | |
| Q439=0 ;REFERENS MATNING | |
| 8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99 | Cykelanrop cirkulär ficka |
| 9 TOOL CALL 2 Z S5000 | Verktygsanrop spårfräs |
| 10 CYCL DEF 254 CIRKEL SPAAR | Cykeldefinition spår |
| Q215=0 ;BEARBETNINGSSAETT | |
| Q219=8 ;SPAARBREDD | |
| Q368=0.2 ;TILLAEGG SIDA | |
| Q375=70 ;CIRK.SEG.-DIAMETER | |
| Q367=0 ;REF. SPARPOSITION | Ingen förpositionering behövs i X/Y |
| Q216=+50 ;CENTRUM 1. AXEL | |
| Q217=+50 ;CENTRUM 2. AXEL | |
| Q376=+45 ;STARTVINKEL | |
| Q248=90 ;OEPPNINGSVINKEL | |
| Q378=180 ;VINKELSTEG | Startpunkt spår 2 |
| Q377=2 ;ANTAL BEARBETNINGAR | |
| Q207=500 ;MATNING FRAESNING | |
| Q351=+1 ;FRAESSMETOD | |
| Q201=-20 ;DJUP | |
| Q202=5 ;SKAERDJUP | |
| Q369=0.1 ;TILLAEGG DJUP | |
| Q206=150 ;MATNING DJUP | |
| Q338=5 ;SKAERDJUP FINSKAER | |
| Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA | |
| Q204=50 ;2. SAEKERHETSAVST. | |
| Q366=1 ;NEDMATNING | |
| Q385=500 ;MATNING FINBEARB. | |
| Q439=0 ;REFERENS MATNING | |
| 11 CYCL CALL FMAX M3 | Cykelanrop spår |
| 12 L Z+250 R0 FMAX M2 | Frikörning av verktyget, programslut |
| 13 END PGM C210 MM | |

# 7

# Cykler: Koordinat-omräkningar

## 7.1 Grunder

### Översikt

När en kontur har programmerats kan styrsystemet ändra dess storlek och läge med hjälp av koordinatomräkningar på flera olika ställen på arbetsstycket. Styrsystemet erbjuder följande cykler för omräkning av koordinater:

| Softkey | Cykel | Sida |
|---|---|---|
| | NOLLPUNKT (cykel 7, DIN/ISO: G54)<br>■ Förskjutning av konturer direkt i NC-programmet<br>■ Eller förskjutning av konturer med nollpunktstabeller | 217 |
| | SPEGLING (cykel 8, DIN/ISO: G28)<br>■ Konturer speglas | 224 |
| | VRIDNING (cykel 10, DIN/ISO: G73)<br>■ Konturer vrids i bearbetningsplanet | 225 |
| | MASSFAKTOR (cykel 11, DIN/ISO: G72)<br>■ Konturer förminskas eller förstoras | 227 |
| | SKALFAKTOR AXELSP. (cykel 26)<br>■ Förminska eller förstora konturer axelspecifikt | 228 |
| | BEARBETNINGSPLAN (cykel 19, DIN/ISO: G80, option 8)<br>■ Utföra bearbetningar i ett tippat koordinatsystem<br>■ För maskiner med vridbara spindelhuvuden och/eller rundbord | 230 |
| | ORIGOS LAEGE (cykel 247, DIN/ISO: G247)<br>■ Inställning av utgångspunkt under programexekveringen | 237 |

### Koordinatomräkningarnas varaktighet

Aktivering: En koordinatomräkning aktiveras vid dess definition – den behöver och skall inte anropas. Den är verksam tills den återställs eller definieras på nytt.

**Återställ koordinatomräkning:**

- Definiera cykeln på nytt med dess grundvärde, till exempel SKALFAKTOR 1.0
- Utför tilläggsfunktionerna M2, M30 eller NC-blocket END PGM (dessa M-funktioner beror på maskinparametrarna)
- Välj ett nytt NC-program

## 7.2 NOLLPUNKT (cykel 7, DIN/ISO: G54)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Med hjälp av nollpunktsförskjutning kan man upprepa bearbetningssekvenser på godtyckliga ställen på arbetsstycket.

Efter en cykeldefinition nollpunktsförskjutning hänförs alla koordinatuppgifter till den nya nollpunkten. Varje axels förskjutning visas av styrsystemet i den utökade statuspresentationen. Det är även tillåtet att ange rotationsaxlar.

**Återställa**

- Programmera en förskjutning till koordinaterna X=0; Y=0 etc. i en ny cykeldefinition
- En förskjutning till koordinaterna X=0; Y=0 etc. anropas från nollpunktstabellen

### Beakta vid programmeringen

Beräkningen av nollpunktsförskjutning i rotationsaxlarna bestäms av din maskintillverkare i parameter **presetToAlignAxis** (nr 300203).

Med **CfgDisplayCoordSys** (nr 127501) bestämmer maskintillverkaren i vilket koordinatsystem statuspresentationen skall visa en aktiv nollpunktsförskjutning.

- Denna cykel kan genomföras i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** och **FUNCTION DRESS**

### Cykelparametrar

- **Förskjutning**: Den nya nollpunktens koordinater anges; absoluta värden anges i förhållande till arbetsstyckets utgångspunkt, arbetsstyckets utgångspunkt har definierats genom inställning av origos läge; inkrementella värden anges i förhållande till den sist aktiverade nollpunkten – denna kan i sin tur ha varit förskjuten. Inmatningsområde upp till 6 NC-axlar, varje axel från -99999,9999 till 99999,9999

**Exempel**

```
13 CYCL DEF 7.0  NOLLPUNKT
14 CYCL DEF 7.1  X+60
15 CYCL DEF 7.2  Y+40
16 CYCL DEF 7.3  Z-5
```

## 7.3 NOLLPUNKT-förskjutning med nollpunktstabeller (cykel 7, DIN/ISO: G53)

### Användningsområde

Nollpunktstabeller används exempelvis vid

- ofta förekommande bearbetningssekvenser på olika positioner på arbetsstycket eller
- Ofta förekommande förskjutning till samma nollpunkter

I ett och samma NC-program kan nollpunktsförskjutningen programmeras både direkt i cykeldefinitionen och anropas från en nollpunktstabell.

**Återställning**

- En förskjutning till koordinaterna X=0; Y=0 etc. anropas från nollpunktstabellen
- En förskjutning till koordinaterna X=0; Y=0 etc. anges direkt i cykeldefinitionen

**Statuspresentation**

Den utökade statuspresentationen visar följande data från nollpunktstabellen:

- Namn och sökväg till den aktiva nollpunktstabellen
- Aktivt nollpunktsnummer
- Kommentar från kolumnen DOC för det aktiva nollpunktsnumret

## Beakta vid programmeringen!

Med **CfgDisplayCoordSys** (nr 127501) bestämmer maskintillverkaren i vilket koordinatsystem statuspresentationen skall visa en aktiv nollpunktsförskjutning.

- Denna cykel kan genomföras i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** och **FUNCTION DRESS**
- Nollpunkter från nollpunktstabellen utgår **alltid och uteslutande** från den aktuella utgångspunkten.
- Om man nyttjar nollpunktsförskjutningar med nollpunktstabeller så använder man funktionen **SEL TABLE** för att aktivera den önskade nollpunktstabellen från NC-programmet.
- Om man arbetar utan **SEL TABLE** så måste man själv aktivera den önskade nollpunktstabellen före programtestet eller programexekveringen (gäller även för programmeringsgrafiken):
  - Välj önskad tabell för programtest i driftsättet **PROGRAMTEST** via filhanteringen: Tabellen får status S
  - Välj önskad tabell för programkörning i driftsättet **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** via filhanteringen: Tabellen får status M
- Koordinatvärdena från nollpunktstabellen är uteslutande absoluta.
- Nya rader kan bara infogas i tabellens slut.
- Om du vill skapa nollpunktstabeller måste filnamnen börja med en bokstav.

## Cykelparametrar

- **Förskjutning**: Ange nollpunktens nummer eller en Q-parameter. Om du anger en Q-parameter aktiverar styrsystemet det nollpunktsnummer som står i Q-parametern.
  Inmatningsområde 0 till 9999

**Exempel**

```
77 CYCL DEF 7.0  NOLLPUNKT
78 CYCL DEF 7.1  #5
```

## Välja nollpunktstabell i NC-programmet

Med funktionen **SEL TABLE** väljer man den nollpunktstabell som styrsystemet skall hämta nollpunkten ifrån:

Gör på följande sätt:

PGM CALL

- Tryck på knappen **PGM CALL**

VÄLJ NOLLPUNKT TABELL

- Tryck på softkey **VÄLJ NOLLPUNKT TABELL**
- Ange det fullständiga sökvägen för nollpunktstabellen

eller

VÄLJ FIL

- Tryck på softkey **VÄLJ FIL**
- Bekräfta med knappen **END**

Programmerings- och handhanvandeanvisning:

- Om den anropade filen finns i samma katalog som den anropande filen, kan du även koppla endast filnamnet utan sökväg. I urvalsfönstret för softkey **VÄLJ FIL** finns därför även softkey **ÖVERTA FILNAMN**.
- Programmera **SEL TABLE**-blocket programmeras före cykel **7 NOLLPUNKT**.
- En med **SEL TABLE** vald nollpunktstabell förblir aktiv ända tills man väljer en annan nollpunktstabell med **SEL TABLE** eller via **PGM MGT**.

## Nollpunktstabellen editerar man i driftart Programmering

Efter det att du har ändrat ett värde i en nollpunktstabell, måste du spara ändringen med knappen **ENT**. Annars kommer i förekommande fall ändringen inte att beaktas vid exekvering av ett NC-program.

Du väljer nollpunktstabellen i driftsättet **Programmering**.

Gör på följande sätt:

PGM MGT

- Tryck på knappen **PGM MGT**

VÄLJ TYP

- Tryck på softkey **VÄLJ TYP**

VISA ALLA

- Tryck på softkey **VISA ALLA**
- Välj önskad tabell

eller

- ange ett nytt filnamn
- Välj fil med knappen **ENT**

Softkeyraden visar då bland annat följande funktioner:

| Softkey | Funktion |
|---|---|
| BÖRJAN | Gå till tabellens början |
| SLUT | Gå till tabellens slut |
| SIDA | Bläddra en sida uppåt |
| SIDA | Bläddra en sida nedåt |
| SÖK | Sök (ett litet fönster visas där du kan ange texten eller värdet du letar efter) |
| ÅTERSTÄLL TABELL | Återställ tabellen |
| RAD-BÖRJAN | Markören till radens början |
| RAD-SLUT | Markören till radens slut |
| KOPIERA FÄLT | Kopiera aktuellt värde |
| INFOGA FÄLT | Infoga kopierat värde |
| LÄGG TILL N RADER VID SLUT | Infoga ett definierbart antal rader (nollpunkter) vid tabellens slut |
| INFOGA RAD | Infoga rad (endast möjligt i tabellens slut) |
| RADERA RAD | Radera rad |
| KOLUMNER SORTERA/ DÖLJ | Sortera eller dölj kolumner (öppnar ett fönster) |
| FLER FUNKTION. | Ytterligare funktion: Radera, Markera, Avmarkera alla, Spara som |
| ÅTERSTÄLL KOLUMN | Återställ kolumn |
| EDITERA AKTUELLT FÄLT | Editera aktuellt fält |
| SORTERA | Sortera nollpunkterna (öppnar ett fönster för sortering) |

## Nollpunktstabellen redigeras i driftsättet Programmering

Du väljer nollpunktstabellen i driftsättet **Programkörning Blockföljd / Enkelblock**.

Gör på följande sätt:

- Växla softkeyrad

- Tryck på softkey **ÖPPNA KOMP.TABELLER**

- Tryck på softkey **NOLLPUNKT TABELL**

Skriv ärpositionerna till nollpunktstabellen

- Växla softkey **EDITERA** till **PÅ**
- Bläddra till det önskade stället med piltangenterna

- Tryck på knappen **ACCEPTERA ÄRPOSITION**
> Styrsystemet lagrar endast ärvärdet i den axel som markören för tillfället befinner sig i.

> Efter det att du har ändrat ett värde i en nollpunktstabell, måste du spara ändringen med knappen **ENT**. Annars kommer i förekommande fall ändringen inte att beaktas vid exekvering av ett NC-program.
>
> Om du ändrar en nollpunkt är den ändringen aktiv endast när cykel **7** anropas igen.
>
> Du kan inte komma åt nollpunktstabellen efter att du startat NC-programmet. För korrigering under programkörning finns softkey **KOMP.TABELL T-CS** eller **KOMP.TABELL WPL-CS**.
> **Ytterligare information**: bruksanvisning klartextprogrammering

## Konfigurera nollpunktstabell

Om du inte vill definiera någon nollpunkt för en av de aktiva axlarna, trycker du på knappen **DEL**. Styrsystemet raderar då siffervärdet från det aktuella inmatningsfältet.

> Man kan ändra tabellernas egenskaper. Ange kodnummer 555343 i MOD-menyn för att göra detta. Styrsystemet visar då softkey **FORMAT EDITERA** när en tabell är vald. När du trycker på denna softkey öppnar styrsystemet ett överlappande fönster, där egenskaperna för den selekterade tabellens kolumner visas. Ändringarna är bara verksamma för den öppnade tabellen.

## Lämna nollpunktstabell

Möjliggör visning av andra filtyper i filhanteringen. Välj önskad fil.

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Styrsystemet tar hänsyn till ändringar i en nollpunktstabell först när värdet har sparats.

- Bekräfta omedelbart ändringarna i tabellen med knappen **ENT**
- Provkör NC-programmet med försiktighet efter en ändring i nollpunktstabellen

## Statuspresentation

I den utökade statuspresentationen visar styrsystemet den aktiva nollpunktsförskjutningens värden.

## 7.4 SPEGLING (cykel 8, DIN/ISO: G28)

### Användningsområde

Styrsystemet kan utföra en bearbetnings spegelbild i bearbetningsplanet.

Speglingen aktiveras direkt efter dess definition i NC-programmet. Den fungerar även i driftsättet **MANUELL POSITIONERING**. Styrsystemet visar aktiva speglade axlar i den utökade statuspresentationen.

- Om du bara speglar en axel ändras verktygets rotationsriktning, detta gäller inte SL-cykler
- Om två axlar speglas bibehålls bearbetningsriktningen

Resultatet av speglingen påverkas av nollpunktens position:

- Nollpunkten ligger på konturen som skall speglas: detaljen speglas direkt vid nollpunkten
- Nollpunkten ligger utanför konturen som skall speglas: detaljen förskjuts även till en annan position

**Återställa**

Programmera cykel **8 SPEGLING** på nytt genom att ange **NO ENT**.

### Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.

> Om du arbetar med cykel **8** i ett tiltat system, rekommenderas följande tillvägagångssätt:
> - Programmera **först** tiltningen och anropa **därefter** cykel **8 SPEGLING**!

### Cykelparametrar

- **SPEGLAD AXEL ?**: Ange axlarna som ska speglas; man kan spegla alla axlar – inkl. rotationsaxlar – med undantag för spindelaxeln och den därtill hörande parallella komplementaxeln. Det är tillåtet att ange maximalt tre axlar.
  Inmatningsområde upp till tre NC-axlar **X**, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**, **A**, **B**, **C**

**Exempel**

```
79 CYCL DEF 8.0  SPEGLING
80 CYCL DEF 8.1  X Y  Z
```

## 7.5 VRIDNING (cykel 10, DIN/ISO: G73)

### Användningsområde

I ett NC-program kan styrsystemet vrida koordinatsystemet runt den aktuella nollpunkten i bearbetningsplanet.

Vridningen aktiveras direkt efter dess definition i NC-programmet. Den är även verksam i driftsättet Manuell Positionering. Styrsystemet visar den aktiva vridningsvinkeln i den utökade statuspresentationen.

**Referensaxel för vridningsvinkel:**

- X/Y-plan X-axel
- Y/Z-plan Y-axel
- Z/X-plan Z-axel

**Återställa**

Programmera cykel **10 VRIDNING** på nytt med vridningsvinkel 0°.

## Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Styrsystemet upphäver en aktiverad radiekompensering genom att definiera cykel **10**. I förekommande fall måste radiekompenseringen programmeras på nytt.
- Efter att du har definierat cykel **10** förflyttar du bearbetningsplanets båda axlar för att aktivera vridningen.

## Cykelparametrar

- **Vridning**: Ange vridningsvinkel i grader (°). Inmatningsområde -360,000° till +360,000° (absolut eller inkrementalt)

**Exempel**

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

## 7.6 MASSFAKTOR (cykel 11, DIN/ISO: G72)

### Användningsområde

Styrsystemet kan förstora eller förminska konturer i ett NC-program. Du kan till exempel ta hänsyn till krymp- och övermåttsfaktorer.

Skalfaktorn aktiveras direkt efter att den har definierats i NC-programmet. Den fungerar även i driftsättet **MANUELL POSITIONERING**. Styrsystemet visar den aktiva skalfaktorn i den utökade statuspresentationen.

Skalfaktorn verkar:

- på alla tre koordinataxlarna samtidigt
- i cyklers måttuppgifter

**Förutsättning**

Innan en förstoring alternativt en förminskning bör nollpunkten förskjutas till en kant eller ett hörn på konturen.

Förstoring: SCL större än 1 till 99,999 999

Förminskning: SCL mindre än 1 till 0,000 001

> Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.

**Återställa**

Programmera cykel **11 SKALFAKTOR** på nytt med skalfaktor 1.

### Cykelparametrar

- **FAKTOR ?**: Ange faktor SCL (eng.: scaling); styrsystemet multiplicerar koordinater och radier med SCL (som beskrivits i "Verkan"). Inmatningsområde 0,000001 till 99,999999

**Exempel**

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0  NOLLPUNKT
13 CYCL DEF 7.1  X+60
14 CYCL DEF 7.2  Y+40
15 CYCL DEF 11.0  SKALFAKTOR
16 CYCL DEF 11.1  SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```

## 7.7 SKALFAKTOR AXELSP. (cykel 26)

### Användningsområde

Med cykel **26** kan du ta hänsyn till krymp- och övermåttsfaktorer axelspecifikt.

Skalfaktorn aktiveras direkt efter att den har definierats i NC-programmet. Den fungerar även i driftsättet **MANUELL POSITIONERING**. Styrsystemet visar den aktiva skalfaktorn i den utökade statuspresentationen.

**Återställa**

Programmera cykel **11 SKALFAKTOR** på nytt med faktor 1 för motsvarande axel.

### Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Koordinataxlar med positioner för cirkelbågar får inte förstoras eller förminskas med olika faktorer.
- Man kan ange en egen axelspecifik skalfaktor för varje koordinataxel.
- Dessutom kan koordinaterna för skalfaktorernas centrum programmeras.
- Konturen dras ut från eller trycks ihop mot det programmerade centrumet, alltså inte nödvändigtvis från den aktuella nollpunkten – som är fallet i cykel **11 SKALFAKTOR**.

## Cykelparametrar

- **Axel och faktor**: Välj koordinataxel (axlar) via softkey. Ange faktor(er) för den axelspecifika förstoringen eller förminskningen. Inmatningsområde 0,000001 till 99,999999
- **Medelpunktskoordinater**: Centrum för den axelspecifika förstoringen eller förminskningen. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

**Exempel**

```
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0  SKALFAKTOR
   AXELSP.
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15
   CCY+20
28 CALL LBL 1
```

## 7.8 BEARBETNINGSPLAN (cykel 19, DIN/ISO: G80, option 8)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

I cykel **19** definierar du bearbetningsplanets läge – motsvarar verktygsaxelns läge i förhållande till det maskinfasta koordinatsystemet – genom att ange vridningsvinklar. Man kan definiera bearbetningsplanets läge på två olika sätt:

- Ange rotationsaxlarnas läge direkt
- Beskriva bearbetningsplanets läge med hjälp av upp till tre vridningar (rymdvinkel) av det **maskinfasta** koordinatsystemet.

  Rymdvinkeln som ska anges får man genom att placera ett snitt vinkelrätt genom det tippade bearbetningsplanet och sedan betrakta snittet från den axel som vridningen ska ske runt. Redan med två rymdvinklar kan alla godtyckliga verktygslägen definieras entydigt i rymden.

Beakta att det tippade koordinatsystemets läge och därigenom även förflyttningsrörelser i det tippade systemet påverkas av hur man beskriver det tippade planet.

Om man programmerar bearbetningsplanets läge via rymdvinkel beräknar styrsystemet automatiskt de därför erforderliga vinkelinställningarna för rotationsaxlarna och lägger in dessa i parametrarna **Q120** (A-axel) till **Q122** (C-axel). Om det finns två möjliga lösningar väljer styrsystemet – utgående från rotationsaxlarnas aktuella position – den kortaste vägen.

Vridningarnas ordningsföljd vid beräkning av planets läge är fast: Först vrider styrsystemet A-axeln, därefter B-axeln och slutligen C-axeln.

Cykel **19** aktiveras direkt efter dess definition i NC-programmet. Så fort man förflyttar en axel i det vridna koordinatsystemet kommer kompenseringen för denna axel att aktiveras. Man måste alltså förflytta alla axlarna om kompenseringen för alla axlarna skall aktiveras.

Om du har ställt in funktionen **Vridning programkörning** i driftart Manuell drift på **Aktiv** kommer vinkelvärdet som har angivits på den här menyn att skrivas över med vinkelvärdet från cykel **19 BEARBETNINGSPLAN**.

## Beakta vid programmeringen!

Maskintillverkaren bestämmer om styrsystemet ska tolka vinklarna som programmeras i cykeln som rotationsaxlarnas koordinater (axelvinkel) eller som vinkelkomponenter för ett snett plan (rymdvinkel).

Med **CfgDisplayCoordSys** (nr 127501) bestämmer maskintillverkaren i vilket koordinatsystem statuspresentationen skall visa en aktiv nollpunktsförskjutning.

- Denna cykel kan du genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- När den här cykeln utförs med en planskivekinematik kan cykeln även användas i bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN**.
- 3D-vridningen av bearbetningsplanet sker alltid runt den aktiva nollpunkten.
- Om du använder cykel **19** vid aktiv **M120** kommer styrsystemet att upphäva radiekompenseringen och därmed även funktionen **M120** automatiskt.
- Programmera bearbetningen som om den skulle utföras i ett icke vridet plan.
- Om du anropar cykeln igen för andra vinklar behöver du inte återställa bearbetningen.

Eftersom icke programmerade rotationsaxelvärden av princip tolkas som oförändrade värden, bör du alltid definiera alla tre rymdvinklarna, även om en eller flera vinklar är lika med 0.

## Cykelparametrar

- **VRIDNINGSAXEL OCH VINKEL**: Ange rotationsaxel med tillhörande vridningsvinkel; rotationsaxlarna A, B och C programmeras via softkeys.
  Inmatningsområde -360,000 till 360,000

Om styrsystemet positionerar rotationsaxlarna automatiskt kan du även ange följande parametrar

- **Matning? F=**: Vridningsaxlarnas förflyttningshastighet vid automatisk positionering.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): styrsystemet positionerar spindelhuvudet så att positionen som är en förlängning av verktyget med säkerhetsavståndet inte ändrar sig i förhållande till arbetsstycket.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999

## Återställa

Definiera cykel **19 BEARBETNINGSPLAN** på nytt för att återställa vridningsvinkeln. Ange 0° för alla rotationsaxlar. Definiera sedan cykel **19 BEARBETNINGSPLAN** igen. Och besvara dialogfrågan med **NO ENT**. På detta sätt återställes funktion (först vridning tillbaka till noll och sedan avstängning).

## Positionera rotationsaxlar

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Maskintillverkaren bestämmer om cykel **19** även positionerar rotationsaxlarna automatiskt eller om man själv måste positionera rotationsaxlarna manuellt i NC-programmet.

### Positionera rotationsaxlar manuellt

Om cykel **19** inte positionerar rotationsaxlarna automatiskt, måste du själv positionera rotationsaxlarna i ett separat L-block efter cykeldefinitionen.

När du arbetar med axelvinklar kan du definiera axelvärdena direkt i L-blocket. När du arbetar med rymdvinkel, använder du dig av de Q-parametrar som har beräknats av cykel **19**: **Q120** (A-axelvärde), **Q121** (B-axelvärde) och **Q122** (C-axelvärde).

Använd alltid de rotationsaxelpositioner som har lagrats i Q-parameter **Q120** till **Q122** vid manuell positionering!

Undvik funktioner såsom **M94** (vinkelreducering), för att inte erhålla några differenser mellan rotationsaxlarnas är- och börpositioner vid multipla anrop.

### Exempel

| | |
|---|---|
| 10 L Z+100 R0 FMAX | |
| 11 L X+25 Y+10 R0 FMAX | |
| 12 CYCL DEF 19.0 BEARBETNINGSPLAN | Definiera rymdvinkel för kompenseringsberäkning |
| 13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 | |
| 14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000 | Positionera rotationsaxlar till de värden som cykel 19 har beräknat |
| 15 L Z+80 R0 FMAX | Aktivera kompensering för spindelaxel |
| 16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX | Aktivera kompensering för bearbetningsplanet |

**Positionera rotationsaxlar automatiskt**

Om cykel **19** positionerar rotationsaxlarna automatiskt gäller:

- Endast kontrollerade axlar kan positioneras automatiskt av styrsystemet
- I cykeldefinitionen måste man förutom vridningsvinkel även ange ett säkerhetsavstånd och en matning med vilken rotationsaxlarna positioneras
- Endast förinställda verktyg kan användas (hela verktygslängden måste ha definierats)
- Under vridningsförloppet förblir verktygsspetsens position i princip oförändrad i förhållande till arbetsstycket.
- Styrsystemet utför vridningssekvensen med den senast programmerade matningen (den maximalt möjliga vridningen beror på vridhuvudets eller vridbordets komplexitet)

**Exempel**

| | |
|---|---|
| 10 L Z+100 R0 FMAX | |
| 11 L X+25 Y+10 R0 FMAX | |
| 12 CYCL DEF 19.0 BEARBETNINGSPLAN | Definiera vinkel för kompenseringsberäkning |
| 13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50 | Definiera dessutom matning och avstånd |
| 14 L Z+80 R0 FMAX | Aktivera kompensering för spindelaxel |
| 15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX | Aktivera kompensering för bearbetningsplanet |

## Positionsindikering i vridet system

De presenterade positionerna (**BÖR** och **ÄR**) samt nollpunktspresentationen i den utökade statuspresentationen baseras, efter aktivering av cykel **19**, på det tippade koordinatsystemet. Positionen som presenteras direkt efter cykeldefinitionen kommer alltså inte att överensstämma med positionen som presenterades precis före cykel **19**.

## Övervakning av bearbetningsutrymmet

I vridet koordinatsystem övervakar styrsystemet bara ändlägena för axlar som förflyttas. Styrsystemet visar ett felmeddelande i förekommande fall.

## Positionering i vridet system

Med tilläggsfunktionen **M130** kan du, även vid tippat system, utföra förflyttning till positioner som utgår från det icke-tippade koordinatsystemet.

Även positioneringar med rätlinjeblock som hänför sig till maskinens koordinatsystem (NC-block med **M91** eller **M92**) kan utföras med tiltat bearbetningsplan. Begränsningar:

- Positioneringen sker utan längdkompensering
- Positionering sker utan korrigering av maskingeometri
- Verktygsradiekompenseringen är ej tillåten

## Kombination med andra cykler för koordinatomräkning

Vid kombination av flera cykler för koordinatomräkning måste man beakta att tippningen av bearbetningsplanet alltid sker runt den aktiva nollpunkten. Du kan utföra en nollpunktsförskjutning före aktiveringen av cykel **19**: då förskjuts det ”maskinfasta koordinatsystemet”.

Om du förskjuter nollpunkten efter att cykel **19** har aktiverats förskjuts det ”tippade koordinatsystemet”.

Viktigt: Då cyklerna skall återställas skall de upphävas i omvänd ordningsföljd i förhållande till hur de aktiverades:

1 Aktivera nollpunktsförskjutning
2 Aktivera **VRID BEARBETNINGSPLAN**
3 Aktivera vridning
...
Bearbetning av arbetsstycke
...
1 Återställ vridning
2 Återställ **VRID BEARBETNINGSPLAN**
3 Återställ nollpunktsförskjutning

## Handledning för arbete med cykel 19 Bearbetningsplan

Gör på följande sätt:

- Skapa NC-programmet
- Spänn upp arbetsstycket
- Utgångspunktinställning
- Starta NC-program

**Skapa NC-program**

- Anropa definierat verktyg
- Frikörning av spindelaxeln
- Positionera rotationsaxlar
- Aktivera nollpunktsförskjutning om det behövs
- Definiera cykel **19 BEARBETNINGSPLAN**
- Förflytta alla huvudaxlar (X, Y, Z) för att aktivera kompenseringen.
- Definiera i förekommande fall cykel **19** med andra vinklar
- Återställ cykel **19**, programmera 0° för alla rotationsaxlar
- Definiera cykel **19** på nytt för att inaktivera bearbetningsplanet
- Återställ nollpunktsförskjutning om det behövs
- I förekommande fall, positionera vridningsaxlarna till 0°-positionen

**Du har möjlighet att ställa in utgångspunkten:**

- Manuellt genom tangering
- Styrt med ett HEIDENHAIN 3D-avkännarsystem
- Automatiskt med ett HEIDENHAIN 3D-avkännarsystem

**Ytterligare information:** Bruksanvisning Programmera mätcykler för arbetsstycke och verktyg

**Ytterligare information:** Bruksanvisning inställning, testa och exekvera NC-program

## 7.9 ORIGOS LAEGE (cykel 247, DIN/ISO: G247)

### Användningsområde

Med cykel **247 ORIGOS LAEGE** kan du aktivera en utgångspunkt från utgångspunktstabellen som ny utgångspunkt.

Efter cykeldefinitionen utgår alla koordinatuppgifter och nollpunktsförskjutningar (absoluta och inkrementella) från den nya utgångspunkten.

**Statuspresentation**

I statuspresentationen visar styrsystemet det aktiva utgångspunktsnumret efter utgångspunktsymbolen.

### Beakta före programmeringen!

- Denna cykel kan genomföras i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** och **FUNCTION DRESS**
- Vid aktivering av en utgångspunkt från utgångspunktstabellen, återställer styrsystemet en eventuell aktiv nollpunktsförskjutning, spegling, vridning, skalfaktor och axelspecifik skalfaktor.
- Om du aktiverar utgångspunkt nummer 0 (rad 0) aktiverar du utgångspunkten som du senast ställde in i driftsätt **MANUELL DRIFT** eller **EL. HANDRATT**.
- Cykel **247** är också verksam i driftsättet Programtest.

### Cykelparametrar

- **Nummer för utgångspunkt?**: Ange numret för den önskade utgångspunkten från utgångspunktstabellen. Alternativt kan den önskade referenspunkten väljas via softkey **VÄLJ** direkt från utgångspunktstabellen. Inmatningsområde 0 till 65 535

**Exempel**

```
13 CYCL DEF 247  ORIGOS LAEGE
    Q339=4       ;UTGAANGSPUNKT-
                 NUMMER
```

### Statuspresentation

I den utökade statuspresentationen (**STATUS POS.**) visar styrsystemet det aktiva utgångspunktsnumret efter dialogen **Utg.pkt.**.

## 7.10 Programmeringsexempel

### Exempel: cykler för omräkning av koordinater

**Programexekvering**

- Koordinatomräkningar i huvudprogrammet
- Bearbetning i underprogram

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM KOUMR MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Råämnesdefinition |
| 2 BLK FORM 0.2 X+130 X+130 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4500 | Verktygsanrop |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Frikörning av verktyget |
| 5 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT | Nollpunktsförskjutning till centrum |
| 6 CYCL DEF 7.1 X+65 | |
| 7 CYCL DEF 7.2 Y+65 | |
| 8 CALL LBL 1 | Anropa fräsbearbetning |
| 9 LBL 10 | Sätt märke för programdelsupprepning |
| 10 CYCL DEF 10.0 VRIDNING | Vridning med 45° inkrementalt |
| 11 CYCL DEF 10.1 IROT+45 | |
| 12 CALL LBL 1 | Anropa fräsbearbetning |
| 13 CALL LBL 10 REP 6/6 | Återhopp till LBL 10; totalt sex gånger |
| 14 CYCL DEF 10.0 VRIDNING | Återställ vridning |
| 15 CYCL DEF 10.1 ROT+0 | |
| 16 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT | Återställ nollpunktsförskjutning |
| 17 CYCL DEF 7.1 X+0 | |
| 18 CYCL DEF 7.2 Y+0 | |
| 19 L Z+250 R0 FMAX M2 | Frikörning av verktyget, programslut |
| 20 LBL 1 | Underprogram 1 |
| 21 L X+0 Y+0 R0 FMAX | Definition av fräsbearbetningen |
| 22 L Z+2 R0 FMAX M3 | |
| 23 L Z-5 R0 F200 | |
| 24 L X+30 RL | |
| 25 L IY+10 | |
| 26 RND R5 | |
| 27 L IX+20 | |
| 28 L IX+10 IY-10 | |

| | |
|---|---|
| 29 RND R5 | |
| 30 L IX-10 IY-10 | |
| 31 L IX-20 | |
| 32 L IY+10 | |
| 33 L X+0 Y+0 R0 F5000 | |
| 34 L Z+20 R0 FMAX | |
| 35 LBL 0 | |
| 36 END PGM KOUMR MM | |

# 8

# Cykler: mönsterdefinitioner

## 8.1 Grunder

### Översikt

Styrsystemet erbjuder tre cykler med vilka man kan färdigställa punktmönster direkt:

| Softkey | Cykel | Sida |
|---|---|---|
| | MÖNSTER CIRKEL (cykel 220, DIN/ISO: G220)<br>■ Definiera cirkelmönster<br>■ Helcirkel eller cirkelsegment<br>■ Inmatning av start- och slutvinkel | 244 |
| | MÖNSTER LINJER (cykel 221, DIN/ISO: G221)<br>■ Definiera linjemönster<br>■ Inmatning av vridningsvinkel | 247 |
| | MÖNSTER DATAMATRISKOD (cykel 224, DIN/ISO: G224)<br>■ Omvandla text till en punktmönster-datamatriskod<br>■ Inmatning av läge och storlek | 250 |

Följande cykler kan kombineras med cykel **220**, **221** och **224**:

Cykel **200** **BORRNING**
Cykel **201** **BROTSCHNING**
Cykel **203** **UNIVERSAL BORR.**
Cykel **205** **UNIVERSAL-DJUPBORR.**
Cykel **208** **URFRAESN. CYL.SPIRAL**
Cykel **240** **CENTRERING**
Cykel **251** **REKTANGULAER FICKA**
Cykel **252** **CIRKELURFRAESN**

Följande cykler kan endast kombineras med cykel **220** och **221**:

Cykel **202** **URSVARVNING**
Cykel **204** **FOERSAENKN. BAK.**
Cykel **206** **GAENGNING**
Cykel **207** **GAENGNING SYNKRON.**
Cykel **209** **GAENGNING SPAANBRYT.**
Cykel **253** **SPAARFRAESN.**
Cykel **254** **CIRKEL SPAAR** (endast kombinerbar med cykel **221**)
Cykel **256** **REKTANGULAER OE**
Cykel **257** **CIRKULAER OE**
Cykel **262** **GAENGFRAESNING**
Cykel **263** **FOERSAENK-GAENGFRAES**
Cykel **264** **BORR-GAENGFRAESNING**
Cykel **265** **HELIX-BORRGAENGFRAE.**
Cykel **267** **UTVAENDIG GAENGFRAES**

> i
> När man vill bearbeta oregelbundna punktmönster använder man sig av punkttabeller med **CYCL CALL PAT**.
> Med funktionen **PATTERN DEF** står flera regelbundna punktmönster till förfogande .

**Ytterligare information:** "Punkttabeller", Sida 76

**Ytterligare information:** "Mönsterdefinition PATTERN DEF", Sida 69

## 8.2 MÖNSTER CIRKEL (cykel 220, DIN/ISO: G220)

### Användningsområde

Med den här cykeln definierar du ett punktmönster som helcirkel eller cirkelsegment. Dessa används till en tidigare definierad bearbetningscykel.

**Cykelförlopp**

1 Styrsystemet positionerar verktyget från den aktuella positionen till startpunkten för den första bearbetningen med snabbtransport.

   Ordningsföljd:
   - Förflyttning till det andra säkerhetsavståndet (spindelaxel)
   - Förflyttning till startpunkten i bearbetningsplanet
   - Förflyttning till säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta (spindelaxel)

2 Från den här position utför styrsystemet den sist definierade bearbetningscykeln

3 Därefter positionerar styrsystemet verktyget med en rätlinjig rörelse eller med en cirkelrörelsepå startpunkten för nästa bearbetning. Verktyget befinner sig då på säkerhetsavståndet (eller det andra säkerhetsavståndet)

4 Detta förlopp (1 till 3) upprepas tills alla bearbetningarna har utförts.

> Om denna cykel exekveras i enkelblocksdrift, stannar styrsystemet mellan punkterna i punktmönstret.

### Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykel **220** är DEF-aktiv. Dessutom anropar cykel **220** automatiskt den senast definierade bearbetningscykeln.
- Om du kombinerar någon av bearbetningscyklerna **200** till **209** och **251** till **267** med cykel **220** eller med cykel **221** så hämtas säkerhetsavståndet, arbetsstyckets yta och det andra säkerhetsavståndet från cykel **220** resp. **221**. Detta gäller inom NC-programmet ända tills den berörda parametern skrivs över på nytt. Exempel: Om cykel **200**definieras i ettNC-program med **Q203**= 0 och sedan en cykel **220** programmeras med **Q203**= -5 kommer vid ett efterföljande **CYCL CALL** och **M99**-anrop **Q203**= -5 att användas. Cyklerna **220** och **221** skriver över ovan nämna parametrar för **CALL**-aktiva bearbetningscykler (när samma inmatningsparametrar förekommer i båda cyklerna).

## Cykelparametrar

- **Q216 CENTRUM 1. AXEL ?** (absolut): Cirkelsegmentets mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q217 CENTRUM 2. AXEL ?** (absolut): Cirkelsegmentets mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q244 CIRKELSEGMENT-DIAMETER ?**: Cirkelsegmentets diameter.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q245 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och startpunkten för den första bearbetningen på cirkelsegmentet.
  Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- **Q246 SLUTVINKEL ?** (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och startpunkten för den sista bearbetningen på cirkelsegmentet (gäller inte vid fullcirkel); ange en slutvinkel som skiljer sig från startvinkel; om man anger en slutvinkel som är större än startvinkel så utförs bearbetningen moturs, annars medurs.
  Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- **Q247 VINKELSTEG ?** (inkrementell): Vinkel mellan två bearbetningar på cirkelsegmentet; om Vinkelsteg är lika med noll så beräkna styrsystemet själv Vinkelsteget ur Startvinkel, Slutvinkel och Antal bearbetningar; om ett Vinkelsteg anges så tar styrsystemet inte hänsyn till Slutvinkel; förtecknet för Vinkelsteg bestämmer bearbetningsriktningen (– = Medurs).
  Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- **Q241 ANTAL BEARBETNINGAR ?**: Antal bearbetningar på cirkelsegmentet.
  Inmatningsområde 1 till 99999
- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementell): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999

### Exempel

```
53 CYCL DEF 220  MOENSTER CIRKEL
    Q216=+50   ;CENTRUM 1. AXEL
    Q217=+50   ;CENTRUM 2. AXEL
    Q244=80    ;CIRK.SEG.-DIAMETER
    Q245=+0    ;STARTVINKEL
    Q246=+360  ;SLUTVINKEL
    Q247=+0    ;VINKELSTEG
    Q241=8     ;ANTAL BEARBETNINGAR
    Q200=2     ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q203=+30   ;KOORD. OEVERYTA
    Q204=50    ;2. SAEKERHETSAVST.
    Q301=1     ;FLYTTA TILL S.HOEJD
    Q365=0     ;TYP AV FOERLFYTTNING
```

- **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**:
  Definition av hur verktyget skall förflyttas mellan bearbetningarna:
  **0**: Förflyttning till säkerhetsavståndet mellan bearbetningarna
  **1**: Förflyttning till det andra säkerhetsavståndet mellan bearbetningarna
- **Q365 Förflyttn.typ? Linje=0/Cirkel=1**:
  Bestämmer med vilken konturfunktion verktyget skall förflyttas mellan bearbetningarna:
  **0**: Förflyttning på en rätlinje mellan bearbetningarna
  **1**: Förflyttning på en cirkelbåge på cirkelsegmentets diameter mellan bearbetningarna

## 8.3 MÖNSTER LINJER (cykel 221, DIN/ISO: G221)

### Användningsområde

Med den här cykeln definierar du ett punktmönster som linjer. Dessa används till en tidigare definierad bearbetningscykel.

**Cykelförlopp**

1 Styrsystemet positionerar automatiskt verktyget från den aktuella positionen till startpunkten för den första bearbetningen

   Ordningsföljd:
   - Förflyttning till det andra säkerhetsavståndet (spindelaxel)
   - Förflyttning till startpunkten i bearbetningsplanet
   - Förflyttning till säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta (spindelaxel)

2 Från den här position utför styrsystemet den sist definierade bearbetningscykeln

3 Därefter positionerar styrsystemet verktyget i huvudaxelns positiva riktning till startpunkten för nästa bearbetning. Verktyget befinner sig då på säkerhetsavståndet (eller det andra säkerhetsavståndet)

4 Detta förlopp (1 till 3) upprepas tills alla bearbetningar på den första raden har utförts. Verktyget befinner sig vid den sista punkten i den första raden

5 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget till den andra radens sista punkt och utför där bearbetningen

6 Därifrån positionerar styrsystemet verktyget i huvudaxelns negativa riktning till startpunkten för nästa bearbetning

7 Detta förlopp (6) upprepas tills alla bearbetningarna på den andra raden har utförts.

8 Efter detta förflyttar styrsystemet verktyget till startpunkten på nästa rad

9 Med den beskrivna pendlande rörelsen kommer alla andra rader att utföras.

> Om denna cykel exekveras i enkelblocksdrift, stannar styrsystemet mellan punkterna i punktmönstret.

### Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykel **221** är DEF-aktiv. Dessutom anropar cykel **221** automatiskt den senast definierade bearbetningscykeln.
- Om du kombinerar någon av bearbetningscyklerna **200** till **209** och **251** till **267** med cykel **221** så hämtas säkerhetsavståndet, arbetsstyckets yta, det andra säkerhetsavståndet och vridningsläget från cykel **221**.
- Om du använder cykel **254** i kombination med cykel **221** är spårläge 0 inte tillåtet.

## Cykelparametrar

- **Q225 STARTPUNKT 1. AXEL ?** (absolut): Koordinat för startpunkten i bearbetningsplanets huvudaxel.
  Inmatningsområde -99999,9999 till +99999,9999
- **Q226 STARTPUNKT 2. AXEL ?** (absolut): Koordinat för startpunkten i bearbetningsplanets komplementaxel.
  Inmatningsområde -99999,9999 till +99999,9999
- **Q237 AVSTAAND 1. AXEL ?** (inkrementellt): Avstånd mellan de enskilda punkterna på raden.
  Inmatningsområde -99999,9999 till +99999,9999
- **Q238 AVSTAAND 2. AXEL ?** (inkrementellt): Avstånd mellan de enskilda raderna.
  Inmatningsområde -99999,9999 till +99999,9999
- **Q242 ANTAL KOLUMNER ?**: Antal bearbetningar på raden.
  Inmatningsområde 0 till 99999
- **Q243 ANTAL RADER ?**: Antal rader.
  Inmatningsområde 0 till 99999
- **Q224 VRIDNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinkel som hela hålbilden ska vridas med; vridningscentrum ligger i startpunkten.
  Inmatningsområde -360 till +360
- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementell): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Definition av hur verktyget skall förflyttas mellan bearbetningarna:
  **0**: Förflyttning till säkerhetsavståndet mellan bearbetningarna
  **1**: Förflyttning till det andra säkerhetsavståndet mellan bearbetningarna

### Exempel

| | |
|---|---|
| 54 CYCL DEF 221 MOENSTER LINJER | |
| Q225=+15 | ;STARTPUNKT 1. AXEL |
| Q226=+15 | ;STARTPUNKT 2. AXEL |
| Q237=+10 | ;AVSTAAND 1. AXEL |
| Q238=+8 | ;AVSTAAND 2. AXEL |
| Q242=6 | ;ANTAL KOLUMNER |
| Q243=4 | ;ANTAL RADER |
| Q224=+15 | ;VRIDNINGSVINKEL |
| Q200=2 | ;SAEKERHETSAVSTAAND |
| Q203=+30 | ;KOORD. OEVERYTA |
| Q204=50 | ;2. SAEKERHETSAVST. |
| Q301=1 | ;FLYTTA TILL S.HOEJD |

## 8.4 MÖNSTER DATAMATRISKOD (cykel 224, DIN/ISO: G224)

### Användningsområde

Med cykel **224 MONSTER DATAMATRIS KOD** kan du omvandla texter till en s.k. datamatriskod. Den fungerar som punktmönster för en tidigare definierad bearbetningscykel.

**Cykelförlopp**

1 Styrsystemet positionerar automatiskt verktyget från den aktuella positionen till den programmerade startpunkten. Denna befinner sig i det vänstra nedre hörnet.
   Ordningsföljd:
   - Förflyttning till det andra säkerhetsavståndet (spindelaxel)
   - Förflyttning till startpunkten i bearbetningsplanet
   - Förflyttning till Säkerhetsavstånd över arbetsstyckets yta (spindelaxel)
2 Därefter positionerar styrsystemet verktyget i komplementaxelns positiva riktning till den första startpunkten **1** på den första raden.
3 Från den här position utför styrsystemet den sist definierade bearbetningscykeln
4 Därefter positionerar styrsystemet verktyget i huvudaxelns positiva riktning till den andra startpunkten **2** för nästa bearbetning. Verktyget befinner sig då på första säkerhetsavståndet
5 Detta förlopp upprepas tills alla bearbetningar på den första raden har utförts. Verktyget befinner sig på den sista punkten **3** i den första raden
6 Därefter kör styrsystemet verktyget i huvud- och komplementaxelns negativa riktning till den första startpunkten **4** på nästa rad
7 Därefter genomförs bearbetningen
8 Detta förlopp upprepas tills datamatriskoden är avbildad. Bearbetningen slutar i det nedre vänstra hörnet **5**
9 Slutligen kör styrsystemet till det programmerade andra säkerhetsavståndet

### Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du kombinerar en av bearbetningscyklerna med cykel **224** så hämtas **Säkerhetsavstånd**, koordinatytan och det andra säkerhetsavståndet från cykel **224**.

- Kontrollera förloppet med hjälp av den grafiska simuleringen
- Testa NC-programmet eller programavsnittet i driftsätt **PROGRAM ENKELBLOCK** med försiktighet

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykel **224** är DEF-aktiv. Dessutom anropar cykel **224** automatiskt den senast definierade bearbetningscykeln.

## Cykelparametrar

- **Q225 STARTPUNKT 1. AXEL ?** (absolut): Koordinat i det vänstra nedre hörnet av koden i huvudaxeln.
  Inmatningsområde -99999,9999 till +99999,9999
- **Q226 STARTPUNKT 2. AXEL ?** (absolut): Definition av en koordinat i det vänstra nedre hörnet av koden i komplementaxeln.
  Inmatningsområde -99999,9999 bis +99999,9999
- **QS501 Textinmatning?** Text som ska genomföras inom anföringstecken.
  Tillåten teckenlängd: 255 tecken.
- **Q458 Cell-/mönsterstorlek (1/2)?**: Fastställ hur datamatriskoden i **Q459** beskrivs:
  **1**: cellavstånd
  **2**: mönsterstorlek
- **Q459 Storlek för mönster?** (inkrementellt): Definition av avståndet mellan cellerna eller storleken på mönstret:
  När **Q458=1**: Avståndet mellan den första och den andra cellen (med början från centrum av cellerna)
  När **Q458=2**: Avståndet mellan den första och sista cellen (med början från centrum av cellerna)
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q224 VRIDNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinkel som hela hålbilden ska vridas med; vridningscentrum ligger i startpunkten.
  Inmatningsområde -360 till +360
- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementell): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999

### Exempel

| | |
|---|---|
| 54 CYCL DEF 224 MONSTER DATAMATRIS KOD | |
| Q225=+0 | ;STARTPUNKT 1. AXEL |
| Q226=+0 | ;STARTPUNKT 2. AXEL |
| QS501="" | ;TEXT |
| Q458=+1 | ;VAL STORLEK |
| Q459=+1 | ;STORLEK |
| Q224=+0 | ;VRIDNINGSVINKEL |
| Q200=+2 | ;SAEKERHETSAVSTAAND |
| Q203=+0 | ;KOORD. OEVERYTA |
| Q204=50 | ;2. SAEKERHETSAVST. |

## 8.5 Programmeringsexempel

### Exempel: Hålcirkel

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM BOHRB MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40 | Råämnesdefinition |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S3500 | Verktygsanrop |
| 4 L Z+250 R0 FMAX M3 | Frikörning av verktyget |
| 5 CYCL DEF 200 BORRNING | Cykeldefinition borrning |
| Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q201=-15 ;DJUP | |
| Q206=250 ;MATNING DJUP | |
| Q202=4 ;SKAERDJUP | |
| Q210=0 ;VAENTETID UPPE | |
| Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA | |
| Q204=0 ;2. SAEKERHETSAVST. | |
| Q211=0.25 ;VAENTETID NERE | |
| Q395=0 ;REFERENS DJUP | |
| 6 CYCL DEF 220 MOENSTER CIRKEL | Cykeldefinition hålcirkel 1, CYCL 200 anropas automatiskt, Q200, Q203 och Q204 från cykel 220 är verksamma |
| Q216=+30 ;CENTRUM 1. AXEL | |
| Q217=+70 ;CENTRUM 2. AXEL | |
| Q244=50 ;CIRK.SEG.-DIAMETER | |
| Q245=+0 ;STARTVINKEL | |
| Q246=+360 ;SLUTVINKEL | |
| Q247=+0 ;VINKELSTEG | |
| Q241=10 ;ANTAL BEARBETNINGAR | |
| Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA | |

| | |
|---|---|
| Q204=100 ;2. SAEKERHETSAVST. | |
| Q301=1 ;FLYTTA TILL S.HOEJD | |
| Q365=0 ;TYP AV FOERLFYTTNING | |
| 7 CYCL DEF 220 MOENSTER CIRKEL | Cykeldefinition hålcirkel 2, CYCL 200 anropas automatiskt, Q200, Q203 och Q204 från cykel 220 är verksamma |
| Q216=+90 ;CENTRUM 1. AXEL | |
| Q217=+25 ;CENTRUM 2. AXEL | |
| Q244=70 ;CIRK.SEG.-DIAMETER | |
| Q245=+90 ;STARTVINKEL | |
| Q246=+360 ;SLUTVINKEL | |
| Q247=30 ;VINKELSTEG | |
| Q241=5 ;ANTAL BEARBETNINGAR | |
| Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA | |
| Q204=100 ;2. SAEKERHETSAVST. | |
| Q301=1 ;FLYTTA TILL S.HOEJD | |
| Q365=0 ;TYP AV FOERLFYTTNING | |
| 8 L Z+250 R0 FMAX M2 | Frikörning av verktyget, programslut |
| 9 END PGM BOHRB MM | |

# 9

# Cykler: konturficka

## 9.1 SL-cykler

### Grunder

Med SL-cyklerna kan du sammansätta komplexa konturer som består av upp till tolv delkonturer (fickor eller öar). De individuella delkonturerna definierar man i form av underprogram. Från listan med delkonturer (underprogramnummer), som du anger i cykel **14 KONTUR**, beräknar styrsystemet den sammansatta konturen.

Programmerings- och handhanvandeanvisning:

- Minnesutrymmet för en SL-cykel är begränsat. Du kan programmera maximalt 16384 konturelement i en SL-cykel.
- SL-cykler utför internt omfattande och komplexa beräkningar samt de därav resulterande bearbetningarna. Utför alltid ett grafiskt programtest före exekveringen för säkerhets skull! Därigenom kan du på ett enkelt sätt konstatera om den av styrsystemet beräknade bearbetningen förlöper på ett korrekt sätt.
- När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du även tilldela eller beräkna dessa i konturunderprogrammet.

**Underprogrammens egenskaper**

- Koordinatomräkning är tillåten – om de programmeras inom delkonturerna, är de även verksamma i efterföljande underprogram, men behöver inte återställas efter cykelanropet.
- Styrsystemet identifierar en ficka om du programmerar förflyttning på insidan av konturen, till exempel om konturen beskrivs medurs med radiekompensering RR
- Styrsystemet identifierar en ö om du programmerar förflyttning på utsidan av konturen, till exempel om konturen beskrivs medurs med radiekompensering RL
- Underprogrammen får inte innehålla några koordinater i spindelaxeln.
- Programmera alltid båda axlarna i underprogrammets första NC-block
- Om du använder Q-parametrar utförs de olika beräkningarna och tilldelningarna inom respektive konturunderprogram

**Schema: Arbeta med SL-cykler**

```
0 BEGIN PGM  SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14  KONTUR ...
13 CYCL DEF 20  KONTUR-DATEN ...
...
16 CYCL DEF 21  VORBOHREN ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22  AUSRAEUMEN ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23  SCHLICHTEN TIEFE ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24  SCHLICHTEN SEITE ...
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
```

**Cyklernas egenskaper**

- Styrsystemet positionerar automatiskt till säkerhetsavståndet före varje cykel – positionera verktyget till en säker position före cykelanropet
- Varje djupnivå fräses utan lyftning av verktyget eftersom fräsningen sker runt öar
- Radien på "Innerhörn" kan programmeras – verktyget stannar inte, fräsmärken undviks (gäller för den yttersta verktygsbanan vid urfräsning och finskär sida)
- Vid finskär sida förflyttar styrsystemet verktyget till konturen på en tangentiellt anslutande cirkelbåge
- Även vid djupfinbearbetning förflyttar styrsystemet verktyget till arbetsstycket på en tangentiellt anslutande cirkelbåge (till exempel spindelaxel Z: cirkelbåge i planet Z/X)
- Styrsystemet bearbetar konturen genomgående med medfräsning alternativt med motfräsning

Måttuppgifterna för bearbetningen såsom fräsdjup, tilläggsmått och säkerhetsavstånd anges centralt i cykel **20 KONTURDATA**.

## Översikt

| Softkey | Cykel | Sida |
|---|---|---|
| | KONTUR (cykel 14, DIN/ISO: G37)<br>■ Lista med konturunderprogram | 259 |
| | KONTURDATA (cykel 20, DIN/ISO: G120)<br>■ Inmatning av bearbetningsinformation | 264 |
| | FÖRBORRNING (cykel 21, DIN/ISO: G121)<br>■ Tillverkning av ett hål för verktyg som inte skär över centrum | 266 |
| | URFRÄSNING (cykel 22, DIN/ISO: G122)<br>■ Urfräsning och efterbearbetning av konturen<br>■ Tar hänsyn till urfräsningsverktygets nedmatningspunkter | 268 |
| | FINSKÄR DJUP (cykel 23, DIN/ISO: G123)<br>■ Finbearbeta tilläggsmått djup från cykel **20** | 272 |
| | FINSKÄR SIDA (cykel 24, DIN/ISO: G124)<br>■ Finbearbeta tilläggsmått sida från cykel **20** | 274 |

**Ytterligare cykler:**

| Softkey | Cykel | Sida |
|---|---|---|
| | KONTURTÅGSDATA (cykel 270, DIN/ISO: G270)<br>■ Inmatning av konturdata för cykel **25** eller **276** | 277 |
| | KONTURTÅG (cykel 25, DIN/ISO: G125)<br>■ Bearbetning av öppna och slutna konturer<br>■ Övervakning av baksnitt och konturskador | 278 |
| | KONTURSPÅR TROCHOIDFR. (cykel 275, DIN/ISO: G275)<br>■ Tillverkning av öppna och slutna spår med trochoidfräsförfarande | 282 |
| | KONTURTÅG 3D (cykel 276, DIN/ISO: G276)<br>■ Bearbetning av öppna och slutna konturer<br>■ Detektering av restmaterial<br>■ 3-dimensionella konturer – bearbetar dessutom koordinater från verktygsaxeln | 288 |

## 9.2 KONTUR (cykel 14, DIN/ISO: G37)

### Användningsområde

I cykel **14 KONTUR** listar du underprogrammen som ska överlagras för att skapa den slutgiltiga sammansatta konturen.

**Beakta vid programmeringen!**

- Denna cykel kan endast genomföras i bearbetningslägena **FUNCTION MODE MILL** och **FUNCTION MODE TURN**.
- Cykel **14** är DEF-aktiv, dvs. den aktiveras direkt efter att den har definierats i NC-programmet.
- I cykel **14** kan du lista maximalt 12 underprogram (delkonturer).

### Cykelparametrar

- **Labelnummer för kontur**: Ange alla labelnummer för de olika underprogrammen som skall överlagras för att skapa en kontur. Bekräfta varje nummer med knappen ENT.
  Avsluta inmatningen med knappen **END**.
  Inmatning av upp till 12 underprogramnummer 1 till 65 535

## 9.3 Överlagrade konturer

### Grunder

Man kan överlagra fickor och öar för att skapa en ny kontur. Därigenom kan en fickas yta ökas med en överlagrad ficka eller minskas med en överlagrad ö.

**Exempel**

```
12 CYCL DEF 14.0  KONTUR
13 CYCL DEF 14.1
   KONTURLABEL1/2/3/4
```

### Underprogram: Överlappande fickor

> Exemplen nedan är konturunderprogram som anropas i ett huvudprogram från cykel **14 KONTUR**.

Fickan A och B överlappar varandra.

Styrsystemet beräknar skärningspunkterna S1 och S2. Man behöver inte programmera dessa själv.

Fickorna har programmerats som fullcirklar.

**Underprogram 1: Ficka A**

```
51 LBL 1
52 L  X+10 Y+50  RR
53 CC  X+35 Y+50
54 C  X+10 Y+50  DR-
55 LBL 0
```

**Underprogram 2: Ficka B**

```
56 LBL 2
57 L  X+90 Y+50  RR
58 CC  X+65 Y+50
59 C  X+90 Y+50  DR-
60 LBL 0
```

## ”Summa”-yta

Båda delytorna A och B inklusive den gemensamt överlappade ytan skall bearbetas:

- Ytorna A och B måste vara fickor
- Den första fickan (i cykel **14**) måste börja utanför den andra

**Yta A:**

```
51 LBL 1
52 L  X+10 Y+50  RR
53 CC  X+35 Y+50
54 C  X+10 Y+50  DR-
55 LBL 0
```

**Yta B:**

```
56 LBL 2
57 L  X+90 Y+50  RR
58 CC  X+65 Y+50
59 C  X+90 Y+50  DR-
60 LBL 0
```

## ”Differens”-yta

Ytan A skall bearbetas förutom den av B överlappade delen:

- Ytan A måste vara en ficka och B måste vara en ö.
- A måste börja utanför B.
- B måste börja innanför A

**Yta A:**

```
51 LBL 1
52 L  X+10 Y+50  RR
53 CC  X+35 Y+50
54 C  X+10 Y+50  DR-
55 LBL 0
```

**Yta B:**

```
56 LBL 2
57 L  X+40 Y+50  RL
58 CC  X+65 Y+50
59 C  X+40 Y+50  DR-
60 LBL 0
```

## ”Snitt”-yta

Den av A och B överlappade ytan skall bearbetas. (Ytor som bara täcks av en ficka skall lämnas obearbetade.)

- A och B måste vara fickor
- A måste börja inuti B

**Yta A:**

```
51 LBL 1
52 L  X+60 Y+50  RR
53 CC  X+35 Y+50
54 C  X+60 Y+50  DR-
55 LBL 0
```

**Yta B:**

```
56 LBL 2
57 L  X+90 Y+50  RR
58 CC  X+65 Y+50
59 C  X+90 Y+50  DR-
60 LBL 0
```

## 9.4 KONTURDATA (cykel 20, DIN/ISO: G120)

### Användningsområde

I cykel **20** anger du bearbetningsinformation för underprogrammen som innehåller delkonturerna.

**Beakta vid programmeringen!**

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykel **20** är DEF-aktiv, vilket innebär att cykel **20** aktiveras direkt när den har definierats i NC-programmet.
- Den i cykel **20** angivna bearbetningsinformationen gäller för cykel **21** till **24**.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 utför styrsystemet cykeln på djup = 0.
- Om man använder SL-cykler i **Q**-parameterprogram, får inte parameter **Q1** till **Q20** användas som programparametrar.

## Cykelparametrar

- **Q1 FRAES DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta–fickans botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q2 BANOEVERLAPP FAKTOR ?**: **Q2** x-verktygsradien ger ansättningen i sidled k.
  Inmatningsområde +0,0001 till 1,9999
- **Q3 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q4 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q5 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Absolut koordinat för arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q6 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q7 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Absolut höjd, på vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke inte kan ske (för mellanpositioneringar och återgång vid cykelslut).
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q8 RADIE INNERHOERN ?**: Rundningsradie för inner-"hörn"; Det angivna värdet avser verktygscentrumets bana och används för att skapa mjukare rörelser mellan konturelementen. **Styrsystemet infogar inte radien Q8 mellan de programmerade elementen som ett extra separat konturelement!**
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q9 ROTATIONSRIKTN. MEDURS = -1**: Bearbetningsriktning för fickor
  - **Q9** = -1 motfräsning för fickor och öar
  - **Q9** = +1 medfräsning för fickor och öar

Vid ett programstopp kan bearbetningsparametrarna kontrolleras och, om så önskas, skrivas över.

**Exempel**

| | |
|---|---|
| 57 CYCL DEF 20 KONTURDATA | |
| Q1=-20 | ;FRAES DJUP |
| Q2=1 | ;BANOEVERLAPP |
| Q3=+0.2 | ;TILLAEGG SIDA |
| Q4=+0.1 | ;TILLAEGG DJUP |
| Q5=+30 | ;KOORD. OEVERYTA |
| Q6=2 | ;SAEKERHETSAVSTAAND |
| Q7=+80 | ;SAEKERHETSHOEJD |
| Q8=0.5 | ;RUNDNINGSRADIE |
| Q9=+1 | ;ROTATIONSRIKTNING |

## 9.5 FÖRBORRNING (cykel 21, DIN/ISO: G121)

### Användningsområde

Använd cykel **21 FOERBORRNING**, när ett verktyg för urfräsningen av konturen används efteråt, som inte har ett skär över centrum (DIN 844). Den här cykeln tillverkar ett hål i området, som senare fräses ur med exempelvis cykel **22**. Cykel **21** tar hänsyn till Tilläggsmått finskär sida och Tilläggsmått finskär djup samt urfräsningsverktygets radie när nedmatningspunkten beräknas. Nedmatningspunkten är samtidigt startpunkten för urfräsningen.

Före anropet av cykel **21** måste ytterligare två cykler programmeras:

- Cykel **14 KONTUR** eller **SEL CONTOUR** krävs för cykel **21 FOERBORRNING** för att bestämma hålpositionen i planet
- Cykel **20 KONTURDATA** krävs för cykel **21 FOERBORRNING**, för att exempelvis bestämma håldjupet och säkerhetsavståndet

**Cykelförlopp**

1. Styrsystemet positionerar först verktyget i planet (positionen bestäms enligt konturen, vilken tidigare har definierats med cykel **14** eller **SEL CONTOUR**, och enligt informationen om urfräsningsverktyget)
2. Därefter förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med snabbtransport **FMAX.** (Säkerhetsavståndet anges i cykel **20 KONTURDATA**)
3. Verktyget borrar med den angivna matningen **F** från den aktuella positionen till det första skärdjupet
4. Därefter lyfter styrsystemet verktyget till startpositionen med snabbtransport **FMAX** och återför det sedan tillbaka till det första Skärdjupet minus stoppavståndet t
5. Styrsystemet beräknar själv stoppavståndet:
   - Borrdjup upp till 30 mm: t = 0,6 mm
   - Borrdjup över 30 mm: t = borrdjup/50
   - maximalt stoppavstånd: 7 mm
6. Därefter borrar verktyget med den angivna matningen **F** ner till nästa skärdjup.
7. Styrsystemet upprepar detta förlopp (1 till 4) tills det angivna Borrdjupet uppnås. Därmed tas hänsyn till Tilläggsmått finskär djup
8. Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetshöjden i verktygsaxeln eller till den position som programmerades senast före cykeln. Beroende av parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr 201000), **posAfterContPocket** (nr 201007).

## Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Styrsystemet tar inte hänsyn till ett i **TOOL CALL**-blocket programmerat deltavärde **DR** vid beräkningen av instickspunkten.
- Vid trånga passager kan styrsystemet i vissa lägen inte förborra med ett verktyg som är större än grovbearbetningsverktyget.
- Om **Q13**=0, används data för det verktyg som befinner sig i spindeln.
- Positionera inte verktyget inkrementellt i planet efter ett cykelslut, utan till en absolut position, om parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr 201000), **posAfterContPocket** (nr 201007) på **ToolAxClearanceHeight** används.

## Cykelparametrar

- **Q10 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt (förtecken vid negativ arbetsriktning "–").
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q13 Grovbearb.verktyg nummer/Namn?** resp. **QS13**: Numret eller namnet på verktyget som används vid grovbearbetningen. Du har via softkey möjlighet att ställa in verktyget direkt från verktygstabellen.

**Exempel**

```
58 CYCL DEF 21  FOERBORRNING
    Q10=+5      ;SKAERDJUP
    Q11=100     ;MATNING DJUP
    Q13=1       ;GROVSKAERSVERKTYG
```

## 9.6 URFRÄSNING (cykel 22, DIN/ISO: G122)

### Användningsområde

Med cykel **22 URFRAESNING** fastställs tekniska data för urfräsningen.

Före anropet av cykel **22** måste ytterligare cykler programmeras:

- Cykel **14 KONTUR** eller **SEL CONTOUR**
- Cykel **20 KONTURDATA**
- i förekommande fall cykel **21 FOERBORRNING**

**Cykelförlopp**

1 Styrsystemet förflyttar verktyget till en position ovanför nedmatningspunkten; hänsyn tas till Tilläggsmått finskär sida
2 På det första skärdjupet fräser verktyget, med Fräsmatning **Q12**, konturen inifrån och ut.
3 Först frifräses öarnas konturer (här: C/D) för att därefter utvidgas fickan utåt mot fickornas konturer (här: A/B).
4 I nästa steg förflyttar styrsystemet verktyget till nästa skärdjup och upprepar urfräsningsförloppet tills det programmerade djupet har uppnåtts
5 Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetshöjden i verktygsaxeln eller till den position som programmerades senast före cykeln. Beroende av parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr 201000), **posAfterContPocket** (nr 201007).

### Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har ställt in parameter **posAfterContPocket** (nr 201007) på **ToolAxClearanceHeight** positionerar styrsystemet verktyget till en säker höjd i verktygsaxelns riktning efter cykelns slut. Styrsystemet positionerar inte verktyget i bearbetningsplanet.

- ▶ Positionera verktyget efter cykelns slut med alla bearbetningsplanets koordinater, t.ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Programmera en absolut position efter cykeln, ingen inkrementell arbetsrörelse

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Vid konturfickor med spetsiga innerhörn kan restmaterial bli kvar efter urfräsningen om en överlappningsfaktor större än ett används. Kontrollera särskilt den innersta banan och justera i förekommande fall överlappningsfaktorn något. Därigenom kan en annan snittuppdelning uppnås vilket oftast leder till önskat resultat.

- Vid urfräsningen tar styrsystemet inte hänsyn till ett definierat förslitningsvärde **DR** för förbearbetningsverktyget.
- Om **M110** är aktiv under bearbetningen, reduceras följaktligen matningen vid inre kompenserade cirkelbågar.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q15** genererar styrsystemet ett felmeddelande.
- Du bestämmer nedmatningsbeteendet i cykel **22** via parameter **Q19** samt i verktygstabellen med kolumnerna **ANGLE** och **LCUTS**:
  - Om **Q19**=0 är definierat matar styrsystemet ner vinkelrätt, även om en nedmatningsvinkel (**ANGLE**) har definierats för det aktiva verktyget
  - Om du definierar **ANGLE**=90° matar styrsystemet ner vinkelrätt. Pendlingsmatning **Q19** används då som nedmatningshastighet
  - Om pendlingsmatning **Q19** har definierats i cykel **22** och **ANGLE** har definierats mellan 0,1 och 89,999 i verktygstabellen matar styrsystemet ned helixformat med angiven **ANGLE**
  - Om pendlingsmatning har definierats i cykel **22** och ingen **ANGLE** finns angiven i verktygstabellen visar styrsystemet ett felmeddelande
  - Om geometriförhållandena inte medger helixformad nedmatning (spår), försöker styrsystemet att mata ner med pendling.(pendellängden beräknas med **LCUTS** och **ANGLE** (pendellängd = **LCUTS** / tan **ANGLE**))

> I förekommande fall ska en borrande fräs med ett skär över centrum användas (DIN 844), alt. förborrning via cykel **21**.

## Cykelparametrar

- **Q10 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget ska stegas nedåt.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**:
  Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 MATNING FRAESNING ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q18 Foerbearbetningsverktyg?** resp. **QS18**: Nummer eller namn på verktyget som styrsystemet redan har använt för förurfräsning. Du har via softkey möjlighet att ställa in förbearbetningsverktyget direkt från verktygstabellen. Dessutom kan du själv via softkey **Verktygsnamn** ange verktygsnamnet. Styrsystemet infogar citationstecken automatiskt när du lämnar inmatningsfältet. Om ingen tidigare urfräsning har utförts anges "0". Om ett nummer eller namn anges här utför styrsystemet endast urfräsning vid de delar som inte kunde bearbetas med förbearbetningsverktyget.
  Om det inte går att förflytta verktyget i sidled till det område som ska efterbearbetas utför styrsystemet pendlande nedmatning. Därför måste du definiera skärlängden **LCUTS** och den maximala nedmatningsvinkeln **ANGLE** för verktyget i verktygstabellen TOOL.T.
  Inmatningsområde 0 till 99999 vid sifferinmatning, maximalt 16 tecken vid namninmatning
- **Q19 MATNING PENDLING ?**: Pendlingsmatning i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q208 MATNING TILLBAKA ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning upp ur hålet efter bearbetningen i mm/min. Om du anger **Q208**=0 utför styrsystemet förflyttningen tillbaka med matning **Q12**.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO**

**Exempel**

```
59 CYCL DEF 22  URFRAESN. GROV
    Q10=+5      ;SKAERDJUP
    Q11=100     ;MATNING DJUP
    Q12=750     ;MATNING FRAESNING
    Q18=1       ;FOERBEARB.VERKTYG
    Q19=150     ;MATNING PENDLING
    Q208=9999   ;MATNING TILLBAKA
    Q401=80     ;MATNINGSFAKTOR
    Q404=0      ;EFTERBEARB.STRATEGI
```

- **Q401 Matningsfaktor i %?**: Procentuell faktor som styrsystemet ska reducera bearbetningsmatningen (**Q12**) med så snart verktyget förflyttas med hela periferin i materialet vid urfräsningen. När du använder matningsreduceringen kan du definiera matningen för urfräsningen så hög att optimala skärförhållanden råder vid den i cykel **20** definierade banöverlappningen (**Q2**). Styrsystemet reducerar då matningen vid övergångar eller trånga passager enligt din definition, så att den totala bearbetningstiden bör bli kortare.
  Inmatningsområde 0,0001 till 100,0000
- **Q404 Efterbearbetningsstrategi (0/1)?**:
  Bestämmer hur styrsystemet ska agera vid efterbearbetning då radien på efterbearbetningsverktyget är lika med eller större än halva radien på förbearbetningsverktyget.
  **Q404**=0:
  styrsystemet förflyttar verktyget mellan de efterbearbetade områdena på aktuellt djup längs konturen
  **Q404**=1:
  styrsystemet lyfter verktyget mellan de efterbearbetade områdena till säkerhetsavståndet och förflyttar därefter till startpunkten för nästa urfräsningsområde

## 9.7 FINSKÄR DJUP (cykel 23, DIN/ISO: G123)

### Användningsområde

Med cykel **23 FINSKAER DJUP** finbearbetas det i cykel **20** programmerade Tilläggsmått djup. Styrsystemet förflyttar verktyget mjukt (vertikal tangentiell cirkelbåge) ner till ytan som ska bearbetas om det finns tillräckligt mycket plats. Vid trånga utrymmen förflyttar styrsystemet verktyget vinkelrätt till botten. Därefter fräses det vid grovbearbetningen kvarlämnade finskärsmåttet bort.

Före anropet av cykel **23** måste ytterligare cykler programmeras:

- Cykel **14 KONTUR** eller **SEL CONTOUR**
- Cykel **20 KONTURDATA**
- i förekommande fall cykel **21 FOERBORRNING**
- i förekommande fall cykel **22 URFRAESNING**

**Cykelförlopp**

1 Styrsystemet positionerar verktyget på den säkra höjden med snabbtransport FMAX.
2 Därefter följer en rörelse i verktygsaxeln med matning **Q11**.
3 Styrsystemet förflyttar verktyget mjukt (vertikal tangentiell cirkelbåge) ner till ytan som ska bearbetas om det finns tillräckligt mycket plats. Vid trånga utrymmen förflyttar styrsystemet verktyget vinkelrätt till botten
4 Det vid grovbearbetningen kvarlämnade finskärsmåttet fräses bort.
5 Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetshöjden i verktygsaxeln eller till den position som programmerades senast före cykeln. Beroende av parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr 201000), **posAfterContPocket** (nr 201007).

## Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har ställt in parameter **posAfterContPocket** (nr 201007) på **ToolAxClearanceHeight** positionerar styrsystemet verktyget till en säker höjd i verktygsaxelns riktning efter cykelns slut. Styrsystemet positionerar inte verktyget i bearbetningsplanet.

- Positionera verktyget efter cykelns slut med alla bearbetningsplanets koordinater, t.ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Programmera en absolut position efter cykeln, ingen inkrementell arbetsrörelse

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Styrsystemet beräknar själv startpunkten för finbearbetningen av botten. Startpunkten påverkas av utrymmesförhållandena i fickan.
- Framkörningsradien för att positioner fram till slutdjupet är fast definierad internt och oberoende av verktygets nedmatningsvinkel.
- Om **M110** är aktiv under bearbetningen, reduceras följaktligen matningen vid inre kompenserade cirkelbågar.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q15** genererar styrsystemet ett felmeddelande.

## Cykelparametrar

- **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 MATNING FRAESNING ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q208 MATNING TILLBAKA ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning upp ur hålet efter bearbetningen i mm/min. Om du anger **Q208**=0 utför styrsystemet förflyttningen tillbaka med matning **Q12**.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO**

**Exempel**

```
60 CYCL DEF 23  FINSKAER DJUP
    Q11=100     ;MATNING DJUP
    Q12=350     ;MATNING FRAESNING
    Q208=9999 ;MATNING TILLBAKA
```

## 9.8 FINSKÄR SIDA (cykel 24, DIN/ISO: G124)

### Användningsområde

Med cykel **24 FINSKAER SIDA** finbearbetas det i cykel **20** programmerade Tilläggsmått sida. Denna cykel kan exekveras i med- eller motfräsning.

Före anropet av cykel **24** måste ytterligare cykler programmeras:

- Cykel **14 KONTUR** eller **SEL CONTOUR**
- Cykel **20 KONTURDATA**
- i förekommande fall cykel **21 FOERBORRNING**
- i förekommande fall cykel **22 URFRAESN. GROV**

**Cykelförlopp**

1 Styrsystemet positionerar verktyget till startpunkten för framkörningspositionen över detaljen. Den här positionen i planet erhålls genom en tangentiell cirkelbåge på vilken styrsystemet sedan förflyttar verktyget till konturen
2 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget till det första skärdjupet med nedmatningshastighet
3 Framkörningen mot konturen via styrsystemet sker mjukt tills hela konturen är finbearbetad. Därmed blir varje delkontur finbearbetad separat
4 Styrsystemet förflyttar i en tangentiell helixbåge på slutkonturen på eller av. Helixstarthöjd är 1/25 av säkerhetsavståndet **Q6**, men högst det återstående sista skärdjupet över slutdjupet
5 Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetshöjden i verktygsaxeln eller till den position som programmerades senast före cykeln. Beroende av parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr 201000), **posAfterContPocket** (nr 201007).

Användningsråd:

- Styrsystemet beräknar startpunkten även i förhållande till ordningsföljden vid körningen. När du väljer finbearbetningscykeln med knappen GOTO och sedan startar NC-programmet kan startpunkten ligga på en annan position än när NC-programmet exekverades i den definierade ordningsföljden.

### Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har ställt in parameter **posAfterContPocket** (nr 201007) på **ToolAxClearanceHeight** positionerar styrsystemet verktyget till en säker höjd i verktygsaxelns riktning efter cykelns slut. Styrsystemet positionerar inte verktyget i bearbetningsplanet.

- Positionera verktyget efter cykelns slut med alla bearbetningsplanets koordinater, t.ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Programmera en absolut position efter cykeln, ingen inkrementell arbetsrörelse

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Summan av Tillägg för finskär sida (**Q14**) och finbearbetningsverktygets radie måste vara mindre än summan av Tillägg för finskär sida (**Q3**, cykel **20**) och grovbearbetningsverktygets radie.
- Om inget tilläggsmått har blivit definierats i cykel **20**, visar styrsystemet felmeddelandet ”För stor verktygsradie”.
- Tilläggsmått sida **Q14** står kvar efter finbearbetningen, det måste alltså vara mindre än tilläggsmåttet i cykel **20**.
- Om cykel **24** används utan att urfräsning med cykel **22** har utförts först, gäller ändå ovanstående beräkning; i formeln ska då värdet ”0” användas för radien på grovbearbetningsverktyget.
- Du kan även använda cykel **24** för konturfräsning. Då behöver du:
  - definiera konturen som skall fräsas som en ö (utan att begränsas av en ficka)
  - ange tillägg för finskär (**Q3**) i cykel **20** större än summan av tillägg för finskär **Q14** + radien för det använda verktyget
- Styrsystemet beräknar själv startpunkten för finbearbetningen. Startpunkten beror på fickans utrymmesförhållanden och det i cykel **20** programmerade tilläggsmåttet.
- Om **M110** är aktiv under bearbetningen, reduceras följaktligen matningen vid inre kompenserade cirkelbågar.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q15** genererar styrsystemet ett felmeddelande.
- Du kan genomföra cykeln med ett slipverktyg.

## Cykelparametrar

- **Q9 ROTATIONSRIKTN. MEDURS = -1**:
  Bearbetningsriktning:
  **+1**: Moturs bearbetningsriktning
  **–1**: Medurs bearbetningsriktning
- **Q10 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget ska stegas nedåt.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 MATNING FRAESNING ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q14 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Tilläggsmåttet Sida **Q14** lämnas efter finbearbetningen. (Detta tilläggsmått måste vara mindre än tilläggsmåttet i cykel **20**).
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q438 Nummer/Namn grovbearb.verktyg?**
  **Q438** resp. **QS438**: Nummer eller namn på verktyget som styrsystemet redan har använt för urfräsning av fickan. Du har via softkey möjlighet att ställa in förbearbetningsverktyget direkt från verktygstabellen. Dessutom kan du själv via softkey **Verktygsnamn** ange verktygsnamnet. Styrsystemet infogar automatiskt citationstecken ovan när du lämnar inmatningsfältet. Inmatningsområde vid sifferinmatning -1 till +32767,9
  **Q438=-1:** Det sist använda verktyget förutsätts som urfräsningsverktyg (standardförfarande)
  **Q438=0:** Ange numret på ett verktyg med radien ”0” om ingen urfräsning har utförts. Det är vanligtvis verktyget med nummer 0.

### Exempel

| | |
|---|---|
| 61 CYCL DEF 24 FINSKAER SIDA | |
| Q9=+1 | ;ROTATIONSRIKTNING |
| Q10=+5 | ;SKAERDJUP |
| Q11=100 | ;MATNING DJUP |
| Q12=350 | ;MATNING FRAESNING |
| Q14=+0 | ;TILLAEGG SIDA |
| Q438=-1 | ;NUMMER/NAMN GROVBEARB.VERKTYG? |

## 9.9 KONTURTÅGSDATA (cykel 270, DIN/ISO: G270)

### Användningsområde

Med denna cykel kan olika egenskaper fastställas för cykel **25 KONTURLINJE**.

**Beakta vid programmeringen!**

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykel **270** är DEF-aktiv, vilket innebär att cykel **270** aktiveras direkt när den har definierats i NC-programmet.
- Definiera inte någon radiekompensering i konturunderprogrammet vid användning av cykel **270**.
- Definiera cykel **270** före cykel **25**.

### Cykelparametrar

- **Q390 Type of approach/departure?**: Definition av fram/frånkörning:
  **Q390**=1:
  Framkörning till konturen tangentiellt på en cirkelbåge
  **Q390**=2:
  Framkörning till konturen tangentiellt på en rät linje
  **Q390**=3:
  Vinkelrät framkörning till konturen
- **Q391 Radiekomp. (0=R0/1=RL/2=RR)?**: Definition av radiekompensering:
  **Q391**=0:
  Bearbeta definierad kontur utan radiekompensering
  **Q391**=1:
  Bearbeta definierad kontur vänsterkompenserat
  **Q391**=2:
  Bearbeta definierad kontur högerkompenserat
- **Q392 Framkörnings-/frånkörningsradie?**: Endast verksam om tangentiell framkörning på en cirkelbåge har valts (**Q390**=1). Framkörningsbågens/Frånkörningsbågens radie. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q393 Centrumvinkel?**: Endast verksam om tangentiell framkörning på en cirkelbåge har valts (**Q390**=1). Framkörningsbågens öppningsvinkel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q394 Avstånd från hjälppunkt?**: Endast verksam om tangentiell framkörning på rät linje eller vinkelrät framkörning har valts (**Q390**=2 eller **Q390**=3). Avstånd till hjälppunkten som styrsystemet ska köra fram till konturen från. Inmatningsområde 0 till 99999,9999

**Exempel**

```
62 CYCL DEF 270  KONTURTAG-DATA
    Q390=1      ;TYP AV FRAMKOERNING
    Q391=1      ;RADIEKOMPENSERING
    Q392=3      ;RADIE
    Q393=+45    ;CENTRUMVINKEL
    Q394=+2     ;AVSTAND
```

## 9.10 KONTURTÅG (cykel 25, DIN/ISO: G125)

### Användningsområde

Med denna cykel kan öppna och slutna konturer bearbetas i kombination med cykel **14 KONTUR**.

Cykel **25 KONTURLINJE** erbjuder betydande fördelar gentemot vanliga positioneringsblock vid bearbetning av en kontur:

- Styrsystemet övervakar bearbetningen för att undvika underskärning och konturskador (kontrollera kontur med testgrafik)
- Om verktygsradien är för stor måste eventuellt konturens innerhörn efterbearbetas
- Bearbetningen kan genomgående utföras med medfräsning eller motfräsning. Frästypen förblir till och med densamma när konturerna speglas
- Vid flera ansättningar kan styrsystemet förflytta verktyget fram och tillbaka längs med konturen: därigenom reduceras bearbetningstiden
- Man kan ange en arbetsmån vilket möjliggör flera arbetssteg för grov- respektive finbearbetning.

### Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har ställt in parameter **posAfterContPocket** (nr 201007) på **ToolAxClearanceHeight** positionerar styrsystemet verktyget till en säker höjd i verktygsaxelns riktning efter cykelns slut. Styrsystemet positionerar inte verktyget i bearbetningsplanet.

- Positionera verktyget efter cykelns slut med alla bearbetningsplanets koordinater, t.ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Programmera en absolut position efter cykeln, ingen inkrementell arbetsrörelse

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Styrsystemet tar bara hänsyn till den första etiketten i cykel **14 KONTUR**.
- När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du även tilldela eller beräkna dessa i konturunderprogrammet.
- Minnesutrymmet för en SL-cykel är begränsat. Du kan programmera maximalt 16384 konturelement i en SL-cykel.
- Cykel **20 KONTURDATA** behövs inte.
- Om **M110** är aktiv under bearbetningen, reduceras följaktligen matningen vid inre kompenserade cirkelbågar.
- Du kan genomföra cykeln med ett slipverktyg.

## Cykelparametrar

- **Q1 FRAES DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och konturens botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q3 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q5 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Absolut koordinat för arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q7 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Absolut höjd, på vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke inte kan ske (för mellanpositioneringar och återgång vid cykelslut).
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q10 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget ska stegas nedåt.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**:
  Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 MATNING FRAESNING ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q15 FRAESSMETOD? MOTFRAES=-1**:
  Medfräsning: Inmatning = +1
  Motfräsning: Inmatning = –1
  Växling mellan med- och motfräsning vid flera ansättningar: Inmatning = 0

**Exempel**

```
62 CYCL DEF 25  KONTURLINJE
    Q1=-20      ;FRAES DJUP
    Q3=+0       ;TILLAEGG SIDA
    Q5=+0       ;KOORD. OEVERYTA
    Q7=+50      ;SAEKERHETSHOEJD
    Q10=+5      ;SKAERDJUP
    Q11=100     ;MATNING DJUP
    Q12=350     ;MATNING FRAESNING
    Q15=-1      ;FRAESSMETOD
    Q18=0       ;FOERBEARB.VERKTYG
    Q446=+0,01;RESTMATERIAL
    Q447=+10    ;ANSLUTNINGSAVSTAAND
    Q448=+2     ;BANFOERLAENGNING
```

- **Q18 Foerbearbetningsverktyg?** resp. **QS18**: Nummer eller namn på verktyget som styrsystemet redan har använt för förurfräsning. Du har via softkey möjlighet att ställa in förbearbetningsverktyget direkt från verktygstabellen. Dessutom kan du själv via softkey **Verktygsnamn** ange verktygsnamnet. Styrsystemet infogar citationstecken automatiskt när du lämnar inmatningsfältet. Om ingen tidigare urfräsning har utförts anges "0". Om ett nummer eller namn anges här utför styrsystemet endast urfräsning vid de delar som inte kunde bearbetas med förbearbetningsverktyget. Om det inte går att förflytta verktyget i sidled till det område som ska efterbearbetas utför styrsystemet pendlande nedmatning. Därför måste du definiera skärlängden **LCUTS** och den maximala nedmatningsvinkeln **ANGLE** för verktyget i verktygstabellen TOOL.T. Inmatningsområde 0 till 99999 vid sifferinmatning, maximalt 16 tecken vid namninmatning
- **Q446 Accepterat restmaterial?** Ange vilket värde i mm som du accepterar som kvarstående restmaterial på din kontur. Om du till exempel anger 0,01 mm genomför inte styrsystemet längre någon restmaterialbearbetning om restmaterialets tjocklek är 0,01 mm eller mindre. Inmatningsområde 0,001 till 9,999
- **Q447 Maximalt anslutningsavstånd?** Maximalt avstånd mellan två områden som ska efterbearbetas. Inom detta avstånd genomför styrsystemet förflyttning utan lyftningsrörelse på bearbetningsdjupet längs konturen. Inmatningsområde 0 till 999,9999
- **Q448 Banförlängning?** Storlek på förlängningen av verktygsbanan vid början och slut på konturområdet. Styrsystemet förlänger alltid verktygsbanan parallellt med konturen. Inmatningsområde 0 till 99,999

## 9.11 KONTURSPÅR TROCHOIDFR. (cykel 275, DIN/ISO: G275)

### Användningsområde

Med den här cykeln kan öppna och slutna konturer eller konturspår bearbetas fullständigt med trochoidfräsförfarande i kombination med cykel **14 KONTUR**.

Vid spiralfräsning kan du köra med stort skärdjup och hög skärhastighet, varigenom de jämna skärförhållandena minskar verktygsförslitningen. Vid användande av skärplattor kan du använda hela skärlängden vilket ökar den möjliga spånvolymen per tand. Dessutom skonar spiralfräsen maskinmekaniken. Om du kombinerar denna fräsmetod med den integrerade adaptiva matningsregleringen **AFC** (option #45) kan enorma tidsbesparingar uppnås.

**Ytterligare information**: bruksanvisning klartextprogrammering

Beroende på valet av cykelparametrarna står följande bearbetningsalternativ till förfogande:

- Komplettbearbetning: Grovbearbetning, finbearbetning sida
- Endast grovbearbetning
- Endast finbearbetning sida

**Schema: Arbeta med SL-cykler**

```
0 BEGIN PGM CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 KONTUR
13 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 10
14 CYCL DEF 275 KONTURSPAR
   SPIRALFR. ...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM
```

**Cykelförlopp**

**Grovbearbetning vid slutet spår**

Konturbeskrivningen av ett slutet spår måste alltid börja med ett rätlinjeblock (**L**-block).

1 Verktyget kör med positioneringslogik till startpunkten på konturbeskrivningen och pendlar med den i verktygstabellen definierade nedmatningsvinkeln till det första skärdjupet. Man bestämmer nedmatningsstrategin via parameter **Q366**

2 Styrsystemet vidgar spåret i cirkelrörelser till slutpunkten på konturen. Medan cirkelrörelserna pågår förskjuter styrsystemet verktyget i bearbetningsriktningen med en av dig definierbar ansättning (**Q436**). Med- eller motfräsning i cirkelrörelserna bestäms i parameter **Q351**

3 På konturens slutpunkt kör styrsystemet verktyget till säkerhetshöjden och positionerar tillbaka till startpunkten för konturbeskrivningen

4 Detta förlopp upprepas tills det programmerade spårdjupet uppnås.

**Finbearbetning vid slutet spår**

5 När ett tillägg för finskär har definierats finbearbetar styrsystemet spårets väggar, om så har angivits med flera ansättningar. Styrsystemet kör mot spårväggen tangiellt utgående från den definierade startpunkten. Styrsystemet tar då hänsyn till med-/motfräsning

**Grovbearbetning vid öppet spår**

Konturbeskrivningen av ett öppet spår måste alltid börja med ett approach-block (**APPR**).

1 Verktyget kör med positioneringslogik till bearbetningens startpunkt, vilken framgår i den definierade parametern i **APPR**-blocket och positionerar där vinkelrätt till det första skärdjupet

2 Styrsystemet vidgar spåret i cirkelrörelser till slutpunkten på konturen. Medan cirkelrörelserna pågår förskjuter styrsystemet verktyget i bearbetningsriktningen med en av dig definierbar ansättning (**Q436**). Med- eller motfräsning i cirkelrörelserna bestäms i parameter **Q351**

3 På konturens slutpunkt kör styrsystemet verktyget till säkerhetshöjden och positionerar tillbaka till startpunkten för konturbeskrivningen

4 Detta förlopp upprepas tills det programmerade spårdjupet uppnås.

**Finbearbetning vid öppet spår**

5 När ett tillägg för finskär har definierats finbearbetar styrsystemet spårets väggar, om så har angivits med flera ansättningar. Styrsystemet kör mot spårväggen utgående från den framräknade startpunkten i **APPR**-blocket. Styrsystemet tar då hänsyn till med- eller motfräsning

### Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har ställt in parameter **posAfterContPocket** (nr 201007) på **ToolAxClearanceHeight** positionerar styrsystemet verktyget till en säker höjd i verktygsaxelns riktning efter cykelns slut. Styrsystemet positionerar inte verktyget i bearbetningsplanet.

- Positionera verktyget efter cykelns slut med alla bearbetningsplanets koordinater, t.ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Programmera en absolut position efter cykeln, ingen inkrementell arbetsrörelse

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Vid användning av cykel **275 KONTURSPAR SPIRALFR.** får enbart ett konturunderprogram definieras i cykel **14 KONTUR**.
- I konturunderprogrammet definieras mittlinjen på spåret med alla konturfunktioner som står till förfogande.
- Minnesutrymmet för en SL-cykel är begränsat. Du kan programmera maximalt 16384 konturelement i en SL-cykel.
- Styrsystemet behöver inte cykel **20 KONTURDATA** i kombination med cykel **275**.
- Vid ett slutet spår får startpunkten inte befinna sig i ett hörn på konturen.

## Cykelparametrar

- **Q215 BEARBETNINGSSAETT (0/1/2) ?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: Grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: Endast grovbearbetning
  **2**: Endast finbearbetning
  Finbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (**Q368**, **Q369**) är definierat
- **Q219 Spårets bredd?** (Värde parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel): Ange spårets bredd; om spårets bredd är densamma som verktygets diameter kommer styrsystemet bara att utföra grovbearbetningen (fräsning långhål). Maximal spårbredd vid grovbearbetning: dubbel verktygsdiameter.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q436 Ansättning per varv?** (absolut): Värde med vilket styrsystemet flyttar verktyget per varv i bearbetningsriktningen.
  Inmatningsområde: 0 till 99999,9999
- **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1**: typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning:
  **+1** = Medfräsning
  **-1** = Motfräsning
  **PREDEF**: styrsystemet använder värdet från ett **GLOBAL DEF**-block (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta–spårets botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

- **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; ange ett värde som är större än 0.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot botten i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Skärdjup finskär?** (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas i spindelaxeln vid finbearbetning. **Q338**=0: Finbearbetning i en ansättning.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q385 Matning finbearb.?**: Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q366 Nedmatningsstrategi (0/1/2)?**: Typ av nedmatningsstrategi:
  **0** = Lodrät nedmatning. Oberoende av den nedmatningsvinkel ANGLE som har definierats i verktygstabellen matar styrsystemet ner lodrätt
  **1** = Utan funktion
  **2** = Pendlande nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln ANGLE för det aktiva verktyget vara definierad till ett värde som inte är 0. Annars visar styrsystemet ett felmeddelande
  Alternativt **PREDEF**

**Exempel**

```
8 CYCL DEF 275 KONTURSPAR
   SPIRALFR.
   Q215=0      ;BEARBETNINGSSAETT
   Q219=12     ;SPAARBREDD
   Q368=0.2    ;TILLAEGG SIDA
   Q436=2      ;ANS. PER VARV
   Q207=500    ;MATNING FRAESNING
   Q351=+1     ;FRAESSMETOD
   Q201=-20    ;DJUP
   Q202=5      ;SKAERDJUP
   Q206=150    ;MATNING DJUP
   Q338=5      ;SKAERDJUP FINSKAER
   Q385=500    ;MATNING FINBEARB.
   Q200=2      ;SAEKERHETSAVSTAAND
   Q203=+0     ;KOORD. OEVERYTA
   Q204=50     ;2. SAEKERHETSAVST.
   Q366=2      ;NEDMATNING
   Q369=0      ;TILLAEGG DJUP
   Q439=0      ;REFERENS MATNING
9 CYCL CALL FMAX M3
```

- **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?**
  (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i botten.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q439 Referens matning (0-3)?**: Fastställer varifrån den programmerade matningen utgår:
  **0**: Matning utgår från verktygets centrumbana
  **1**: Bara vid Finbearbetning Sida utgår matningen från verktygsskäret, annars från centrumbanan
  **2**: Vid Finbearbetning Sida **och** Finbearbetning Botten utgår matningen från verktygsskäret, annars från centrumbanan
  **3**: Matning utgår alltid från verktygsskäret

## 9.12 KONTURTÅG 3D (cykel 276, DIN/ISO: G276)

### Användningsområde

Med den här cykeln kan du i kombination med cykel **14 KONTUR** och cykel **270 KONTURTAG-DATA** bearbeta öppna och slutna konturer. Du kan även arbeta med en automatisk detektering av restmaterial. Därmed kan du exempelvis vid invändiga hörn bearbeta klart senare med ett mindre verktyg.

Cykel **276 KONTURLINJE 3D** använder till skillnad från cykel **25 KONTURLINJE** även koordinater i verktygsaxeln som är definierade i konturunderprogrammet. Därigenom kan den här cykeln bearbeta tredimensionella konturer.

Vi rekommenderar att du programmerar cykel **270 KONTURTAG-DATA** före cykel **276 KONTURLINJE 3D**.

**Cykelförlopp**

Bearbeta en kontur utan ansättning: Fräsdjup **Q1**=0

1 Verktyget förflyttas till bearbetningens startpunkt. Den här startpunkten kommer från den första konturpunkten, den valda fräsmetoden och parametrarna i den tidigare definierade cykel **270 KONTURTAG-DATA** exempelvis Framkörningstyp. Här förflyttar styrsystemet verktyget till det första skärdjupet
2 Styrsystemet kör enligt den tidigare definierade cykel **270 KONTURTAG-DATA** fram till konturen och utför sedan bearbetningen fram till konturens slut
3 I slutet av konturen sker den frånkörningsrörelse som har definierats i cykel **270 KONTURTAG-DATA**
4 Slutligen placerar styrsystemet verktyget på säkerhetshöjden

Bearbeta en kontur med ansättning: Fräsdjup **Q1** ej lika med 0 och skärdjup **Q10** definierat

1 Verktyget förflyttas till bearbetningens startpunkt. Den här startpunkten kommer från den första konturpunkten, den valda fräsmetoden och parametrarna i den tidigare definierade cykel **270 KONTURTAG-DATA** exempelvis Framkörningstyp. Här förflyttar styrsystemet verktyget till det första skärdjupet
2 Styrsystemet kör enligt den tidigare definierade cykel **270 KONTURTAG-DATA** fram till konturen och utför sedan bearbetningen fram till konturens slut
3 När bearbetning medfräsning och motfräsning har valts (**Q15**=0) utför styrsystemet en pendlande rörelse. Den utför ansättningsrörelser i slutet och vid konturens startpunkt. Om **Q15** inte är 0 kör styrsystemet verktyget tillbaka till bearbetningens startpunkt på säker höjd och där till nästa skärdjup
4 Frånkörningsrörelsen sker på det sätt som har definierats i cykel **270 KONTURTAG-DATA**
5 Detta förlopp upprepas tills det programmerade djupet uppnås
6 Slutligen placerar styrsystemet verktyget på säkerhetshöjden

### Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har ställt in parameter **posAfterContPocket** (nr 201007) på **ToolAxClearanceHeight** positionerar styrsystemet verktyget till en säker höjd i verktygsaxelns riktning efter cykelns slut. Styrsystemet positionerar inte verktyget i bearbetningsplanet.

- Positionera verktyget efter cykelns slut med alla bearbetningsplanets koordinater, t.ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Programmera en absolut position efter cykeln, ingen inkrementell arbetsrörelse

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du har positionerat verktyget bakom ett hinder före cykelanropet kan detta leda till en kollision.

- Positionera verktyget före cykelanropet så att styrsystemet kan köra fram till konturens startpunkt utan risk för kollision
- Om verktygets position ligger under den säkra höjden vid cykelanropet kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Det första NC-blocket i konturunderprogrammet måste innehålla värden i alla tre axlarna X, Y och Z.
- När du använder fram- och frånkörningsrörelser via **APPR** resp. **DEP**-block övervakar styrsystemet om dessa fram- och frånkörningsrörelser genererar skador på konturen.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om du programmerar djup = 0, använder styrsystemet de koordinater i verktygsaxeln som har angivits i konturunderprogrammet.
- Vid användning av cykel **25 KONTURLINJE** får du i cykel **14 KONTUR** bara definiera ett underprogram.
- I kombination med cykel **276** rekommenderar vi att cykel **270 KONTURTAG-DATA** används. Cykel **20 KONTURDATA** behövs däremot inte.
- När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du även tilldela eller beräkna dessa i konturunderprogrammet.
- Minnesutrymmet för en SL-cykel är begränsat. Du kan programmera maximalt 16384 konturelement i en SL-cykel.
- Om **M110** är aktiv under bearbetningen, reduceras följaktligen matningen vid inre kompenserade cirkelbågar.

## Cykelparametrar

- **Q1 FRAES DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och konturens botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q3 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q7 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Absolut höjd, på vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke inte kan ske (för mellanpositioneringar och återgång vid cykelslut).
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q10 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget ska stegas nedåt.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**:
  Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 MATNING FRAESNING ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q15 FRAESSMETOD? MOTFRAES=-1**:
  Medfräsning: Inmatning = +1
  Motfräsning: Inmatning = –1
  Växling mellan med- och motfräsning vid flera ansättningar: Inmatning = 0
- **Q18 Foerbearbetningsverktyg?** resp. **QS18**: Nummer eller namn på verktyget som styrsystemet redan har använt för förurfräsning. Du har via softkey möjlighet att ställa in förbearbetningsverktyget direkt från verktygstabellen. Dessutom kan du själv via softkey **Verktygsnamn** ange verktygsnamnet. Styrsystemet infogar citationstecken automatiskt när du lämnar inmatningsfältet. Om ingen tidigare urfräsning har utförts anges ”0”. Om ett nummer eller namn anges här utför styrsystemet endast urfräsning vid de delar som inte kunde bearbetas med förbearbetningsverktyget.
  Om det inte går att förflytta verktyget i sidled till det område som ska efterbearbetas utför styrsystemet pendlande nedmatning. Därför måste du definiera skärlängden **LCUTS** och den maximala nedmatningsvinkeln **ANGLE** för verktyget i verktygstabellen TOOL.T.
  Inmatningsområde 0 till 99999 vid sifferinmatning, maximalt 16 tecken vid namninmatning

**Exempel**

```
62 CYCL DEF 276  KONTURLINJE 3D
    Q1=-20       ;FRAES DJUP
    Q3=+0        ;TILLAEGG SIDA
    Q7=+50       ;SAEKERHETSHOEJD
    Q10=-5       ;SKAERDJUP
    Q11=150      ;MATNING DJUP
    Q12=500      ;MATNING FRAESNING
    Q15=+1       ;FRAESSMETOD
    Q18=0        ;FOERBEARB.VERKTYG
    Q446=+0,01;RESTMATERIAL
    Q447=+10     ;ANSLUTNINGSAVSTAAND
    Q448=+2      ;BANFOERLAENGNING
```

- **Q446 Accepterat restmaterial?** Ange vilket värde i mm som du accepterar som kvarstående restmaterial på din kontur. Om du till exempel anger 0,01 mm genomför inte styrsystemet längre någon restmaterialbearbetning om restmaterialets tjocklek är 0,01 mm eller mindre.
  Inmatningsområde 0,001 till 9,999
- **Q447 Maximalt anslutningsavstånd?**
  Maximalt avstånd mellan två områden som ska efterbearbetas. Inom detta avstånd genomför styrsystemet förflyttning utan lyftningsrörelse på bearbetningsdjupet längs konturen.
  Inmatningsområde 0 till 999,9999
- **Q448 Banförlängning?** Storlek på förlängningen av verktygsbanan vid början och slut på konturområdet. Styrsystemet förlänger alltid verktygsbanan parallellt med konturen.
  Inmatningsområde 0 till 99,999

## 9.13 Programmeringsexempel

### Exempel: Urfräsning och efterfräsning av ficka

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM C20 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40 | |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | Råämnesdefinition |
| 3 TOOL CALL 1 Z S2500 | Verktygsanrop förfräs, diameter 30 |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Frikörning av verktyget |
| 5 CYCL DEF 14.0 KONTUR | Ange konturunderprogram |
| 6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1 | |
| 7 CYCL DEF 20 KONTURDATA | Ange allmän bearbetningsparameter |
| Q1=-20 ;FRAES DJUP | |
| Q2=1 ;BANOEVERLAPP | |
| Q3=+0 ;TILLAEGG SIDA | |
| Q4=+0 ;TILLAEGG DJUP | |
| Q5=+0 ;KOORD. OEVERYTA | |
| Q6=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q7=+100 ;SAEKERHETSHOEJD | |
| Q8=0.1 ;RUNDNINGSRADIE | |
| Q9=-1 ;ROTATIONSRIKTNING | |
| 8 CYCL DEF 22 URFRAESNING | Cykeldefinition förfräsning |
| Q10=5 ;SKAERDJUP | |
| Q11=100 ;MATNING DJUP | |
| Q12=350 ;MATNING FRAESNING | |
| Q18=0 ;FOERBEARB.VERKTYG | |
| Q19=150 ;MATNING PENDLING | |
| Q208=30000 ;MATNING TILLBAKA | |
| 9 CYCL CALL M3 | Cykelanrop förfräsning |
| 10 L Z+250 R0 FMAX M6 | Frikörning av verktyget |

| | |
|---|---|
| 11 TOOL CALL 2 Z S3000 | Verktygsanrop efterbearbetningsverktyg, diameter 15 |
| 12 CYCL DEF 22 URFRAESNING | Cykeldefinition urfräsning |
| Q10=5 ;SKAERDJUP | |
| Q11=100 ;MATNING DJUP | |
| Q12=350 ;MATNING FRAESNING | |
| Q18=1 ;FOERBEARB.VERKTYG | |
| Q19=150 ;MATNING PENDLING | |
| Q208=30000 ;MATNING TILLBAKA | |
| 13 CYCL CALL M3 | Cykelanrop urfräsning |
| 14 L Z+250 R0 FMAX M2 | Frikörning av verktyget, programslut |
| 15 LBL 1 | Konturunderprogram |
| 16 L X+0 Y+30 RR | |
| 17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30 | |
| 18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10 | |
| 19 FSELECT 3 | |
| 20 FPOL X+30 Y+30 | |
| 21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60 | |
| 22 FSELECT 2 | |
| 23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10 | |
| 24 FSELECT 3 | |
| 25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30 | |
| 26 FSELECT 2 | |
| 27 LBL 0 | |
| 28 END PGM C20 MM | |

## Exempel: Förborra, grovbearbeta och finbearbeta överlagrade konturer

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM C21 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40 | Råämnesdefinition |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S2500 | Verktygsanrop borr, diameter 12 |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Frikörning av verktyget |
| 5 CYCL DEF 14.0 KONTUR | Ange konturunderprogram |
| 6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1/2/3/4 | |
| 7 CYCL DEF 20 KONTURDATA | Ange allmän bearbetningsparameter |
| Q1=-20 ;FRAES DJUP | |
| Q2=1 ;BANOEVERLAPP | |
| Q3=+0.5 ;TILLAEGG SIDA | |
| Q4=+0.5 ;TILLAEGG DJUP | |
| Q5=+0 ;KOORD. OEVERYTA | |
| Q6=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q7=+100 ;SAEKERHETSHOEJD | |
| Q8=0.1 ;RUNDNINGSRADIE | |
| Q9=-1 ;ROTATIONSRIKTNING | |
| 8 CYCL DEF 21 FOERBORRNING | Cykeldefinition förborrning |
| Q10=5 ;SKAERDJUP | |
| Q11=250 ;MATNING DJUP | |
| Q13=2 ;GROVSKAERSVERKTYG | |
| 9 CYCL CALL M3 | Cykelanrop förborrning |
| 10 L +250 R0 FMAX M6 | Frikörning av verktyget |
| 11 TOOL CALL 2 Z S3000 | Verktygsanrop grovbearbetning/finbearbetning diameter 12 |
| 12 CYCL DEF 22 URFRAESNING | Cykeldefinition urfräsning |
| Q10=5 ;SKAERDJUP | |
| Q11=100 ;MATNING DJUP | |

| | |
|---|---|
| Q12=350 ;MATNING FRAESNING | |
| Q18=0 ;FOERBEARB.VERKTYG | |
| Q19=150 ;MATNING PENDLING | |
| Q208=30000 ;MATNING TILLBAKA | |
| 13 CYCL CALL M3 | Cykelanrop urfräsning |
| 14 CYCL DEF 23 FINSKAER DJUP | Cykeldefinition finbearbetning av botten |
| Q11=100 ;MATNING DJUP | |
| Q12=200 ;MATNING FRAESNING | |
| Q208=30000 ;MATNING TILLBAKA | |
| 15 CYCL CALL | Cykelanrop finbearbetning av botten |
| 16 CYCL DEF 24 FINSKAER SIDA | Cykeldefinition finbearbetning av sida |
| Q9=+1 ;ROTATIONSRIKTNING | |
| Q10=5 ;SKAERDJUP | |
| Q11=100 ;MATNING DJUP | |
| Q12=400 ;MATNING FRAESNING | |
| Q14=+0 ;TILLAEGG SIDA | |
| 17 CYCL CALL | Cykelanrop finbearbetning av sida |
| 18 L Z+250 R0 FMAX M2 | Frikörning av verktyget, programslut |
| 19 LBL 1 | Konturunderprogram 1: vänster ficka |
| 20 CC X+35 Y+50 | |
| 21 L X+10 Y+50 RR | |
| 22 C X+10 DR- | |
| 23 LBL 0 | |
| 24 LBL 2 | Konturunderprogram 2: höger ficka |
| 25 CC X+65 Y+50 | |
| 26 L X+90 Y+50 RR | |
| 27 C X+90 DR- | |
| 28 LBL 0 | |
| 29 LBL 3 | Underprogram för kontur 3: vänster fyrkantig ö |
| 30 L X+27 Y+50 RL | |
| 31 L Y+58 | |
| 32 L X+43 | |
| 33 L Y+42 | |
| 34 L X+27 | |
| 35 LBL 0 | |
| 36 LBL 4 | Underprogram för kontur 4: höger trekantig ö |
| 37 L X+65 Y+42 RL | |
| 38 L X+57 | |
| 39 L X+65 Y+58 | |
| 40 L X+73 Y+42 | |
| 41 LBL 0 | |
| 42 END PGM C21 MM | |

## Exempel: Konturlinje

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM C25 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40 | Råämnesdefinition |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S2000 | Verktygsanrop, diameter 20 |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Frikörning av verktyget |
| 5 CYCL DEF 14.0 KONTUR | Ange konturunderprogram |
| 6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1 | |
| 7 CYCL DEF 25 KONTURLINJE | Ange bearbetningsparameter |
| Q1=-20 ;FRAES DJUP | |
| Q3=+0 ;TILLAEGG SIDA | |
| Q5=+0 ;KOORD. OEVERYTA | |
| Q7=+250 ;SAEKERHETSHOEJD | |
| Q10=5 ;SKAERDJUP | |
| Q11=100 ;MATNING DJUP | |
| Q12=200 ;MATNING FRAESNING | |
| Q15=+1 ;FRAESSMETOD | |
| Q466= 0.01 ;RESTMATERIAL | |
| Q447=+10 ;ANSLUTNINGSAVSTAAND | |
| Q448=+2 ;BANFOERLAENGNING | |
| 8 CYCL CALL M3 | Cykelanrop |
| 9 L Z+250 R0 FMAX M2 | Frikörning av verktyget, programslut |
| 10 LBL 1 | Konturunderprogram |
| 11 L X+0 Y+15 RL | |
| 12 L X+5 Y+20 | |
| 13 CT X+5 Y+75 | |
| 14 L Y+95 | |
| 15 RND R7.5 | |
| 16 L X+50 | |
| 17 RND R7.5 | |

| | |
|---|---|
| 18 L X+100 Y+80 | |
| 19 LBL 0 | |
| 20 END PGM C25 MM | |

# 10

# Cykler: Optimerad konturfräsning

## 10.1 OCM-cykler (option #167)

### Grunder OCM

**Allmänt**

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Din maskintillverkare friger denna funktion.

Med OCM-cyklerna (**Optimized Contour Milling**) kan man sätta samman komplexa konturer av delkonturer. De är kraftfullare än cyklerna **22** till **24**. OCM-cyklerna har också följande funktioner:

- Vid grovbearbetning använder styrsystemet den inmatade tryckvinkeln exakt
- Förutom fickor kan du också bearbeta öar och öppna fickor

Programmerings- och handhanvandeanvisning:

- Du kan programmera maximalt 16 384 konturelement i en OCM-cykel.
- OCM-cykler utför internt omfattande och komplexa beräkningar samt de därav resulterande bearbetningarna. Utför alltid ett grafiskt programtest före exekveringen för säkerhets skull! Därigenom kan du på ett enkelt sätt konstatera om den av styrsystemet beräknade bearbetningen förlöper på ett korrekt sätt.

**Tryckvinkel**

Vid grovbearbetning använder styrsystemet tryckvinkeln exakt. Du definierar tryckvinkeln indirekt via banöverlappningen. Banöverlappningen kan ha ett maximalt värde på 1,99, det motsvarar en vinkel på nästan 180°.

**Kontur**

Du definierar konturen med **CONTOUR DEF/SEL CONTOUR** eller med OCM-figurcyklerna **127x**.

Du kan också definiera stängda fickor via cykel **14**.

Måttuppgifterna för bearbetningen såsom fräsdjup, tilläggsmått och säkerhetshöjd anger du centralt i cykel **271 OCM KONTURDATA** eller i figurcyklerna **127x**.

**CONTOUR DEF/SEL CONTOUR:**

I **CONTOUR DEF/SEL CONTOUR** kan den första konturen vara en ficka eller en begränsning. Följande konturer programmerar du som öar eller fickor. Du måste programmera öppna fickor över en begränsning och en ö.

Gör då på följande sätt:

- Programmera **CONTOUR DEF**
- Definiera den första konturen som en ficka och den andra som en ö
- Definiera cykeln **271 OCM KONTURDATA**
- Programmera värde 1 i cykelparameter **Q569**
> Styrsystemet tolkar inte den första konturen som en ficka utan som en öppen begränsning. Därmed uppstår en öppen ficka från den öppna begränsningen och den därefter programmerade ön.
- Definiera cykeln **272 OCM GROVBEARBETNING**

Programmeringsanvisning:

- Efterföljande konturer som ligger utanför den första konturen beaktas inte.
- Det första djupet för delkonturen är djupet för cykeln. Den programmerade konturen begränsas till det här djupet. Andra delkonturer kan inte vara djupare än djupet för cykeln. Börja därför som princip alltid med den djupaste fickan.

**OCM-figurcykler:**

I OCM-figurcyklerna kan figuren vara en ficka, en ö eller en begränsning. När du programmerar en ö eller en öppen ficka ska du använda cyklerna **128x**.

Gör på följande sätt:

- Programmera figuren med cyklerna **127x**
- Om den första figuren är en ö eller en öppen ficka, programmerar du begränsningscykeln **128x**
- Definiera cykel **272 OCM GROVBEARBETNING**

**Bearbetning**

Cyklerna erbjuder möjlighet att vid grovbearbetning först arbeta med större verktyg och sedan avlägsna restmaterial med mindre verktyg. Även vid finbearbetning beaktas det tidigare urfrästa materialet.

**Exempel**

Du har definierat ett urfräsningsverktyg med Ø20 mm. Det resulterar i minimala inre radier på 10 mm under grovbearbetning (cykelparameter Faktor inre hörn **Q578** tas inte hänsyn till i det här exemplet). I nästa steg kan finbearbeta konturen. För att göra det definierar du en finfräs med Ø 10 mm. I detta fall är inre minimiradier på 5 mm möjliga. Också finbearbetningscyklerna beaktar förbehandlingen beroende på **Q438** så att de minsta inre radierna är 10 mm under finbearbetningen. På det sättet överbelastas inte finfräsen.

**Schema: Arbeta med OCM-cykler**

```
0 BEGIN PGM  SL2 MM
...
12 CONTOUR DEF ...
13 CYCL DEF 271 OCM KONTURDATA ...
...
16 CYCL DEF 272  OCM GROVBEARBETNING ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 273 OCM SLATHYVLING DJUP  ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 274  OCM SLATHYVLING SIDA ...
23 CYCL CALL
50 L  Z+250 R0  FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM  SL2 MM
```

## Översikt

### OCM-cykler:

| Softkey | Cykel | Sida |
|---|---|---|
| | OCM KONTURDATA (cykel 271, DIN/ISO: G271, option #167)<br>■ Definition av bearbetningsinformation för kontur- resp. underprogrammen<br>■ Inmatning av begränsningsram eller -block | 304 |
| | OCM GROVBEARBETNING (cykel 272, DIN/ISO: G271, option #167)<br>■ Teknikdata för grovbearbetning av konturer<br>■ Användning av OCM-skärdatadatorn<br>■ Vertikal, helixformad eller pendlande nedmatning<br>■ Matningsstrategi kan väljas | 306 |
| | OCM FINSKÄR DJUP (cykel 273, DIN/ISO: G273, option #167)<br>■ Finbearbeta tilläggsmått djup från cykel **271**<br>■ Bearbetningsstrategi med konstant ingreppsvinkel eller med ekvidistant (bibehållen) banberäkning | 317 |
| | OEM FINSKÄR SIDA (cykel 274, DIN/ISO: G274, option #167)<br>■ Finbearbeta tilläggsmått sida från cykel **271** | 320 |
| | OCM-FASNING (cykel 277, DIN/ISO: G277, option 167)<br>■ Grada kanter<br>■ Med hänsyn tagen till angränsande konturer och väggar | 322 |

### OCM-standardfigurer:

| Softkey | Cykel | Sida |
|---|---|---|
| | OCM REKTANGEL (cykel 1271, DIN/ISO: G1271, option 167)<br>■ Definition av en rektangel<br>■ Inmatning av sidornas längder<br>■ Definition av hörn | 326 |
| | OCM CIRKEL (cykel 1272, DIN/ISO: G1272, option 167)<br>■ Definition av en cirkel<br>■ Inmatning av cirkeldiametern | 329 |
| | OCM SPAR/STAG (cykel 1273, DIN/ISO: G1273, option 167)<br>■ Definition av ett spår eller en kam<br>■ Inmatning av bredd och längd | 331 |
| | OCM MANGHORNING (cykel 1278, DIN/ISO: G1278, option 167)<br>■ Definition av en månghörning<br>■ Inmatning av referenscirkeln<br>■ Definition av hörn | 333 |
| | OCM BEGRANSAD REKTANGEL (cykel 1281, DIN/ISO: G1281, option 167)<br>■ Definition av en begränsning som rektangel | 336 |
| | OCM BEGRANSAD CIRKEL (cykel 1282, DIN/ISO: G1282, option 167)<br>■ Definition av en begränsning som cirkel | 338 |

## 10.2 OCM KONTURDATA (cykel 271, DIN/ISO: G271, option #167)

### Användningsområde

I cykel 271 **271 OCM KONTURDATA** anger du bearbetningsinformation för kontur- och underprogrammen som innehåller delkonturerna. Dessutom är det i cykel **271** möjligt att definiera en öppen begränsning för fickan.

### Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykel **271** är DEF-aktiv, vilket innebär att cykel **271** aktiveras direkt när den har definierats i NC-programmet.
- Den i cykel **271** angivna bearbetningsinformationen gäller för cykel **272** till **274**.

### Cykelparametrar

- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och konturens botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 0
- **Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i botten.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i verktygsaxeln, i vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke inte kan ske (för mellanpositioneringar och återgång vid cykelslut).
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q578 Faktor radie vid innerhörn?** De resulterande inre radierna från konturen, kommer från verktygsradien med tillägg av produkten av verktygsradien och **Q578**.
  Inmatningsområde 0,05 till 0,99

- **Q569 Första ficka är begränsning?** Definiera begränsning:
  **0**: Den första konturen i **CONTOUR DEF** tolkas som en ficka.
  **1**: Den första konturen i **CONTOUR DEF** tolkas som en öppen begränsning. Den efterföljande konturen måste vara en ö
  **2**: Den första konturen i **CONTOUR DEF** tolkas som begränsningsblock. Den efterföljande konturen måste vara en ficka

**Exempel**

```
59 CYCL DEF 271  OCM KONTURDATA
    Q203=+0     ;KOORD. OEVERYTA
    Q201=-20    ;DJUP
    Q368=+0     ;TILLAEGG SIDA
    Q369=+0     ;TILLAEGG DJUP
    Q260=+100   ;SAEKERHETSHOEJD
    Q578=+0.2   ;FAKTOR INNERHOERN
    Q569=+0     ;OEPPEN BEGRAENSNING
```

## 10.3 OCM GROVBEARBETNING (cykel 272, DIN/ISO: G271, option #167)

### Användningsområde

I cykel **272 OCM GROVBEARBETNING** fastställer du teknikdata för grovbearbetning.

Du har dessutom möjlighet att arbeta med **OCM**-skärdatadatorn. De beräknade skärdata gör att en hög avverkningshastighet och därmed en hög produktivitet kan uppnås.

**Ytterligare information:** "OCM-skärdatadator (option 167)", Sida 310

#### Förutsättningar

Före anropet av cykel **272** måste ytterligare cykler programmeras:

- **CONTOUR DEF**, alternativt cykel **14 KONTUR**
- Cykel **271 OCM KONTURDATA**

#### Cykelförlopp

1 Verktyget kör med positioneringslogik till startpunkten

2 Styrsystemet beräknar automatiskt startpunkten utifrån förpositioneringen och den programmerade konturen
   - När **Q569** = 0 används en helixformad eller pendlande rörelse för att mata ned materialet till det första skärdjupet. Finskärsmått Sida beaktas

     **Ytterligare information:** "Nedmatningsbeteende vid Q569 = 0", Sida 307
   - När **Q569** = 1 blir det vertikal nedmatning utanför den öppna begränsningen. Det första skärdjupet är beroende av matningsstrategin **Q575**

3 Vid det t första skärdjupet fräser verktyget med fräsmatning **Q207** konturen utifrån och in eller omvänt (beroende på **Q569**)

4 I nästa steg förflyttar styrsystemet verktyget till nästa ansättning och upprepar grovbearbetningsförloppet tills det programmerade djupet har uppnåtts

5 Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetshöjden i verktygsaxeln

**Nedmatningsbeteende vid Q569 = 0**

Styrsystemet försöker normalt att mata ned verktyget med en helixbana. Om det inte är möjligt försöker styrsystemet mata ned verktyget med en pendlande rörelse.

Nedmatningsbeteendet är beroende av:

- **Q207 MATNING FRAESNING**
- **Q568 FAKTOR NEDMATNING**
- **Q575 MATNINGSSTRATEGI**
- **ANGLE**
- **RCUTS**
- $\mathbf{R_{corr}}$ (verktygsradie **R** + verktygets tilläggsmått **DR**)

**Helixformat:**

Helixbanan räknas fram på följande sätt:

$$Helixradius = R_{corr} - RCUTS$$

I slutet av nedmatningsrörelsen utförs en halvcirkelrörelse för att bereda tillräckligt med plats för spånen som uppstår.

**pendlande**

Pendelrörelsen räknas fram på följande sätt:

$$L = 2*(R_{corr} - RCUTS)$$

I slutet av nedmatningsrörelsen utför styrsystemet en rätlinjig rörelse för att bereda tillräckligt med plats för spånen som uppstår.

## Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- En **CONTOUR DEF/SEL CONTOUR** återställer den senast använda verktygsradien. Om du utför denna bearbetningscykel med **Q438** = -1 efter en **CONTOUR DEF/SEL CONTOUR**, antar styrsystemet att ingen förbearbetning har utförts ännu.
- Om skärdjupet är större än **LCUTS**, begränsas det och styrsystemet avger en varning.
- Om banöverlappningsfaktorn **Q370** är mindre än 1, måste faktorn för nedmatningsvarvtal **Q579** också vara mindre än 1.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.

> I förekommande fall ska en borrande fräs med ett skär över centrum användas (DIN 844).

## Cykelparametrar

- **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementalt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q370 BANOEVERLAPP FAKTOR ?**: **Q370** x verktygsradien ger ansättningen i sida k. Överlappningen tolkas som den maximala överlappningen. För att undvika att restmaterial blir kvar i hörnen, kan en reducering av överlappningen ske.
  Inmatningsområde 0,04 till 1,99 alternativ **PREDEF**
- **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q568 Faktor för nedmatning?** Faktor med vilken styrsystemet reducerar matningen **Q207** i materialet vid djupansättning.
  Inmatningsområde 0,1 till 1
- **Q253 Nedmatningshastighet?**: Verktygets förflyttningshastighet vid körning till startpositionen i mm/min. Denna matning används under koordinatytan men utanför det definierade materialet.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd verktygets underkant–arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q438 Nummer/Namn grovbearb.verktyg?**
  **Q438** resp. **QS438**: Nummer eller namn på verktyget som styrsystemet redan har använt för urfräsning av fickan. Du har via softkey möjlighet att ställa in förbearbetningsverktyget direkt från verktygstabellen. Dessutom kan du själv via softkey **Verktygsnamn** ange verktygsnamnet. Styrsystemet infogar automatiskt citationstecken ovan när du lämnar inmatningsfältet.
  **Q438 = -1:** Det senaste använda verktyget i cykel **272** förutsätts vara ett urfräsningsverktyg (standardförfarande)
  **Q438 = 0:** Ange numret på ett verktyg med radien 0 om ingen urfräsning har utförts. Det är vanligtvis verktyget med nummer 0.
  Inmatningsområde vid sifferinmatning -1 till +32767,9

### Exempel

```
59 CYCL DEF 272  OCM
   GROVBEARBETNING
   Q202=+5     ;SKAERDJUP
   Q370=+0.4   ;BANOEVERLAPP
   Q207=+500   ;MATNING FRAESNING
   Q568=+0.6   ;FAKTOR NEDMATNING
   Q253=+750   ;NEDMATNINGSHASTIGHET
   Q200=+2     ;SAFETY CLEARANCE
   Q438=-1     ;GROVSKAERSVERKTYG
   Q577=+0.2   ;FAKTOR
                FRAKOER.RADIE
   Q351=+1     ;FRAESSMETOD
   Q576=+0     ;SPINDELVARVTAL
   Q579=+1     ;FAKTOR S NEDMATNING
   Q575=+0     ;MATNINGSSTRATEGI
```

- **Q577 Faktor fram-/frånkörningsradie?** Faktor som påverkar fram- och frånkörningsradien. **Q577** multipliceras med verktygsradien. På detta sätt erhålls fram- och frånkörningsradien.
  Inmatningsområde 0,15 till 0,99
- **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1**: typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning:
  **+1** = Medfräsning
  **-1** = Motfräsning
  **PREDEF**: styrsystemet använder värdet från ett **GLOBAL DEF**-block (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- **Q576 Spindelvarvtal?**: Spindelvarvtalet i varv per minut (varv/min) för grovbearbetningsverktyget.
  **0**: Varvtalet från **TOOL CALL**-blocket används
  **> 0**: Vid en inmatning större än noll används det här varvtalet
  Inmatningsområde 0 till 99999
- **Q579 Faktor nedmatningsvarvtal?** Faktor, med vilken styrsystemet ändrar **SPINDELVARVTAL Q576** under djupansättningen i materialet.
  Inmatningsområde 0,2 till 1,5
- **Q575 Matningsstrategi (0/1)?**: Typ av djupansättning:
  **0**: Styrsystemet bearbetar konturen uppifrån och ned
  **1**: Styrsystemet bearbetar konturen nedifrån och upp och utnyttjar maximalt skärdjup med den här strategin

## 10.4 OCM-skärdatadator (option 167)

### Grunder OCM-skärdatadator

**Inledning**

OCM-skärdatadator används till att beräkna Skärdata för cykel **272 OCM GROVBEARBETNING**. Dessa är ett resultat av materialets och verktygets egenskaper. De beräknade skärdata gör att en hög avverkningshastighet och därmed en hög produktivitet kan uppnås.

Med OCM-skärdatadator kan du dessutom specifikt påverka belastningen på verktyget från den mekaniska och termiska lasten med hjälp av skjutreglage. Det gör att du kan optimera processäkerheten, slitaget och produktiviteten.

**Förutsättningar**

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

För att kunna utnyttja de beräknade Skärdata behöver du en tillräckligt kraftfull spindel och en stabil maskin.

- De angivna värdena förutsätter en ordentlig fastspänning av arbetsstycket.
- De angivna värdena förutsätter ett verktyg som sitter fast ordentligt i hållaren.
- Verktyget som används måste vara lämpligt för materialet som ska bearbetas.

Vid stora skärdjup och en hög fyllighetsvinkel uppstår kraftigt dragande krafter i verktygsaxelns riktning. Se till att det finns ett tillräckligt stort tilläggsmått för djupet.

**Uppfyllande av skärvillkoren**

Skärdata får endast användas till cykel **272 OCM GROVBEARBETNING**.

Endast den här cykeln garanterar att den tillåtna ingreppsvinkeln för godtyckliga konturer inte överskrids.

**Bortledning av spån**

***HÄNVISNING***

**Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!**

Om spånen inte leds bort på ett optimalt sätt kan de fastna i trånga fickor vid höga bearbetningseffekter. Det finns risk för verktygsbrott!

- Se till att det finns en optimal bortledning av spån enligt rekommendationerna i OCM-skärdatadatorn

**Processkylning**

För de flesta material rekommenderar OCM-skärdatadator torrbearbetning med tryckluftskylning. Tryckluften måste riktas rakt mot spånstället, helst genom verktygshållaren. Om detta inte är möjligt kan du även fräsa med inre kylmedelsmatning.

När du använder verktyg med inre kylmedelsmatning är bortledningen av spånen ev. sämre. Det kan leda till förkortad brukstid hos verktyget.

## Handhavande

### Öppna skärdatakalkylator

Du öppnar skärdatadatorn på följande sätt:

- Redigera cykel **272 OCM GROVBEARBETNING**

- Tryck på softkey **OCM SKÄRDATA**
- > Styrsystemet öppnar formuläret OCM-skärdatadator.

### Stänga skärdatadatorn

Du stänger skärdatadatorn på följande sätt:

- Tryck på **TILLÄMPA**
- > Styrsystemet tillämpar beräknade Skärdata i avsedda cykelparametrar.
- > De aktuella inmatningarna sparas och finns lagrade när skärdatadatorn öppnas på nytt.

eller

- Tryck på softkey **SLUT** resp. **AVBRYT**
- > De aktuella inmatningarna sparas inte.
- > Styrsystemet tillämpar inga värden i cykeln.

OCM-skärdatadator beräknar sammanhängande värden för följande cykelparametrar:

- Skärdjup(Q202)
- Banöverlappning(Q370)
- Spindelvarvtal(Q576)
- Fräsmetod(Q351)

När du arbetar med OCM-skärdatadator får du inte redigera dessa parametrar i cykeln i efterhand.

## Formulär

Styrsystemet använder olika färger i formuläret:

- Vit bakgrund: inmatning krävs
- Röda inmatningsvärden: inmatningen är felaktig eller saknas
- Grå bakgrund: ingen inmatning möjlig

Inmatningsfältet för arbetsstyckesmaterial och verktyg visas med grå bakgrund. Dessa kan du bara ändra via urvalslistan och verktygstabellen.

### Arbetsstyckesmaterial

Gör på följande sätt för att välja arbetsstyckesmaterial:

- ▶ Klicka på funktionsknappen **Välj**
- > Styrsystemet öppnar en urvalslista med olika stålsorter, aluminium och titan.
- ▶ Välj arbetsstyckesmaterial

eller

- ▶ Ange sökbegrepp i sökfönstret
- > Styrsystemet visar sökta material och materialgrupper. Med funktionsknappen **ÅTERSTÄLL** går du tillbaka till den ursprungliga urvalslistan.
- ▶ När du har valt material verkställer du med **OK**

Om ditt material inte finns med i listan i tabellen väljer du en passande materialgrupp eller ett material med liknande bearbetningsegenskaper.

I urvalslistan ser du versionsnumret för den aktuella tabellen med arbetsstyckesmaterial. Du kan uppdatera denna om det behövs. Tabellen med arbetsstyckesmaterial **ocm.xml** finns i katalogen **TNC:\system_calcprocess**.

### Verktyg

Du kan välja verktyg via verktygstabellen **tool.t** eller skriva in data manuellt.

Gör på följande sätt för att välja verktyg:

- ▶ Klicka på funktionsknappen **Välj**
- > Styrsystemet öppnar den aktiva verktygstabellen **tool.t**.
- ▶ Välj verktyg
- ▶ Verkställ med **OK**
- > Styrsystemet tillämpar Diameter och antalet skär från **tool.t**.
- ▶ Definiera Fyllighetsvinkel

Eller gör på följande sätt utan att välja verktyg:

- ▶ Ange Diameter
- ▶ Definiera antal skär
- ▶ Ange Fyllighetsvinkel

| Inmatningsdialogruta | Beskrivning |
|---|---|
| Diameter | Grovbearbetningsverktygets diameter i mm (inmatningsområde: 1 mm till 40 mm)<br>Värdet tillämpas automatiskt när grovbearbetningsverktyget har valts. |
| Antal skär | Antal skär på grovbearbetningsverktyget (inmatningsområde 1 till 10)<br>Värdet tillämpas automatiskt när grovbearbetningsverktyget har valts. |
| Fyllighetsvinkel | Grovbearbetningsverktygets fyllighetsvinkel i ° (inmatningsområde: 0° till 80°)<br>Vid olika fyllighetsvinklar anger du medelvärdet. |

> Du kan när som helst ändra värdena för Diameter och antal skär. Det ändrade värdet skrivs **inte** tillbaka i verktygstabellen **tool.t**!
>
> Fyllighetsvinkel hittar du i beskrivningen till verktyget, t.ex. i verktygskatalogen från verktygstillverkaren.

### Begränsning

För Begränsningar måste du definiera max. spindelvarvtal och max. fräsmatning. De beräknade Skärdata begränsas till dessa värden.

| Inmatningsdialogruta | Beskrivning |
|---|---|
| Max spindelvarvtal | Maximalt spindelvarvtal i varv/min som maskinen och fastspänningssituationen tillåter. |
| Max fräsmatning | Maximal fräsmatning i mm/min som maskinen och fastspänningssituationen tillåter. |

**Processplanering**

För Processplanering måste du definiera Skärdjup(Q202) samt den mekaniska och termiska lasten:

| Inmatningsdialogruta | Beskrivning |
|---|---|
| Skärdjup(Q202) | Skärdjup (> 0 mm upp till 6 ggr verktygsdiametern)<br>När OCM-skärdatadatorn startas överförs värdet från cykelparametern **Q202**. |
| Mekanisk last verktyg | Skjutreglage för val av mekanisk last (i normalfallet ligger värdet mellan 70 % och 100 %) |
| Termisk last verktyg | Skjutreglage för val av termisk last<br>Ställ in skjutreglaget i enlighet med verktygets termiska slitstyrka (beläggningen)<br>■ HSS: en låg termisk slitstyrka<br>■ VHM (fräs i massiv hårdmetall utan beläggning eller med normal beläggning): medelhög termisk slitstyrka<br>■ Beläggn. (fräs i massiv hårdmetall med kraftig beläggning): hög termisk slitstyrka<br>i Skjutreglaget fungerar bara inom området med grön bakgrund. Den här begränsningen är beroende av det maximala spindelvarvtalet, den maximala matningen och det valda materialet.<br>När skjutreglaget befinner sig i det röda området använder styrsystemet det maximala tillåtna värdet. |

**Ytterligare information:** "Processplanering ", Sida 315

**Skärdata**

Styrsystemet visar de beräknade värdena i avsnittet Skärdata

Följande Skärdata tillämpas utöver skärdjupet **Q202** i motsvarande cykelparametrar:

| Skärdata: | Tillämpning i cykelparameter: |
|---|---|
| Banöverlappning(Q370) | **Q370** = **BANOEVERLAPP** |
| Matning fräsn.(Q207) i mm/min | **Q207** = **MATNING FRAESNING** |
| Spindelvarvtal(Q576) i varv/min | **Q576** = **SPINDELVARVTAL** |
| Fräsmetod(Q351) | **Q351** = **FRAESSMETOD** |

i OCM-skärdatadator beräknar enbart värden för medfräsning **Q351** = +1. Därför tillämpar den alltid **Q351** = +1 i cykelparametern.

Följande skärdata används som information och rekommendation:

- Sidomatning i mm
- Tandmatning FZ i mm
- Skärhastighet VC i m/min
- Tidsrymdsvolym i $cm^3$/min
- Spindelprestanda i kW
- Rekommenderad kylning

Med hjälp av dessa värden kan du bedöma huruvida maskinen kan uppfylla de valda skärvillkoren.

## Processplanering

De båda skjutreglagen för mekanisk och termisk last påverkar de processkrafter resp. -temperaturer som utövas på skären. Högre värden ökar avverkningshastigheten men leder samtidigt till högre belastning. Förflyttning av skjutreglagen möjliggör olika processplaneringar.

### Maximal avverkningshastighet

För maximal avverkningshastighet ställer du in skjutreglaget för mekanisk last på 100 % och skjutreglaget för termisk last i enlighet med det aktuella verktygets beläggning.

Om de definierade begränsningarna tillåter, belastar skärdata verktyget vid dess mekaniska och termiska belastningsgräns. Vid stora verktygsdiametrar (D > = 16 mm) kan det krävas mycket höga spindelprestanda.

Teoretiskt väntade spindelprestanda ser du i utmatningen av skärdata.

> Om tillåtna spindelprestanda överskrids kan du först använda skjutreglaget till att minska den mekaniska lasten och vid behov även skärdjupet ($a_p$).
>
> Observera att en spindel under nominellt varvtal samt vid mycket höga varvtal inte uppnår nominella prestanda.
>
> Om du vill uppnå optimal avverkningshastighet måste du se till att bortledningen av spån är optimal.

### Minskad belastning och mindre slitage

För att minska den mekaniska belastningen och det termiska slitaget minskar du den mekaniska lasten till 70 %. Den termiska lasten minskar du till ett värde som motsvarar 70 % av verktygets beläggning.

De här inställningarna belastar verktyget på ett jämnt sätt mekaniskt och termiskt. Verktyget uppnår i allmänhet maximal livslängd. En lägre mekanisk belastning möjliggör en lugnare process med färre vibrationer.

## Uppnå optimalt resultat

Om beräknade Skärdata inte leder till en tillfredsställande bearbetningsprocess kan det ha olika orsaker.

### För hög mekanisk last

Vid mekanisk överlast måste du först minska processkraften.

Följande fenomen tyder på mekanisk överbelastning:

- Brott på verktygets skärkanter
- Brott på verktygets skaft
- För högt spindelmoment eller för höga spindelprestanda
- För höga axial- och radialkrafter på spindellagret
- Oönskade vibrationer eller skrammel
- Vibrationer på grund av för lös fastspänning
- Vibrationer på grund av långt utskjutande verktyg

**För hög termisk last**

Vid termisk överlast måste du minska processtemperaturen.

Följande fenomen tyder på termisk överbelastning av verktyget:

- För hög gropförslitning på spånytan
- Verktyget glöder
- Smälta skärkanter (vid mycket svårbearbetade material, t.ex. titan)

**För låg avverkningshastighet**

Om bearbetningstiden är för lång och behöver minskas, kan du öka avverkningshastigheten genom att höja båda reglagen.

Om det fortfarande finns potential både för maskinen och verktyget rekommenderar vi att du först höjer reglaget för processtemperatur. Därefter kan du om det är möjligt även höja reglaget för processkrafter.

**Avhjälpa problem**

I tabellen nedan hittar du möjliga feltyper och motåtgärder.

| Symptombild | Skjutreglaget Mekanisk last verktyg | Skjutreglaget Termisk last verktyg | Övrigt |
|---|---|---|---|
| Vibrationer (t.ex. för lös fastspänning eller för långa verktyg) | Reducera | Öka vid behov | Kontrollera fastspänningen |
| Oönskade vibrationer eller skrammel | Reducera | - | |
| Verktygsbrott på skaftet | Reducera | - | Kontrollera spånbortledningen |
| Brott på verktygets skär | Reducera | - | Kontrollera spånbortledningen |
| För högt slitage | Öka vid behov | Reducera | |
| Verktyget glöder | Öka vid behov | Reducera | Kontrollera kylningen |
| För lång bearbetningstid | Öka vid behov | Öka först | |
| För hög spindelbelastning | Reducera | - | |
| För hög axialkraft på spindellagret | Reducera | - | ■ Minska skärdjupet<br>■ Använd ett verktyg med mindre fyllighetsvinkel |
| För hög radialkraft på spindellagret | Reducera | - | |

## 10.5 OCM FINSKÄR DJUP (cykel 273, DIN/ISO: G273, option #167)

### Användningsområde

Med cykel 273 **273 OCM SLATHYVLING DJUP** finbearbetas det i cykel **271** programmerade Tilläggsmått djup.

#### Förutsättningar

Före anropet av cykel **273** måste ytterligare cykler programmeras:

- **CONTOUR DEF/SEL CONTOUR**, alternativt cykel **14 KONTUR**
- Cykel **271 OCM KONTURDATA**
- i förekommande fall cykel **272 OCM GROVBEARBETNING**

#### Cykelförlopp

1 Styrsystemet positionerar verktyget på den säkra höjden med snabbtransport **FMAX**

2 Därefter följer en rörelse i verktygsaxeln med matning **Q385**

3 Styrsystemet förflyttar verktyget mjukt (vertikal tangentiell cirkelbåge) ner till ytan som ska bearbetas om det finns tillräckligt mycket plats. Vid trånga utrymmen förflyttar styrsystemet verktyget vinkelrätt till botten

4 Det vid grovbearbetningen kvarlämnade finskärsmåttet fräses bort.

5 Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till säker höjd i verktygsaxeln

### Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Styrsystemet beräknar själv startpunkten för finbearbetningen av botten. Startpunkten påverkas av utrymmesförhållandena i konturen.
- Styrsystemet utför alltid finbearbetning med cykel **273** med medfräsning.
- Om du inte definierar parametern **Q438 GROVSKAERSVERKTYG** genererar styrsystemet ett felmeddelande.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.
- Om du använder en banöverlappningsfaktor större än ett kan det bli kvar restmaterial. Kontrollera konturen med testgrafik och ändra eventuellt banöverlappningsfaktorn något. Därigenom kan en annan snittuppdelning uppnås vilket oftast leder till önskat resultat.

## Cykelparametrar

- **Q370 BANOEVERLAPP FAKTOR ?**: **Q370** x verktygsradien ger ansättningen i sida k. Överlappningen tolkas som den maximala överlappningen. För att undvika att restmaterial blir kvar i hörnen, kan en reducering av överlappningen ske.
  Inmatningsområde 0,0001 till 1,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q385 Matning finbearb.?**: Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av botten i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q568 Faktor för nedmatning?** Faktor med vilken styrsystemet reducerar matningen **Q385** i materialet vid djupansättning.
  Inmatningsområde 0,1 till 1
- **Q253 Nedmatningshastighet?**: Verktygets förflyttningshastighet vid körning till startpositionen i mm/min. Denna matning används under koordinatytan men utanför det definierade materialet.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd verktygets underkant–arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q438 Nummer/Namn grovbearb.verktyg?** **Q438** resp. **QS438**: Nummer eller namn på verktyget som styrsystemet redan har använt för urfräsning av fickan. Du kan via softkey ställa in förbearbetningsverktyget direkt från verktygstabellen. Dessutom kan du själv via softkey **Verktygsnamn** ange verktygsnamnet. Styrsystemet infogar automatiskt citationstecken ovan när du lämnar inmatningsfältet.
  **Q438 = -1:** Det senast använda verktyget förutsätts vara ett urfräsningsverktyg (standardförfarande)
  Inmatningsområde för sifferinmatning -1 till +32767,9

- **Q595 Strategi (0/1)?**: Bearbetningsstrategi vid finbearbetning
  **0**: Ekvidistant strategi = bibehållna banavstånd
  **1**: Strategi med konstant ingreppsvinkel
- **Q577 Faktor fram-/frånkörningsradie?** Faktor som påverkar fram- och frånkörningsradien. **Q577** multipliceras med verktygsradien. På detta sätt erhålls fram- och frånkörningsradien. Inmatningsområde 0,15 till 0,99

**Exempel**

```
60 CYCL DEF 273  OCM SLATHYVLING
   DJUP
   Q370=+1     ;BANOEVERLAPP
   Q385=+500 ;MATNING FINBEARB.
   Q568=+0.3 ;FAKTOR NEDMATNING
   Q253=+750 ;NEDMATNINGSHASTIGHET
   Q200=+2     ;SAEKERHETSAVSTAAND
   Q438=-1     ;GROVSKAERSVERKTYG
   Q595=+1     ;STRATEGI
   Q577=+0.2 ;FAKTOR
               FRAKOER.RADIE
```

## 10.6 OEM FINSKÄR SIDA (cykel 274, DIN/ISO: G274, option #167)

### Användningsområde

Med cykel 274 **274 OCM SLATHYVLING SIDA** finbearbetas det i cykel **271** programmerade Tilläggsmått sida. Denna cykel kan exekveras i med- eller motfräsning.

**Förutsättningar**

Före anropet av cykel **274** måste ytterligare cykler programmeras:

- **CONTOUR DEF/SEL CONTOUR**, alternativt cykel **14 KONTUR**
- Cykel **271 OCM KONTURDATA**
- i förekommande fall cykel **272 OCM GROVBEARBETNING**
- i förekommande fall cykel **273 OCM SLATHYVLING DJUP**

**Cykelförlopp**

1. Styrsystemet positionerar verktyget till startpunkten för framkörningspositionen över detaljen. Den här positionen i planet erhålls genom en tangentiell cirkelbåge på vilken styrsystemet förflyttar verktyget till konturen
2. Därefter förflyttar styrsystemet verktyget till det första skärdjupet med nedmatningshastighet
3. Framkörningen mot konturen via styrsystemet sker mjukt fram och tillbaka i en tangentiell helixbåge tills hela konturen är finbearbetad. Därmed blir varje delkontur finbearbetad separat
4. Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetshöjden i verktygsaxeln

Du kan även använda cykel **274** för konturfräsning.

Gör på följande sätt:

- ▶ Definiera konturen som ska fräsas som en ö (utan att begränsas av en ficka)
- ▶ Ange tillägg för finskär (**Q368**) i cykel **271** som är större än summan av tillägg för finskär **Q14** + radien för det använda verktyget

### Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Tilläggsmåttet Sida **Q14** lämnas efter finbearbetningen Det måste vara mindre än tilläggsmåttet i cykel **271**.
- Styrsystemet beräknar själv startpunkten för finbearbetningen. Startpunkten beror på konturens utrymmesförhållande och det i cykel **271** programmerade tilläggsmåttet.
- Om du inte definierar parametern **Q438 GROVSKAERSVERKTYG** genererar styrsystemet ett felmeddelande.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.
- Du kan genomföra cykeln med ett slipverktyg.

## Cykelparametrar

- **Q338 Skärdjup finskär?** (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas i spindelaxeln vid finbearbetning. **Q338**=0: Finbearbetning i en ansättning.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q385 Matning finbearb.?**: Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sidorna i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Nedmatningshastighet?**: Verktygets förflyttningshastighet vid körning till startpositionen i mm/min. Denna matning används under koordinatytan men utanför det definierade materialet.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd verktygets underkant–arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q14 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Tilläggsmåttet Sida **Q14** lämnas efter finbearbetningen. (Detta tilläggsmått måste vara mindre än tilläggsmåttet i cykel **271**).
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q438 Nummer/Namn grovbearb.verktyg?** **Q438** resp. **QS438**: Nummer eller namn på verktyget som styrsystemet redan har använt för urfräsning av fickan. Du kan via softkey ställa in förbearbetningsverktyget direkt från verktygstabellen. Dessutom kan du själv via softkey **Verktygsnamn** ange verktygsnamnet. Styrsystemet infogar automatiskt citationstecken ovan när du lämnar inmatningsfältet.
  **Q438 = -1:** Det senast använda verktyget förutsätts vara ett urfräsningsverktyg (standardförfarande)
  Inmatningsområde för sifferinmatning -1 till +32767,9
- **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1**: typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning:
  **+1** = Medfräsning
  **-1** = Motfräsning
  **PREDEF**: styrsystemet använder värdet från ett **GLOBAL DEF**-block (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)

### Exempel

| | |
|---|---|
| 61 CYCL DEF 274 OCM SLATHYVLING SIDA | |
| Q338=+0 | ;SKAERDJUP FINSKAER |
| Q385=+500 | ;MATNING FINSKAER |
| Q253=+750 | ;NEDMATNINGSHASTIGHET |
| Q200=+2 | ;SAEKERHETSAVSTAAND |
| Q14=+0 | ;TILLAEGG SIDA |
| Q438=-1 | ;NUMMER/NAMN GROVBEARB.VERKTYG? |
| Q351=+1 | ;FRAESSMETOD |

## 10.7 OCM-FASNING (cykel 277, DIN/ISO: G277, option 167)

### Användningsområde

Med cykel **277 OCM FASNING** kan du grada kanter på komplexa konturer som du dessförinnan fräst ur med OCM-cykler.

Cykeln tar hänsyn till angränsande konturer och begränsningar som du tidigare anropat med cykel **271 OCM KONTURDATA** eller reglergeometrierna 12xx.

#### Förutsättningar

För att styrsystemet ska kunna utföra cykeln **277** måste du skapa verktyget på korrekt sätt i verktygstabellen.

- **L** + **DL**: Total längd fram till den teoretiska spetsen
- **R** + **DR**: Definition av verktygets totala radie
- **T-ANGLE** : Verktygets spetsvinkel.

Före anropet av cykel **277** måste du dessutom programmera ytterligare cykler:

- **CONTOUR DEF/SEL CONTOUR**, alternativt cykel **14 KONTUR**
- Cykel **271 OCM KONTURDATA** eller reglergeometrierna 12xx
- i förekommande fall cykel **272 OCM GROVBEARBETNING**
- i förekommande fall cykel **273 OCM SLATHYVLING DJUP**
- i förekommande fall cykel **274 OCM SLATHYVLING SIDA**

#### Cykelförlopp

1. Verktyget kör med snabbrörelse till **Q260 SAEKERHETSHOEJD**. Denna hämtar styrningen från cykel **271 OCM KONTURDATA** eller reglergeometrierna 12xx
2. Efter detta förflyttar styrsystemet verktyget till startpunkten. Denna beräknas automatiskt utifrån den programmerade konturen
3. I nästa steg förflyttas verktyget med **FMAX** till säkerhetsavståndet **Q200**
4. Verktyget sätts sedan an vid **Q353 DJUP VERKTYGSSPETS**
5. Styrsystemet kör fram till konturen med en tangentiell eller lodrät rörelse (beroende på utrymmesförhållandena) Fasen tillverkas med fräsmatning **Q207**
6. Slutligen förflyttas verktyget bort från konturen med en tangentiell eller lodrät rörelse (beroende på utrymmesförhållandena)
7. Om det finns flera konturer positionerar styrsystemet verktyget på säkerhetshöjd efter varje kontur och kör fram till nästa startpunkt. Steg 3 till 6 upprepas tills den programmerade konturen är helt avfasad
8. I slutet av bearbetningen förflyttas verktyget i verktygsaxeln tillbaka till **Q260 SAEKERHETSHOEJD**

## Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Styrsystemet beräknar själv startpunkten för avfasningen. Startpunkten påverkas av utrymmesförhållandena.
- Om värdet på parametern **Q353 DJUP VERKTYGSSPETS** är mindre än värdet på parametern **Q359 FASBREDD** genererar styrsystemet ett felmeddelande.
- Om du inte definierar parametern **Q438 GROVSKAERSVERKTYG** genererar styrsystemet ett felmeddelande.
- Mät verktyget fram till den teoretiska verktygsspetsen.
- Styrsystemet övervakar verktygsradien. Angränsande väggar från cykel **271 OCM KONTURDATA** eller figurcyklerna **12xx** skadas inte.
- Observera att styrsystemet inte övervakar den teoretiska verktygsspetsen med avseende på kollision. I driftart **Programtest** simulerar styrsystemet alltid med den teoretiska verktygsspetsen. För t.ex. verktyg utan verklig verktygsspets kan det hända att styrsystemet simulerar ett felfritt NC-program med konturskador.

## Cykelparametrar

- **Q353 Djup verktygsspets?** (inkrementellt): Avstånd mellan teoretisk verktygsspets och koordinaterna för arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde -999,9999 till -0,0001
- **Q359 Fasens bredd (-+)?** (inkrementellt): Fasens bredd eller djup:
  **-**: fasens djup
  **+**: Fasens bredd
  Inmatningsområde -999,9999 till +999,9999
- **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Nedmatningshastighet?**: Verktygets förflyttningshastighet vid positionering i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q438 Nummer/Namn grovbearb.verktyg?**
  **Q438** resp. **QS438**: Nummer eller namn på verktyget som styrsystemet redan har använt för urfräsning av fickan. Du kan via softkey ställa in förbearbetningsverktyget direkt från verktygstabellen. Dessutom kan du själv via softkey **Verktygsnamn** ange verktygsnamnet. Styrsystemet infogar automatiskt citationstecken ovan när du lämnar inmatningsfältet.
  **Q438 = -1:** Det senast använda verktyget förutsätts vara ett urfräsningsverktyg (standardförfarande)
  Inmatningsområde för sifferinmatning -1 till +32767,9
- **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1**: typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning:
  **+1** = Medfräsning
  **-1** = Motfräsning
  **PREDEF**: styrsystemet använder värdet från ett **GLOBAL DEF**-block (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- **Q354 Fasens vinkel?**: fasens vinkel
  **0**: fasvinkeln är hälften av den definierade **T-ANGLE** ur verktygstabellen
  **> 0**: fasvinkeln jämförs med värdet för **T-ANGLE** ur verktygstabellen. Om dessa båda värden inte överensstämmer, genererar styrsystemet ett felmeddelande.
  Inmatningsområde 0 till 89

### Exempel

```
59 CYCL DEF 277  OCM FASNING
    Q353=-1     ;DJUP VERKTYGSSPETS
    Q359=+0.2   ;FASBREDD
    Q207=+500   ;MATNING FRAESNING
    Q253=+750   ;NEDMATNINGSHASTIGHET
    Q200=+2     ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q438=-1     ;GROVSKAERSVERKTYG
    Q351=+1     ;FRAESSMETOD
    Q354=+0     ;FASVINKEL
```

## 10.8 OCM-standardfigurer

### Grunder

Styrsystemet erbjuder cykler för figurer som behövs ofta. Du kan programmera figurerna som fickor, öar eller begränsningar.

**Dessa figurcykler ger dig följande fördelar:**

- Du programmerar figurerna och bearbetningsdata bekvämt utan enstaka banrörelse
- Du kan återanvända figurer som behövs ofta
- För en ö eller öppen ficka tillhandahåller styrsystemet ytterligare cykler för definition av figurbegränsningen
- Med figurtypen Begränsning kan du planfräsa figuren

En figur definierar OCM-konturdata på nytt och upphäver definitionen för en tidigare definierad cykel **271 OCM KONTURDATA** eller en figurbegränsning.

**Styrsystemet tillhandahåller följande cykler för definition av figurerna:**

- **1271 OCM REKTANGEL**, se Sida 326
- **1272 OCM CIRKEL**, se Sida 329
- **1273 OCM SPAR/STAG**, se Sida 331
- **1278 OCM MANGHORNING**, se Sida 333

**Styrsystemet tillhandahåller följande cykler för definition av figurbegränsningen:**

- **1281 OCM BEGRANSAD REKTANGEL**, se Sida 336
- **1282 OCM BEGRANSAD CIRKEL**, se Sida 338

## 10.9 OCM REKTANGEL (cykel 1271, DIN/ISO: G1271, option 167)

### Användningsområde

Med figurcykeln **1271 OCM REKTANGEL** programmerar du en rektangel. Du kan använda figuren som ficka, ö eller begränsning för planfräsning.

Om du arbetar med cykel **1271** programmerar du följande:

- Cykel **1271 OCM REKTANGEL**
  - Om du programmerar **Q650** = 1 (figurtyp = ö) måste du definiera en begränsning med hjälp av cykel **1281 OCM BEGRANSAD REKTANGEL** eller **1282 OCM BEGRANSAD CIRKEL**
- Cykel **272 OCM GROVBEARBETNING**
- I förekommande fall cykel **273 OCM SLATHYVLING DJUP**
- I förekommande fall cykel **274 OCM SLATHYVLING SIDA**
- I förekommande fall cykel **277 OCM FASNING**

### Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykel **1271** är DEF-aktiv, vilket innebär att cykel **1271** aktiveras direkt när den har definierats i NC-programmet.
- Den i cykel **1271** angivna bearbetningsinformationen gäller för OCM-bearbetningscyklerna **272** till **274** och **277**.
- Cykeln kräver en motsvarande förpositionering som är beroende av **Q367**.

## Cykelparametrar

- **Q650 Typ av figur?**: figurens geometri.
  **0**: ficka
  **1**: ö
  **2**: begränsning för planfräsning
- **Q218 1. SIDANS LAENGD ?** (inkrementellt): längden på den första sidan på figuren, parallellt med huvudaxeln.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q219 2. SIDANS LAENGD ?** (inkrementellt): längden på den andra sidan på figuren, parallellt med komplementaxeln.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q660 Typ av hörn?**: hörnens geometri:
  **0**: radie
  **1**: fas
  **2**: frifräsning av hörn i huvud- och komplementaxelns riktning
  **3**: frifräsning av hörn i huvudaxelns riktning
  **4**: frifräsning av hörn i komplementaxelns riktning
- **Q220 HOERNRADIE ?**: figurhörnets radie eller fas.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q367 Fickans läge (0/1/2/3/4)?**: figurens läge i förhållande till verktygets position vid cykelanrop:
  **0**: verktygsposition = figurens mitt
  **1**: verktygsposition = vänstra nedre hörnet
  **2**: verktygsposition = högra nedre hörnet
  **3**: verktygsposition = högra övre hörnet
  **4**: verktygsposition = vänstra övre hörnet
- **Q224 VRIDNINGSVINKEL ?** (absolut): vinkel som figuren vrids med. Vridningscentrum ligger i mitten av figuren.
  Inmatningsområde -360 till +360
- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och konturens botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 0
- **Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999

- **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i botten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i verktygsaxeln, i vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke inte kan ske (för mellanpositioneringar och återgång vid cykelslut). Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q578 Faktor radie vid innerhörn?** De resulterande inre radierna från konturen, kommer från verktygsradien med tillägg av produkten av verktygsradien och **Q578**. Inmatningsområde 0,05 till 0,99

**Exempel**

```
59 CYCL DEF 1271  OCM REKTANGEL
    Q650=+1    ;FIGURTYP
    Q218=+60   ;1. SIDANS LAENGD
    Q219=+40   ;2. SIDANS LAENGD
    Q660=+0    ;TYP AV HORN
    Q220=+0    ;HOERNRADIE
    Q367=+0    ;FICKPOSITION
    Q224=+0    ;VRIDNINGSVINKEL
    Q203=+0    ;KOORD. OEVERYTA
    Q201=-10   ;DJUP
    Q368=+0    ;TILLAEGG SIDA
    Q369=+0    ;TILLAEGG DJUP
    Q260=+50   ;SAEKERHETSHOEJD
    Q578=+0.2  ;FAKTOR INNERHOERN
```

## 10.10 OCM CIRKEL (cykel 1272, DIN/ISO: G1272, option 167)

### Användningsområde

Med figurcykeln **1272 OCM CIRKEL** programmerar du en cirkel. Du kan använda figuren som ficka, ö eller begränsning för planfräsning.

Om du arbetar med cykel **1272** programmerar du följande:

- Cykel **1272 OCM CIRKEL**
  - Om du programmerar **Q650** = 1 (figurtyp = ö) måste du definiera en begränsning med hjälp av cykel **1281 OCM BEGRANSAD REKTANGEL** eller **1282 OCM BEGRANSAD CIRKEL**
- Cykel **272 OCM GROVBEARBETNING**
- I förekommande fall cykel **273 OCM SLATHYVLING DJUP**
- I förekommande fall cykel **274 OCM SLATHYVLING SIDA**
- I förekommande fall cykel **277 OCM FASNING**

### Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykel **1272** är DEF-aktiv, vilket innebär att cykel **1272** aktiveras direkt när den har definierats i NC-programmet.
- Den i cykel **1272** angivna bearbetningsinformationen gäller för OCM-bearbetningscyklerna **272** till **274** och **277**.
- Cykeln kräver en motsvarande förpositionering som är beroende av **Q367**.

## Cykelparametrar

- **Q650 Typ av figur?**: figurens geometri.
  **0**: ficka
  **1**: ö
  **2**: begränsning för planfräsning
- **Q223 Cirkeldiameter?**: Diameter för den färdigbearbetade cirkeln.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q367 Fickans läge (0/1/2/3/4)?**: Figurens läge baserat på verktygets position vid cykelanrop:
  **0**: verktygspos. = figurens mitt
  **1**: verktygspos. = kvadrantövergång vid 90°
  **2**: verktygspos. = kvadrantövergång vid 0°
  **3**: verktygspos. = kvadrantövergång vid 270°
  **4**: verktygspos. = kvadrantövergång vid 180°
- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och konturens botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 0
- **Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i botten.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i verktygsaxeln, i vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke inte kan ske (för mellanpositioneringar och återgång vid cykelslut).
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q578 Faktor radie vid innerhörn?**: Den minsta radien för en cirkelficka får man av verktygsradien adderat med produkten av verktygsradien och **Q578**.
  Inmatningsområde 0,05 till 0,99

### Exempel

```
59 CYCL DEF 1272  OCM CIRKEL
    Q650=+0     ;FIGURTYP
    Q223=+50    ;CIRKELDIAMETER
    Q367=+0     ;FICKPOSITION
    Q203=+0     ;KOORD. OEVERYTA
    Q201=-20    ;DJUP
    Q368=+0     ;TILLAEGG SIDA
    Q369=+0     ;TILLAEGG DJUP
    Q260=+100   ;SAEKERHETSHOEJD
    Q578=+0.2   ;FAKTOR INNERHOERN
```

## 10.11 OCM SPAR/STAG (cykel 1273, DIN/ISO: G1273, option 167)

### Användningsområde

Med figurcykeln **1273 OCM SPAR/STAG** programmerar du ett spår eller ett stag. Även en begränsning för planfräsning är möjlig.

Om du arbetar med cykel **1273** programmerar du följande:

- Cykel **1273 OCM SPAR/STAG**
  - Om du programmerar **Q650** = 1 (figurtyp = ö) måste du definiera en begränsning med hjälp av cykel **1281 OCM BEGRANSAD REKTANGEL** eller **1282 OCM BEGRANSAD CIRKEL**
- Cykel **272 OCM GROVBEARBETNING**
- I förekommande fall cykel **273 OCM SLATHYVLING DJUP**
- I förekommande fall cykel **274 OCM SLATHYVLING SIDA**
- I förekommande fall cykel **277 OCM FASNING**

### Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykel **1273** är DEF-aktiv, vilket innebär att cykel **1273** aktiveras direkt när den har definierats i NC-programmet.
- Den i cykel **1273** angivna bearbetningsinformationen gäller för OCM-bearbetningscyklerna **272** till **274** och **277**.
- Cykeln kräver en motsvarande förpositionering som är beroende av **Q367**.

## Cykelparametrar

- **Q650 Typ av figur?**: figurens geometri.
  **0**: ficka
  **1**: ö
  **2**: begränsning för planfräsning
- **Q219 Spårets bredd?** (inkrementellt): Spårets eller stagets bredd, parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q218 Spårets längd?** (inkrementellt): Spårets eller stagets längd, parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q367 Spårets läge (0/1/2/3/4)?**: figurens läge i förhållande till verktygets position vid cykelanrop:
  **0**: verktygsposition = figurens mitt
  **1**: verktygsposition = figurens vänstra ände
  **2**: verktygsposition = centrum vänster figurcirkel
  **3**: verktygsposition = centrum höger figurcirkel
  **4**: verktygsposition = figurens högra ände
- **Q224 VRIDNINGSVINKEL ?** (absolut): vinkel som figuren vrids med. Vridningscentrum ligger i mitten av figuren.
  Inmatningsområde -360 till +360
- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och konturens botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 0
- **Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i botten.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i verktygsaxeln, i vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke inte kan ske (för mellanpositioneringar och återgång vid cykelslut).
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q578 Faktor radie vid innerhörn?**: Den minsta radien (spårbredden) för ett spår får man av verktygsradien adderat med produkten av verktygsradien och **Q578**.
  Inmatningsområde 0,05 till 0,99

### Exempel

```
59 CYCL DEF 1273  OCM SPAR/STAG
    Q650=+0     ;FIGURTYP
    Q219=+10    ;SPAARBREDD
    Q218=+60    ;SPAARLAENGD
    Q367=+0     ;SPAARLAEGE
    Q224=+0     ;VRIDNINGSVINKEL
    Q203=+0     ;KOORD. OEVERYTA
    Q201=-20    ;DJUP
    Q368=+0     ;TILLAEGG SIDA
    Q369=+0     ;TILLAEGG DJUP
    Q260=+100   ;SAEKERHETSHOEJD
    Q578=+0.2   ;FAKTOR INNERHOERN
```

## 10.12 OCM MANGHORNING (cykel 1278, DIN/ISO: G1278, option 167)

### Användningsområde

Med figurcykeln **1278 OCM MANGHORNING** programmerar du en månghörning. Du kan använda figuren som ficka, ö eller begränsning för planfräsning.

Om du arbetar med cykel **1278** programmerar du följande:

- Cykel **1278 OCM MANGHORNING**
  - Om du programmerar **Q650** = 1 (figurtyp = ö) måste du definiera en begränsning med hjälp av cykel **1281 OCM BEGRANSAD REKTANGEL** eller **1282 OCM BEGRANSAD CIRKEL**
- Cykel **272 OCM GROVBEARBETNING**
- I förekommande fall cykel **273 OCM SLATHYVLING DJUP**
- I förekommande fall cykel **274 OCM SLATHYVLING SIDA**
- I förekommande fall cykel **277 OCM FASNING**

### Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykel **1278** är DEF-aktiv, vilket innebär att cykel **1278** aktiveras direkt när den har definierats i NC-programmet.
- Den i cykel **1278** angivna bearbetningsinformationen gäller för OCM-bearbetningscyklerna **272** till **274** och **277**.
- Cykeln kräver en motsvarande förpositionering som är beroende av **Q367**.

## Cykelparametrar

- **Q650 Typ av figur?**: figurens geometri.
  **0**: ficka
  **1**: ö
  **2**: begränsning för planfräsning
- **Q573 Inskriven/Omskriven cirk. (0/1)?**: Ange om måttsättningen **Q571** avser inskriven eller omskriven cirkel:
  **0**: Måttsättningen avser inskriven cirkel
  **1**: Måttsättningen avser omskriven cirkel
- **Q571 Referenscirkeldiameter?**: Ange diametern för referenscirkeln. Huruvida den angivna diametern avser omskriven cirkel eller inskriven cirkel anges i parameter **Q573**.
  Inmatningsområde: 0 till 99999,9999
- **Q572 Antal hörn?**: Ange månghörningens antal hörn. Styrsystemet fördelar alltid hörnen jämnt över månghörningen.
  Inmatningsområde 3 till 30
- **Q660 Typ av hörn?**: Hörnens geometri:
  **0**: Radie
  **1**: Fas
- **Q220 HOERNRADIE ?**: figurhörnets radie eller fas.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q224 VRIDNINGSVINKEL ?** (absolut): vinkel som figuren vrids med. Vridningscentrum ligger i mitten av figuren.
  Inmatningsområde -360 till +360
- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och konturens botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 0
- **Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999

- **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i botten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i verktygsaxeln, i vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke inte kan ske (för mellanpositioneringar och återgång vid cykelslut). Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q578 Faktor radie vid innerhörn?** De resulterande inre radierna från konturen, kommer från verktygsradien med tillägg av produkten av verktygsradien och **Q578**. Inmatningsområde 0,05 till 0,99

**Exempel**

```
59 CYCL DEF 1278  OCM
   MANGHORNING
   Q650=+0     ;FIGURTYP
   Q573=+0     ;REFERENSCIRKEL
   Q571=+50    ;REFERENSCIRKEL-DIA.
   Q572=+6     ;ANTAL HOERN
   Q660=+0     ;TYP AV HORN
   Q220=+0     ;HOERNRADIE
   Q224=+0     ;VRIDNINGSVINKEL
   Q203=+0     ;KOORD. OEVERYTA
   Q201=-10    ;DJUP
   Q368=+0     ;TILLAEGG SIDA
   Q369=+0     ;TILLAEGG DJUP
   Q260=+50    ;SAEKERHETSHOEJD
   Q578=+0.2   ;FAKTOR INNERHOERN
```

## 10.13 OCM BEGRANSAD REKTANGEL (cykel 1281, DIN/ISO: G1281, option 167)

### Användningsområde

Med cykel 1281 **1281 OCM BEGRANSAD REKTANGEL** kan du programmera en begränsningsram i form av en rektangel. Med den här cykeln definierar du en yttre begränsning för öar eller öppna fickor, som du först programmerar med hjälp av OCM-standardfigurerna.

Cykeln aktiveras när du i en OCM-standardfigurcykel programmerar cykelparametern **Q650 FIGURTYP** lika med 0 (ficka) eller 1 (ö).

### Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykel **1281** är DEF-aktiv, vilket innebär att cykel **1281** aktiveras direkt när den har definierats i NC-programmet.
- Den i cykel **1281** angivna bearbetningsinformationen gäller för cyklerna **1271** till **1273** och **1278**.

## Cykelparametrar

- **Q651 Längd huvudaxel?**: Längd på den första sidan på begränsningen, parallellt med huvudaxeln.
  Inmatningsområde 0,001 till 9999,999
- **Q652 Längd komplementaxel?**: Längd på den andra sidan på begränsningen, parallellt med komplementaxeln.
  Inmatningsområde 0,001 till 9999,999
- **Q654 Positionsreferens för figur?**: Ange positionsreferens för mitten:
  **0**: Mitten på begränsningen avser mitten på bearbetningskonturen
  **1**: Mitten på begränsningen avser nollpunkten
- **Q655 Förskjutning huvudaxel?**: Förskjutning av rektangelns begränsning i huvudaxeln.
  Inmatningsområde -999,999 till +999,999
- **Q656 Förskjutning komplementaxel?**: Förskjutning av rektangelns begränsning i komplementaxeln.
  Inmatningsområde -999,999 till +999,999

### Exempel

```
59 CYCL DEF 1281  OCM BEGRANSAD
   REKTANGEL
   Q651=+50   ;LANGD 1
   Q652=+50   ;LANGD 2
   Q654=+0    ;POSITIONSREFERENS
   Q655=+0    ;FORSKJUTNING 1
   Q656=+0    ;FORSKJUTNING 2
```

## 10.14 OCM BEGRANSAD CIRKEL (cykel 1282, DIN/ISO: G1282, option 167)

### Användningsområde

Med cykel 1282 **1282 OCM BEGRANSAD CIRKEL** kan du programmera en begränsningsram i form av en cirkel. Med den här cykeln definierar du en yttre begränsning för öar eller öppna fickor, som du först programmerar med hjälp av OCM-standardfigurerna.

Cykeln aktiveras när du i en OCM-standardfigurcykel programmerar cykelparametern **Q650 FIGURTYP** lika med **0** (ficka) eller **1** (ö).

### Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykel **1282** är DEF-aktiv, vilket innebär att cykel **1282** aktiveras direkt när den har definierats i NC-programmet.
- Den i cykel **1282** angivna bearbetningsinformationen gäller för cyklerna **1271** till **1273** och **1278**.

## Cykelparametrar

- **Q653 Diameter?**: Diameter för begränsningens cirkel.
  Inmatningsområde 0,001 till 9999,999
- **Q654 Positionsreferens för figur?**: Ange positionsreferens för mitten:
  **0**: Mitten på begränsningen avser mitten på bearbetningskonturen
  **1**: Mitten på begränsningen avser nollpunkten
- **Q655 Förskjutning huvudaxel?**: Förskjutning av rektangelns begränsning i huvudaxeln.
  Inmatningsområde -999,999 till +999,999
- **Q656 Förskjutning komplementaxel?**: Förskjutning av rektangelns begränsning i komplementaxeln.
  Inmatningsområde -999,999 till +999,999

### Exempel

| | |
|---|---|
| 59 CYCL DEF 1282 OCM BEGRANSAD CIRKEL | |
| Q653=+50 | ;DIAMETER |
| Q654=+0 | ;POSITIONSREFERENS |
| Q655=+0 | ;FORSKJUTNING 1 |
| Q656=+0 | ;FORSKJUTNING 2 |

## 10.15 Programmeringsexempel

### Exempel: Öppna fickor och efterbearbetning med OEM-cykler

I följande NC-program används OCM-cykler. En öppen ficka programmeras, som definieras med hjälp av en ö och en begränsning. Bearbetningen omfattar grov- och finbearbetning av en öppen ficka.

**Programexekvering**

- Verktygsanrop: grovfräs Ø 20 mm
- Definiera **CONTOUR DEF**
- Definiera cykel **271**
- Definiera och anropa cykel **272**
- Verktygsanrop: grovfräs Ø 8 mm
- Definiera och anropa cykel **272**
- Verktygsanrop: finfräs Ø 6 mm
- Definiera och anropa cykel **273**
- Definiera och anropa cykel **274**

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM OCM_POCKET MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30 | Råämnesdefinition |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL "MILL_D20" Z S8000 F1500 | Verktygsanrop, diameter 20 mm |
| 4 M3 | |
| 5 L Z+250 R0 FMAX | |
| 6 L X+0 Y+0 R0 FMAX | |
| 7 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 | |
| 8 CYCL DEF 271 OCM KONTURDATA | Ange bearbetningsparameter |
| Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA | |
| Q201=-10 ;DJUP | |
| Q368=+0.5 ;TILLAEGG SIDA | |
| Q369=+0.5 ;TILLAEGG DJUP | |
| Q260=+100 ;SICHERE HOEHE | |
| Q578=+0.2 ;FAKTOR INNERHOERN | |
| Q569=+1 ;OEPPEN BEGRAENSNING | |
| 9 CYCL DEF 272 OCM GROVBEARBETNING | Ange grovbearbetningscykel |
| Q202=+10 ;SKAERDJUP | |
| Q370=+0.4 ;BANOEVERLAPP | |
| Q207=+6500 ;MATNING FRAESNING | |
| Q568=+0.6 ;FAKTOR NEDMATNING | |
| Q253= AUTO ;NEDMATNINGSHASTIGHET | |
| Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q438=+0 ;GROVSKAERSVERKTYG | |
| Q577=+0.2 ;FAKTOR FRAKOER.RADIE | |
| Q351=+1 ;FRAESSMETOD | |

| | |
|---|---|
| Q576=+6500 ;SPINDELVARVTAL | |
| Q579=+0.7 ;FAKTOR S NEDMATNING | |
| Q575=+0 ;MATNINGSSTRATEGI | |
| 10 CYCL CALL | Cykelanrop |
| 11 TOOL CALL "MILL_D8" Z S8000 F1500 | Verktygsanrop, diameter 8 mm |
| 12 M3 | |
| 13 L Z+250 R0 FMAX | |
| 14 L X+0 Y+0 R0 FMAX | |
| 15 CYCL DEF 272 OCM GROVBEARBETNING | Ange grovbearbetningscykel |
| Q202=+10 ;SKAERDJUP | |
| Q370=+0.4 ;BANOEVERLAPP | |
| Q207=+6000 ;MATNING FRAESNING | |
| Q568=+0.6 ;FAKTOR NEDMATNING | |
| Q253= AUTO ;NEDMATNINGSHASTIGHET | |
| Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| QS438="MILL_D20";GROVSKAERSVERKTYG | |
| Q577=+0.2 ;FAKTOR FRAKOER.RADIE | |
| Q351=+1 ;FRAESSMETOD | |
| Q576=+10000 ;SPINDELVARVTAL | |
| Q579=+0.7 ;FAKTOR S NEDMATNING | |
| Q575=+0 ;MATNINGSSTRATEGI | |
| 16 CYCL CALL | Cykelanrop |
| 17 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000 | Verktygsanrop, diameter 6 mm |
| 18 M3 | |
| 19 L Z+250 R0 FMAX | |
| 20 L X+0 Y+0 R0 FMAX | |
| 21 CYCL DEF 273 OCM SLATHYVLING DJUP | Definiera finbearbetningscykel Djup |
| Q370=+0.8 ;BANOEVERLAPP | |
| Q385= AUTO ;MATNING FINBEARB. | |
| Q568=+0.3 ;FAKTOR NEDMATNING | |
| Q253=+750 ;NEDMATNINGSHASTIGHET | |
| Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q438=-1 ;GROVSKAERSVERKTYG | |
| 22 CYCL CALL | Cykelanrop |
| 23 CYCL DEF 274 OCM SLATHYVLING SIDA | Definiera finbearbetningscykel Sida |
| Q338=+0 ;SKAERDJUP FINSKAER | |
| Q385= AUTO ;MATNING FINBEARB. | |
| Q253=+750 ;NEDMATNINGSHASTIGHET | |
| Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q14=+0 ;TILLAEGG SIDA | |
| QS438=-1 ;GROVSKAERSVERKTYG | |
| Q351=+1 ;FRAESSMETOD | |
| 24 CYCL CALL | Cykelanrop |

| | |
|---|---|
| **25 M30** | Programslut |
| **26 LBL 1** | Konturunderprogram 1 |
| **27 L X+0 Y+0** | |
| **28 L X+100** | |
| **29 L Y+100** | |
| **30 L X+0** | |
| **31 L Y+0** | |
| **32 LBL 0** | |
| **33 LBL 2** | Konturunderprogram 2 |
| **34 L X+0 Y+0** | |
| **35 L X+100** | |
| **36 L Y+100** | |
| **37 L X+70** | |
| **38 L Y+70** | |
| **39 RND R5** | |
| **40 L X+30** | |
| **41 RND R5** | |
| **42 L Y+100** | |
| **43 L X+0** | |
| **44 L Y+0** | |
| **45 LBL 0** | |
| **46 END PGM OCM_POCKET MM** | |

## Exempel: Olika djup med OEM-cykler

I följande NC-program används OCM-cykler. En ficka och två öar definieras på olika höjder. Bearbetningen omfattar grov- och finbearbetning av en kontur.

**Programexekvering**

- Verktygsanrop: grovfräs Ø 10 mm
- Definiera **CONTOUR DEF**
- Definiera cykel **271**
- Definiera och anropa cykel **272**
- Verktygsanrop: finfräs Ø 6 mm
- Definiera och anropa cykel **273**
- Definiera och anropa cykel **274**

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM OCM_DEPTH MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-30 | Råämnesdefinition |
| 2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL "MILL_D10" Z S8000 F1500 | Verktygsanrop, diameter 10 mm |
| 4 L Z+250 R0 FMAX M3 | |
| 5 L X+0 Y+0 R0 FMAX | |
| 6 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 I3 = LBL 3 DEPTH5 | |
| 7 CYCL DEF 271 OCM KONTURDATA | Ange bearbetningsparameter |
| Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA | |
| Q201=-15 ;DJUP | |
| Q368=+0.5 ;TILLAEGG SIDA | |
| Q369=+0.5 ;TILLAEGG DJUP | |
| Q260=+100 ;SICHERE HOEHE | |
| Q578=+0.2 ;FAKTOR INNERHOERN | |
| Q569=+0 ;OEPPEN BEGRAENSNING | |
| 8 CYCL DEF 272 OCM GROVBEARBETNING | Definiera grovbearbetningscykel |
| Q202=+20 ;SKAERDJUP | |
| Q370=+0.4 ;BANOEVERLAPP | |
| Q207=+6500 ;MATNING FRAESNING | |
| Q568=+0.6 ;FAKTOR NEDMATNING | |
| Q253= AUTO ;NEDMATNINGSHASTIGHET | |
| Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q438=+0 ;GROVSKAERSVERKTYG | |
| Q577=+0.2 ;FAKTOR FRAKOER.RADIE | |
| Q351=+1 ;FRAESSMETOD | |
| Q576=+10000 ;SPINDELVARVTAL | |
| Q579=+0.7 ;FAKTOR S NEDMATNING | |
| Q575=+1 ;MATNINGSSTRATEGI | |
| 9 CYCL CALL | Cykelanrop |
| 10 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000 | Verktygsanrop, diameter 6 mm |
| 11 M3 | |

| | |
|---|---|
| 12 L Z+250 R0 FMAX | |
| 13 L X+0 Y+0 R0 FMAX | |
| 14 CYCL DEF 273 OCM SLATHYVLING DJUP | Definiera finbearbetningscykel Djup |
| Q370=+0.8 ;BANOEVERLAPP | |
| Q385= AUTO ;MATNING FINBEARB. | |
| Q568=+0.3 ;FAKTOR NEDMATNING | |
| Q253=+750 ;NEDMATNINGSHASTIGHET | |
| Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q438=-1 ;GROVSKAERSVERKTYG | |
| 15 CYCL CALL | Cykelanrop |
| 16 CYCL DEF 274 OCM SLATHYVLING SIDA | Definiera finbearbetningscykel Sida |
| Q338=+0 ;SKAERDJUP FINSKAER | |
| Q385= AUTO ;MATNING FINBEARB. | |
| Q253=+750 ;NEDMATNINGSHASTIGHET | |
| Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q14=+0 ;TILLAEGG SIDA | |
| QS438="MILL_D10";GROVSKAERSVERKTYG | |
| Q351=+1 ;FRAESSMETOD | |
| 17 CYCL CALL | Cykelanrop |
| 18 M30 | Programslut |
| 19 LBL 1 | Konturunderprogram 1 |
| 20 L X-40 Y-40 | |
| 21 L X+40 | |
| 22 L Y+40 | |
| 23 L X-40 | |
| 24 L Y-40 | |
| 25 LBL 0 | |
| 26 LBL 2 | Konturunderprogram 2 |
| 27 L X-10 Y-10 | |
| 28 L X+10 | |
| 29 L Y+10 | |
| 30 L X-10 | |
| 31 L Y-10 | |
| 32 LBL 0 | |
| 33 LBL 3 | Konturunderprogram 3 |
| 34 L X-20 Y-20 | |
| 35 L Y+20 | |
| 36 L X+20 | |
| 37 L Y-20 | |
| 38 L X-20 | |
| 39 LBL 0 | |
| 40 END PGM OCM_DEPTH MM | |

## Exempel: Planfräsning och efterbearbetning med OCM-cykler

I följande NC-program används OCM-cykler. En yta planfräses, som definieras med hjälp av en begränsning och en ö. Dessutom fräses en ficka som innehåller ett tilläggsmått för ett mindre grovbearbetningsverktyg.

**Programexekvering**

- Verktygsanrop: grovfräs Ø 12 mm
- Definiera **CONTOUR DEF**
- Definiera cykel **271**
- Definiera och anropa cykel **272**
- Verktygsanrop: grovfräs Ø 8 mm
- Definiera cykel **272** och anropa den på nytt

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM FACE_MILL MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30 | Råämnesdefinition |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+50 Z+2 | |
| 3 TOOL CALL "MILL_D12" Z S5000 F3000 | Verktygsanrop, diameter 12 mm |
| 4 CONTOUR DEF | |
| P1 = LBL "FRAME" I2 = LBL "FRAME" DEPTH2 | |
| P3 = LBL "POCKET" ; | |
| 5 CYCL DEF 271 OCM KONTURDATA | Ange bearbetningsparameter |
| Q203=+2 ;KOORD. OEVERYTA | |
| Q201=-22 ;DJUP | |
| Q368=+0 ;TILLAEGG SIDA | |
| Q369=+0 ;TILLAEGG DJUP | |
| Q260=+100 ;SAEKERHETSHOEJD | |
| Q578=+0.2 ;FAKTOR INNERHOERN | |
| Q569=+1 ;OEPPEN BEGRAENSNING | |
| 6 CYCL DEF 272 OCM GROVBEARBETNING | Definiera grovbearbetningscykel |
| Q202=+24 ;SKAERDJUP | |
| Q370=+0.4 ;BANOEVERLAPP | |
| Q207=+8000 ;MATNING FRAESNING | |
| Q568=+0.6 ;FAKTOR NEDMATNING | |
| Q253= AUTO ;NEDMATNINGSHASTIGHET | |
| Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q438=-1 ;GROVSKAERSVERKTYG | |
| Q577=+0.2 ;FAKTOR FRAKOER.RADIE | |
| Q351=+1 ;FRAESSMETOD | |
| Q576=+8000 ;SPINDELVARVTAL | |
| Q579=+0.7 ;FAKTOR S NEDMATNING | |
| Q575=+0 ;MATNINGSSTRATEGI | |
| 7 L Z+100 R0 FMAX M3 | |
| 8 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99 | Cykelanrop |
| 9 TOOL CALL "MILL_D8" Z S6000 F4000 | Verktygsanrop, diameter 8 mm |

| | |
|---|---|
| 10 CYCL DEF 272 OCM GROVBEARBETNING | Definiera efterbearbetning med grovbearbetningscykel |
| Q202=+25 ;SKAERDJUP | |
| Q370=+0.4 ;BANOEVERLAPP | |
| Q207= 6500 ;MATNING FRAESNING | |
| Q568=+0.6 ;FAKTOR NEDMATNING | |
| Q253= AUTO ;NEDMATNINGSHASTIGHET | |
| Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| QS438="MILL_D12";GROVSKAERSVERKTYG | |
| Q577=+0.2 ;FAKTOR FRAKOER.RADIE | |
| Q351=+1 ;FRAESSMETOD | |
| Q576=+10000 ;SPINDELVARVTAL | |
| Q579=+0.7 ;FAKTOR S NEDMATNING | |
| Q575=+0 ;MATNINGSSTRATEGI | |
| 11 L Z+100 R0 FMAX M3 | |
| 12 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99 | Cykelanrop |
| 13 M30 | Programslut |
| 14 LBL "FRAME" | Konturunderprogram FRAME |
| 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 "POCKET" | Konturunderprogram POCKET |
| 22 L X+10 Y+30 | |
| 23 L Y+40 | |
| 24 RND R5 | |
| 25 L X+60 | |
| 26 RND R5 | |
| 27 L Y+20 | |
| 28 RND R5 | |
| 29 L X+10 | |
| 30 RND R5 | |
| 31 L Y+30 | |
| 32 LBL 0 | |
| 33 END PGM FACE_MILL MM | |

## Exempel: Kontur med OCM-figurcykler

I följande NC-program används OCM-cykler. Bearbetningen omfattar grov- och finbearbetning av en ö.

**Programexekvering**

- Verktygsanrop: grovfräs Ø 8 mm
- Definiera cykel **1271**
- Definiera cykel **1281**
- Definiera och anropa cykel **272**
- Verktygsanrop: finfräs Ø 8 mm
- Definiera och anropa cykel **273**
- Definiera och anropa cykel **274**

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM OCM_FIGURE MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X-0 Y-0 Z-30 | Råämnesdefinition |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL "MILL_D8" Z S8000 F1500 | Verktygsanrop, diameter 8 mm |
| 4 L Z+250 R0 FMAX M3 | |
| 5 CYCL DEF 1271 OCM REKTANGEL | Definiera OCM-figur |
| Q650=+1 ;FIGURTYP | |
| Q218=+60 ;1. SIDANS LAENGD | |
| Q219=+60 ;2. SIDANS LAENGD | |
| Q660=+0 ;TYP AV HORN | |
| Q220=+2 ;HOERNRADIE | |
| Q367=+0 ;FICKPOSITION | |
| Q224=+30 ;VRIDNINGSVINKEL | |
| Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA | |
| Q201=-10 ;DJUP | |
| Q368=+0.5 ;TILLAEGG SIDA | |
| Q369=+0.5 ;TILLAEGG DJUP | |
| Q260=+100 ;SAEKERHETSHOEJD | |
| Q578=+0.2 ;FAKTOR INNERHOERN | |
| 6 CYCL DEF 1281 OCM BEGRANSAD REKTANGEL | Definiera OCM-begränsad rektangel |
| Q651=+100 ;LANGD 1 | |
| Q652=+100 ;LANGD 2 | |
| Q654=+0 ;POSITIONSREFERENS | |
| Q655=+0 ;FORSKJUTNING 1 | |
| Q656=+0 ;FORSKJUTNING 2 | |
| 7 CYCL DEF 272 OCM GROVBEARBETNING | Definiera grovbearbetningscykel |
| Q202=+20 ;SKAERDJUP | |
| Q370=+0.424 ;BANOEVERLAPP | |
| Q207=+6800 ;MATNING FRAESNING | |
| Q568=+0.6 ;FAKTOR NEDMATNING | |
| Q253= AUTO ;NEDMATNINGSHASTIGHET | |

| | |
|---|---|
| Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q438=+0 ;GROVSKAERSVERKTYG | |
| Q577=+0.2 ;FAKTOR FRAKOER.RADIE | |
| Q351=+1 ;FRAESSMETOD | |
| Q576=+10000 ;SPINDELVARVTAL | |
| Q579=+0.7 ;FAKTOR S NEDMATNING | |
| Q575=+1 ;MATNINGSSTRATEGI | |
| 8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99 | Positionering och cykelanrop |
| 9 TOOL CALL "MILL_D8_FINISH" Z S10000 F2000 | Verktygsanrop, diameter 8 mm |
| 10 L Z+250 R0 FMAX M3 | |
| 11 CYCL DEF 273 OCM SLATHYVLING DJUP | Definiera finbearbetningscykel Djup |
| Q370=+0.8 ;BANOEVERLAPP | |
| Q385= AUTO ;MATNING FINBEARB. | |
| Q568=+0.3 ;FAKTOR NEDMATNING | |
| Q253= AUTO ;NEDMATNINGSHASTIGHET | |
| Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q438=-1 ;GROVSKAERSVERKTYG | |
| Q595=+1 ;STRATEGI | |
| Q577=+0.2 ;FAKTOR FRAKOER.RADIE | |
| 12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99 | Positionering och cykelanrop |
| 13 CYCL DEF 274 OCM SLATHYVLING SIDA | Definiera finbearbetningscykel Sida |
| Q338=+15 ;SKAERDJUP FINSKAER | |
| Q385= AUTO ;MATNING FINBEARB. | |
| Q253= AUTO ;NEDMATNINGSHASTIGHET | |
| Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q14=+0 ;TILLAEGG SIDA | |
| QS438="MILL_D8" ;GROVSKAERSVERKTYG | |
| Q351=+1 ;FRAESSMETOD | |
| 14 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99 | Positionering och cykelanrop |
| 15 M30 | Programslut |
| 16 END PGM OCM_FIGURE MM | |

# 11

# Cykler: cylindermantel

## 11.1 Grunder

### Översikt Cylindermantelcykler

| Softkey | Cykel | Sida |
|---|---|---|
| | CYLINDERMANTEL (cykel 27, DIN/ISO: G127, option #8)<br>■ Fräsning av styrspår på cylindermanteln<br>■ Spårets bredd motsvarar verktygsradien | 351 |
| | CYLINDERMANTEL Spårfräs (cykel 28, DIN/ISO: G128, option 8)<br>■ Fräsning av styrspår på cylindermanteln<br>■ Inmatning av spårets bredd | 354 |
| | CYLINDERMANTEL Kamfräs (cykel 29, DIN/ISO: G129, option 8)<br>■ Fräsning av en kam på cylindermanteln<br>■ Inmatning av kammens bredd | 358 |
| | CYLINDERMANTEL KONTUR (cykel 39, DIN/ISO: G139, option #8)<br>■ Fräsning av en kontur på cylindermanteln | 361 |

## 11.2 CYLINDERMANTEL (cykel 27, DIN/ISO: G127, option #8)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med denna cykel kan en normalt definierad kontur projiceras på en cylindermantel. Använd cykel **28** om du vill fräsa styrspår på cylindern.

Konturen beskriver du i ett underprogram som anges i cykel **14 KONTUR**.

I underprogrammet beskriver du alltid konturen med koordinaterna X och Y oberoende av vilka rotationsaxlar som din maskin är utrustad med. Konturbeskrivningen är därmed oberoende av din maskins konfiguration. Som konturfunktioner står **L**, **CHF**, **CR**, **RND** och **CT** till förfogande.

Måttuppgifterna för vinkelaxeln (X-koordinaterna) kan anges antingen i grader eller i mm (tum) (vid cykeldefinitionen i **Q17** ).

**Cykelförlopp**

1 Styrsystemet förflyttar verktyget till en position ovanför nedmatningspunkten; hänsyn tas till Tilläggsmått finskär sida
2 På det första skärdjupet fräser verktyget med fräsmatning **Q12** längs den programmerade konturen
3 Vid konturens slut förflyttar styrsystemet verktyget till säkerhetsavståndet och tillbaka till nedmatningspunkten
4 Steg 1 till 3 upprepas tills det programmerade fräsdjupet **Q1** uppnås.
5 Därefter förflyttas verktyget till säkerhetshöjden i verktygsaxeln

Användningsråd:
- Cylindern måste spännas upp i rundbordets centrum. Ställ in utgångspunkten i rundbordets centrum.

## Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmera alltid båda cylindermantel-koordinaterna i konturunderprogrammets första NC-block.
- Minnesutrymmet för en SL-cykel är begränsat. Du kan programmera maximalt 16384 konturelement i en SL-cykel.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Använd en borrande fräs med ett skär över centrum (DIN 844).
- Spindelaxeln måste peka vinkelrätt mot rundbordsaxeln vid cykelanropet. Om så inte är fallet visar styrsystemet ett felmeddelande. I förkommande fall måste kinematiken växlas.
- Denna cykel kan man även utföra vid 3D-vridet bearbetningsplan.
- Säkerhetsavståndet måste vara större än verktygsradien.
- När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du även tilldela eller beräkna dessa i konturunderprogrammet.

Bearbetningstiden kan öka om konturen består av många icke tangentiella konturelement.

## Cykelparametrar

- **Q1 FRAES DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd mellan cylindermantel och konturens botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q3 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (Inkrementellt): Arbetsmån för finskär i det utrullade mantelplanet; tilläggsmåttet verkar i radiekompenseringens riktning.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q6 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och cylindermantelns yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q10 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget ska stegas nedåt.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 MATNING FRAESNING ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 CYLINDER RADIE ?**: Radien på cylindern som konturen ska bearbetas på.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q17 MATTENHET ? GRAD=0 MM/TUM=1**: Rotationsaxelns koordinater i underprogrammet programmeras i grader eller mm (tum)

**Exempel**

```
63 CYCL DEF 27  CYLINDERMANTEL
    Q1=-8        ;FRAES DJUP
    Q3=+0        ;TILLAEGG SIDA
    Q6=+0        ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q10=+3       ;SKAERDJUP
    Q11=100      ;MATNING DJUP
    Q12=350      ;MATNING FRAESNING
    Q16=25       ;RADIE
    Q17=0        ;MATTENHET
```

## 11.3 CYLINDERMANTEL Spårfräs (cykel 28, DIN/ISO: G128, option 8)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med denna cykel kan ett normalt definierat spår projiceras på en cylinders mantel. I motsats till cykel **27** ansätter styrsystemet verktyget vid den här cykeln så att väggarna vid aktiv radiekompensering är så gott som parallella i förhållande till varandra. Helt parallella väggar erhåller du om du använder ett verktyg som är exakt så stort som spårets bredd.

Ju mindre verktyget är i förhållande till spårets bredd, desto större blir avvikelsen som uppstår vid cirkelbågar och sneda linjer. För att minimera dessa förflyttningsrelaterade avvikelser kan parameter **Q21** definieras. Den här parametern anger toleransen med vilken styrsystemet approximerar spåret som ska tillverkas, med ett spår som tillverkas med ett verktyg vars diameter motsvarar spårets diameter.

Programmera konturens centrumpunktsbana med uppgift om verktygsradiekompenseringen. Fastställ via radiekompenseringen om styrsystemet skall tillverka spåret via med- eller motfräsning.

**Cykelförlopp**

1 Styrsystemet positionerar verktyget till en position över nedmatningspunkten
2 Styrsystemet förflyttar verktyget lodrätt till det första skärdjupet. Framkörningsbeteendet sker tangentiellt eller på en rät linje med fräsmatning **Q12**. Framkörningsbeteendet är beroende av parametrarna **ConfigDatum CfgGeoCycle** (nr 201000) **apprDepCylWall** (nr 201004)
3 På det första skärdjupet fräser verktyget med fräsmatning **Q12** längs spårets vägg. Därvid tas hänsyn till Finskärsmått sida
4 Vid konturens slut förskjuter styrsystemet verktyget till den motsatta spårväggen och återgår till nedmatningspunkten
5 Steg 2 och 3 upprepas tills det programmerade fräsdjupet **Q1** uppnås
6 Om du har definierat en tolerans **Q21** utför styrsystemet efterbearbetningen för att åstadkomma så parallella spårväggar som möjligt
7 Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetshöjden i verktygsaxeln

Användningsråd:

Fastställ framkörningsbeteendet i **apprDepCylWall** (nr 201004)

- CircleTangential: Utför tangentiell fram- och frånkörning
- LineNormal: Förflyttningen till konturstartpunkten sker på en rät linje

- Cylindern måste spännas upp i rundbordets centrum. Ställ in utgångspunkten i rundbordets centrum.

## Beakta vid programmeringen!

Den här cykeln genomför en tiltad bearbetning. För att kunna utföra den här cykeln måste den första maskinaxeln under maskinbordet vara en rotationsaxel. Dessutom måste verktyget kunna positioneras vinkelrätt mot mantelytan.

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om spindeln inte har startats före cykelanropet kan detta leda till en kollision.

- Med parametern **displaySpindleErr** (nr 201002) on/off kan du ställa in om styrsystemet ska visa ett felmeddelande eller ej när spindeln inte har startats

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Vid slutet positionerar styrsystemet verktyget tillbaka vid säkerhetsavståndet, eller om så har angivits till det andra säkerhetsavståndet. Verktygets slutposition efter cykeln behöver inte överensstämma med startpositionen.

- Kontrollera förflyttningsrörelserna i maskinen
- Kontrollera verktygets slutposition efter cykeln i simuleringen
- Programmera absoluta koordinater efter cykeln (inte inkrementellt)

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmera alltid båda cylindermantel-koordinaterna i konturunderprogrammets första NC-block.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Använd en borrande fräs med ett skär över centrum (DIN 844).
- Spindelaxeln måste peka vinkelrätt mot rundbordsaxeln vid cykelanropet.
- Denna cykel kan man även utföra vid 3D-vridet bearbetningsplan.
- Säkerhetsavståndet måste vara större än verktygsradien.
- När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du även tilldela eller beräkna dessa i konturunderprogrammet.

Bearbetningstiden kan öka om konturen består av många icke tangentiella konturelement.

## Cykelparametrar

- **Q1 FRAES DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd mellan cylindermantel och konturens botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q3 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär av spårets vägg. Tillägget för finskär minskar spårets bredd med det dubbla angivna värdet.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q6 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och cylindermantelns yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q10 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget ska stegas nedåt.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 MATNING FRAESNING ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 CYLINDER RADIE ?**: Radien på cylindern som konturen ska bearbetas på.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q17 MATTENHET ? GRAD=0 MM/TUM=1**: Rotationsaxelns koordinater i underprogrammet programmeras i grader eller mm (tum)
- **Q20 Spaarbredd?**: Bredd för spåret som ska tillverkas.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q21 Tolerans?**: Om du använder ett verktyg som är mindre än den programmerade spårbredden **Q20**, uppstår rörelsebetingade avvikelser på spårets vägg vid cirklar och sneda linjer. När du har definierat tolerans **Q21** approximerar styrsystemet spåret i ett efterföljande fräsförlopp på ett sådant sätt som om spåret skulle ha frästs med ett verktyg som är exakt lika stort som spårets bredd. Med **Q21** definierar du den tillåtna avvikelsen från detta idealiska spår. Antalet efterbearbetningssteg beror på cylinderradien, det använda verktyget och spårets djup. Ju mindre tolerans som har definierats desto exaktare blir spåret, men istället tar efterbearbetningen också längre tid.
  **Rekommendation**: Använd tolerans 0.02 mm.
  **Funktion inaktiv**: Ange 0 (grundinställning).
  Inmatningsområde för tolerans 0,0001 till 9,9999

**Exempel**

| | |
|---|---|
| 63 CYCL DEF 28 CYLINDERMANTEL | |
| Q1=-8 | ;FRAES DJUP |
| Q3=+0 | ;TILLAEGG SIDA |
| Q6=+0 | ;SAEKERHETSAVSTAAND |
| Q10=+3 | ;SKAERDJUP |
| Q11=100 | ;MATNING DJUP |
| Q12=350 | ;MATNING FRAESNING |
| Q16=25 | ;RADIE |
| Q17=0 | ;MATTENHET |
| Q20=12 | ;SPAARBREDD |
| Q21=0 | ;TOLERANS |

## 11.4 CYLINDERMANTEL Kamfräs (cykel 29, DIN/ISO: G129, option 8)

### Användningsområde

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
> Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med denna cykel kan en normalt definierad kam projiceras på en cylinders mantel. Styrsystemet ansätter verktyget vid den här cykeln så att väggarna, vid aktiv radiekompensering, alltid är parallella i förhållande till varandra. Programmera stegets centrumpunktsbana med uppgift om verktygsradiekompenseringen. Via radiekompenseringen bestämmer du om styrsystemet ska tillverka kammen via med- eller motfräsning.

Vid kammens slut lägger styrsystemet alltid till en halvcirkel vars radie motsvarar halva kammens bredd.

**Cykelförlopp**

1 Styrsystemet positionerar verktyget vid en position över bearbetningens startpunkt. Styrsystemet beräknar startpunkten utifrån kammens bredd och verktygets diameter. Den ligger förskjuten motsvarande halva kammens bredd och verktygets diameter bredvid den punkt som har definierats först i konturunderprogrammet. Radiekompenseringen avgör om starten sker till vänster (**1**, RL=medfräsning) eller till höger om kammen (**2**, RR=motfräsning)
2 Efter det att styrsystemet har positionerat till det första skärdjupet förflyttas verktyget på en cirkelbåge med fräsmatning **Q12** tangentiellt till kammens vägg. I förekommande fall tas hänsyn till Tilläggsmått finskär sida
3 På det första skärdjupet fräser verktyget med fräsmatning **Q12** längs med kammens vägg, ända tills hela kammen har framställts
4 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt från kammens vägg tillbaka till startpunkten för bearbetningen
5 Steg 2 till 4 upprepas tills det programmerade fräsdjupet **Q1** uppnås.
6 Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetshöjden i verktygsaxeln

> Användningsråd:
> - Cylindern måste spännas upp i rundbordets centrum. Ställ in utgångspunkten i rundbordets centrum.

### Beakta vid programmeringen!

Den här cykeln genomför en tiltad bearbetning. För att kunna utföra den här cykeln måste den första maskinaxeln under maskinbordet vara en rotationsaxel. Dessutom måste verktyget kunna positioneras vinkelrätt mot mantelytan.

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om spindeln inte har startats före cykelanropet kan detta leda till en kollision.

- Med parametern **displaySpindleErr** (nr 201002) on/off kan du ställa in om styrsystemet ska visa ett felmeddelande eller ej när spindeln inte har startats

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmera alltid båda cylindermantel-koordinaterna i konturunderprogrammets första NC-block.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Använd en borrande fräs med ett skär över centrum (DIN 844).
- Spindelaxeln måste peka vinkelrätt mot rundbordsaxeln vid cykelanropet. Om så inte är fallet visar styrsystemet ett felmeddelande. I förkommande fall måste kinematiken växlas.
- Säkerhetsavståndet måste vara större än verktygsradien.
- När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du även tilldela eller beräkna dessa i konturunderprogrammet.

## Cykelparametrar

- **Q1 FRAES DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd mellan cylindermantel och konturens botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q3 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär av kammens vägg. Tillägget för finskär ökar kammens bredd med det dubbla angivna värdet.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q6 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och cylindermantelns yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q10 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget ska stegas nedåt.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 MATNING FRAESNING ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 CYLINDER RADIE ?**: Radien på cylindern som konturen ska bearbetas på.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q17 MATTENHET ? GRAD=0 MM/TUM=1**: Rotationsaxelns koordinater i underprogrammet programmeras i grader eller mm (tum)
- **Q20 Kambredd?**: Bredd för kammen som ska tillverkas.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

**Exempel**

```
63 CYCL DEF 29  CYLINDERMANTEL
    KAM
    Q1=-8        ;FRAES DJUP
    Q3=+0        ;TILLAEGG SIDA
    Q6=+0        ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q10=+3       ;SKAERDJUP
    Q11=100      ;MATNING DJUP
    Q12=350      ;MATNING FRAESNING
    Q16=25       ;RADIE
    Q17=0        ;MATTENHET
    Q20=12       ;KAMBREDD
```

## 11.5 CYLINDERMANTEL KONTUR (cykel 39, DIN/ISO: G139, option #8)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med denna cykel kan du skapa en kontur på cylinderns mantel. Konturen definieras därför på en cylinders utrullade mantelyta. Styrsystemet ansätter verktyget vid den här cykel så att väggen, vid aktiv radiekompensering, alltid löper parallellt med cylinderaxeln.

Konturen beskriver du i ett underprogram som anges i cykel **14 KONTUR**.

I underprogrammet beskriver du alltid konturen med koordinaterna X och Y oberoende av vilka rotationsaxlar som din maskin är utrustad med. Konturbeskrivningen är därmed oberoende av din maskins konfiguration. Som konturfunktioner står **L**, **CHF**, **CR**, **RND** och **CT** till förfogande.

I motsatts till cykel **28** och **29** definierar du i konturunderprogrammet den kontur som faktiskt ska tillverkas.

**Cykelförlopp**

1 Styrsystemet positionerar verktyget vid en position över bearbetningens startpunkt. Styrsystemet placerar startpunkten förskjutet motsvarande verktygets diameter bredvid den punkt som har definierats först i konturunderprogrammet

2 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget lodrätt till det första skärdjupet. Framkörningsbeteendet sker tangentiellt eller på en rät linje med fräsmatning **Q12**. I förekommande fall tas hänsyn till Tilläggsmått finskär sida. (Framkörningsbeteendet är beroende av parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr 201000), **apprDepCylWall** (nr 201004))

3 På det första skärdjupet fräser verktyget med fräsmatning **Q12** längs med konturen, ända tills det definierade konturtåget har framställts

4 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt från kammens vägg tillbaka till startpunkten för bearbetningen

5 Steg 2 till 4 upprepas tills det programmerade fräsdjupet **Q1** uppnås.

6 Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetshöjden i verktygsaxeln

Användningsråd:

Fastställ framkörningsbeteendet i **apprDepCylWall** (nr 201004)

- CircleTangential: Utför tangentiell fram- och frånkörning
- LineNormal: Förflyttningen till konturstartpunkten sker på en rät linje

- Cylindern måste spännas upp i rundbordets centrum. Ställ in utgångspunkten i rundbordets centrum.

## Beakta vid programmeringen!

Den här cykeln genomför en tiltad bearbetning. För att kunna utföra den här cykeln måste den första maskinaxeln under maskinbordet vara en rotationsaxel. Dessutom måste verktyget kunna positioneras vinkelrätt mot mantelytan.

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om spindeln inte har startats före cykelanropet kan detta leda till en kollision.

- Med parametern **displaySpindleErr** (nr 201002) on/off kan du ställa in om styrsystemet ska visa ett felmeddelande eller ej när spindeln inte har startats

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmera alltid båda cylindermantel-koordinaterna i konturunderprogrammets första NC-block.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Spindelaxeln måste peka vinkelrätt mot rundbordsaxeln vid cykelanropet.
- Säkerhetsavståndet måste vara större än verktygsradien.
- När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du även tilldela eller beräkna dessa i konturunderprogrammet.

Kontrollera att verktyget verkligen har tillräckligt mycket utrymme i sidled för fram- och frånkörningsrörelsen.

Bearbetningstiden kan öka om konturen består av många icke tangentiella konturelement.

## Cykelparametrar

- **Q1 FRAES DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd mellan cylindermantel och konturens botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q3 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (Inkrementellt): Arbetsmån för finskär i det utrullade mantelplanet; tilläggsmåttet verkar i radiekompenseringens riktning.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q6 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och cylindermantelns yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q10 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget ska stegas nedåt.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 MATNING FRAESNING ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 CYLINDER RADIE ?**: Radien på cylindern som konturen ska bearbetas på.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q17 MATTENHET ? GRAD=0 MM/TUM=1**: Rotationsaxelns koordinater i underprogrammet programmeras i grader eller mm (tum)

**Exempel**

```
63 CYCL DEF 39  CYLIDNERMANT.
    KONTUR
    Q1=-8          ;FRAES DJUP
    Q3=+0          ;TILLAEGG SIDA
    Q6=+0          ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q10=+3         ;SKAERDJUP
    Q11=100        ;MATNING DJUP
    Q12=350        ;MATNING FRAESNING
    Q16=25         ;RADIE
    Q17=0          ;MATTENHET
```

## 11.6 Programmeringsexempel

### Exempel: Cylindermantel med cykel 27

- Maskiner med B-huvud och C-bord
- Cylindern är uppspänd i rundbordets centrum
- Utgångspunkten ligger på undersidan, i rundbordets centrum

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM C27 MM | |
| 1 TOOL CALL 1 Z S2000 | Verktygsanrop, diameter 7 |
| 2 L Z+250 R0 FMAX | Frikörning av verktyget |
| 3 L X+50 Y0 R0 FMAX | Förpositionering av verktyget |
| 4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX | Tiltning |
| 5 CYCL DEF 14.0 KONTUR | Ange konturunderprogram |
| 6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1 | |
| 7 CYCL DEF 27 CYLINDERMANTEL | Ange bearbetningsparameter |
| Q1=-7 ;FRAES DJUP | |
| Q3=+0 ;TILLAEGG SIDA | |
| Q6=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q10=4 ;SKAERDJUP | |
| Q11=100 ;MATNING DJUP | |
| Q12=250 ;MATNING FRAESNING | |
| Q16=25 ;RADIE | |
| Q17=1 ;MATTENHET | |
| 8 L C+0 R0 FMAX M13 M99 | Förpositionering rundbord, spindelstart, cykelanrop |
| 9 L Z+250 R0 FMAX | Frikörning av verktyget |
| 10 PLANE RESET TURN FMAX | Vridning tillbaka, upphäv PLANE-funktion |
| 11 M2 | Programslut |
| 12 LBL 1 | Konturunderprogram |
| 13 L X+40 Y+20 RL | Måttuppgifter för rotationsaxel i mm (Q17=1) |
| 14 L X+50 | |
| 15 RND R7.5 | |
| 16 L Y+60 | |
| 17 RN R7.5 | |
| 18 L IX-20 | |
| 19 RND R7.5 | |

| | |
|---|---|
| 20 L Y+20 | |
| 21 RND R7.5 | |
| 22 L X+40 Y+20 | |
| 23 LBL 0 | |
| 24 END PGM C27 MM | |

## Exempel: Cylindermantel med cykel 28

- Cylindern är uppspänd i rundbordets centrum.
- Maskiner med B-huvud och C-bord
- Utgångspunkten ligger i rundbordets centrum
- Beskrivning av centrumpunktens bana i konturunderprogrammet

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM C28 MM | |
| 1 TOOL CALL 1 Z S2000 | Verktygsanrop, verktygsaxel Z, diameter 7 |
| 2 L Z+250 R0 FMAX | Frikörning av verktyget |
| 3 L X+50 Y+0 R0 FMAX | Förpositionering av verktyget |
| 4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX | Tiltning |
| 5 CYCL DEF 14.0 KONTUR | Ange konturunderprogram |
| 6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1 | |
| 7 CYCL DEF 28 CYLINDERMANTEL | Ange bearbetningsparameter |
| Q1=-7 ;FRAES DJUP | |
| Q3=+0 ;TILLAEGG SIDA | |
| Q6=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q10=-4 ;SKAERDJUP | |
| Q11=100 ;MATNING DJUP | |
| Q12=250 ;MATNING FRAESNING | |
| Q16=25 ;RADIE | |
| Q17=1 ;MATTENHET | |
| Q20=10 ;SPAARBREDD | |
| Q21=0.02 ;TOLERANS | Efterbearbetning aktiv |
| 8 L C+0 R0 FMAX M3 M99 | Förpositionering rundbord, spindelstart, cykelanrop |
| 9 L Z+250 R0 FMAX | Frikörning av verktyget |
| 10 PLANE RESET TURN FMAX | Vridning tillbaka, upphäv PLANE-funktion |
| 11 M2 | Programslut |
| 12 LBL 1 | Konturunderprogram, beskrivning av centrumpunktens bana |
| 13 L X+60 Y+0 RL | Måttuppgifter för rotationsaxel i mm (Q17=1) |
| 14 L Y-35 | |
| 15 L X+40 Y-52.5 | |
| 16 L Y-70 | |
| 17 LBL 0 | |
| 18 END PGM C28 MM | |

# 12

# Cykler: Konturficka med konturformel

## 12.1 SL- eller OCM-cykler med komplex konturformel

### Grunder

Med de komplexa konturformlerna kan du sätta samman komplexa konturer av delkonturer (fickor eller öar). De individuella delkonturerna (geometridata) anger man i form av separata NC-program. Därigenom kan alla delkonturer återanvändas godtyckligt. Styrsystemet beräknar den sammansatta konturen utifrån de utvalda delkonturerna, vilka man kopplar ihop via en konturformel.

Programmeringsanvisning:

- Minnet för en SL-cykel (alla konturbeskrivningsprogram) är begränsat till maximalt **128 konturer** . Antalet möjliga konturelement beror på konturtypen (invändig eller utvändig kontur) samt antalet konturbeskrivningar och motsvarar maximalt **16384** konturelement.
- SL-cykler med konturformel förutsätter en strukturerad programuppbyggnad och erbjuder möjlighet att placera återkommande konturer i individuella NC-program. Via konturformeln kopplar man ihop delkonturerna till en samlad kontur och bestämmer om det handlar om en ficka eller en ö.
- Funktionen SL-cykler med konturformel är uppdelad i flera områden av TNC:ns operatörsgränssnitt och tjänar som grund för vidareutveckling.

**Schema: Arbeta med SL-cykler och komplex konturformel**

```
0 BEGIN PGM  KONTUR MM
...
5 SEL CONTOUR  "MODEL"
6 CYCL DEF 20  KONTURDATA ...
8 CYCL DEF 22  URFRAESNING ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23  FINSKAER DJUP ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24  FINSKAER SIDA ...
17 CYCL CALL
63 L  Z+250 R0  FMAX M2
64 END PGM  KONTUR MM
```

**Delkonturernas egenskaper**

- Styrsystemet känner igen alla konturer som fickor, programmera inte någon radiekompensering
- Styrsystemet ignorerar matning F och tilläggsfunktioner M
- Koordinatomräkning är tillåten.– Om de programmeras inom delkonturerna, är de även verksamma i efterföljande NC-program, och behöver inte återställas efter cykelanropet.
- De anropade NC-programmen får även innehålla koordinater i spindelaxeln, de ignoreras dock.
- Bearbetningsplanet fastläggs i det anropade NC-programmets första koordinatblock
- Vid behov kan du programmera delkonturer med olika djup

**Cyklernas egenskaper**

- Styrsystemet positionerar automatiskt verktyget till säkerhetsavståndet före varje cykel
- Varje djupnivå fräses utan lyftning av verktyget eftersom fräsningen sker runt öar
- Radien på ”Innerhörn” kan programmeras – verktyget stannar inte, fräsmärken undviks (gäller för den yttersta verktygsbanan vid urfräsning och finskär sida)
- Vid finskär sida förflyttar styrsystemet verktyget till konturen på en tangentiellt anslutande cirkelbåge
- Även vid djupfinbearbetning förflyttar styrsystemet verktyget till arbetsstycket på en tangentiellt anslutande cirkelbåge (till exempel spindelaxel Z: cirkelbåge i planet Z/X)
- Styrsystemet bearbetar konturen genomgående med medfräsning eller motfräsning

Måttuppgifterna för bearbetningen såsom fräsdjup, tilläggsmått och säkerhetsavstånd anges centralt i cykel **20 KONTURDATA** eller **271 OCM KONTURDATA**.

**Schema: Beräkning av delkonturer med konturformel**

```
0 BEGIN PGM  MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR  QC1 = “KREIS1“
2 DECLARE CONTOUR  QC2 =
    “KREISXY“  DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR  QC3 =
    “DREIECK“  DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR  QC4 =
    “QUADRAT“  DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM  MODEL MM
```

```
0 BEGIN PGM  KREIS1 MM
1 CC  X+75 Y+50
2 LP  PR+45 PA+0
3 CP  IPA+360 DR+
4 END PGM  KREIS1 MM
```

```
0 BEGIN PGM  KREIS31XY MM
...
...
```

## Välj NC-program med konturdefinition

Med funktionen **SEL CONTOUR** väljer du ett NC-program med konturdefinitioner som styrsystemet hämtar konturbeskrivningarna från:

Gör på följande sätt:

SPEC FCT

- Tryck på knappen **SPEC FCT**

KONTUR/-PUNKT BEARB.

- Tryck på softkey **KONTUR- OCH PUNKTBEARBETNING**

SEL CONTOUR

- Tryck på softkey **SEL CONTOUR**
- Ange NC-programmets fullständiga programnamn med konturdefinitionerna

eller

VÄLJ FIL

- Tryck på softkey **VÄLJ FIL** och välj program
- Bekräfta med knappen **END**

Programmeringsanvisning:

- Om den anropade filen finns i samma katalog som den anropande filen, kan du även koppla endast filnamnet utan sökväg. I urvalsfönstret för softkey **VÄLJ FIL** finns därför även softkey **ÖVERTA FILNAMN**.
- Programmera **SEL CONTOUR**-blocket före SL-cyklerna. Cykel **14 KONTUR** behövs inte längre vid användning av **SEL CONTUR**.

## Definiera konturbeskrivningar

Med funktionen **DECLARE CONTOUR** anger du i ett NC-program sökvägen till andra NC-program som styrsystemet ska hämta konturbeskrivningarna från. Därutöver kan du välja separata djup för de olika konturbeskrivningarna (FCL 2-funktion).

Gör på följande sätt:

SPEC FCT

- Tryck på knappen **SPEC FCT**

KONTUR/-PUNKT BEARB.

- Tryck på softkey **KONTUR- OCH PUNKTBEARBETNING**

DECLARE CONTOUR

- Tryck på softkey **DECLARE CONTOUR**
- Ange numret på konturbeskrivningen **QC**
- Tryck på knappen **ENT**
- Ange det fullständiga programnamnet för NC-programmet med konturbeskrivningarna och bekräfta med knappen **ENT**

eller

VÄLJ FIL

- Tryck på softkey **VÄLJ FIL** och välj NC-program
- definiera ett separat djup för den valda konturen
- Tryck på knappen **END**

Programmeringsanvisning:

- Om den anropade filen finns i samma katalog som den anropande filen, kan du även koppla endast filnamnet utan sökväg. I urvalsfönstret för softkey **VÄLJ FIL** finns därför även softkey **ÖVERTA FILNAMN**.
- Med de angivna konturbeteckningarna **QC** kan man kombinera olika konturer med varandra i konturformeln.
- Om du använder konturer med separata djup, måste du tilldela alla delkonturerna ett djup (tilldela i förekommande fall djupet 0).
- Olika djup (**DEPTH**) ingår endast i överlappande element. Det är inte fallet med rena öar inne i en ficka. Använd i så fall den enkla konturformeln. **Ytterligare information:** "SL- eller OCM-cykler med enkel konturformel", Sida 379

## Ange komplex konturformel

Via softkeys kan man koppla ihop olika konturer i en matematisk formel:

Gör på följande sätt:

- Tryck på knappen **SPEC FCT**

- Tryck på softkey **KONTUR- OCH PUNKTBEARBETNING**

- Tryck på softkey **KONTUR FORMEL**
- Ange numret på konturbeskrivningen **QC**

- Tryck på knappen **ENT**

Styrsystemet visar följande softkeys:

| Softkey | Kopplingsfunktion |
|---|---|
| | **avskuren med**<br>z. B. **QC10 = QC1 och QC5** |
| | **förenad med**<br>z. B. **QC25 = QC7 \| QC18** |
| | **förenad med, men utan snitt**<br>z. B. **QC12 = QC5 ^ QC25** |
| | **utan**<br>z. B. **QC25 = QC1 \ QC2** |
| | **Parentes till**<br>z. B. **QC12 = QC1 & (QC2\| QC3)** |
| | **Parentes till**<br>z. B. **QC12 = QC1 & (QC2\| QC3)** |
| | **Definiera enskild kontur**<br>z. B. **QC12 = QC1** |

## Överlagrade konturer

Styrsystemet betraktar en programmerad kontur som en ficka. Med funktionerna i konturformeln har man möjlighet att omvandla en kontur till en ö.

Man kan överlagra fickor och öar för att skapa en ny kontur. Därigenom kan en fickas yta ökas med en överlagrad ficka eller minskas med en överlagrad ö.

**Underprogram: Överlappande fickor**

> Följande programexempel är konturbeskrivningsprogram som definieras i ett konturdefinitionsprogram. Konturdefinitionsprogrammet kallas i sin tur upp via funktionen **SEL CONTOUR** i det egentliga huvudprogrammet.

Fickan A och B överlappar varandra.

Styrsystemet beräknar skärningspunkterna S1 och S2. Du behöver inte programmera dem själv.

Fickorna har programmerats som fullcirklar.

**Konturbeskrivningsprogram 1: Ficka A**

```
0 BEGIN PGM TASCHE_A MM
1 L  X+10 Y+50  R0
2 CC  X+35 Y+50
3 C  X+10 Y+50  DR-
4 END PGM TASCHE_A MM
```

**Konturbeskrivningsprogram 2: Ficka B**

```
0 BEGIN PGM TASCHE_B MM
1 L  X+90 Y+50  R0
2 CC  X+65 Y+50
3 C  X+90 Y+50  DR-
4 END PGM TASCHE_B MM
```

**”Summa”-yta**

Båda delytorna A och B inklusive den gemensamt överlappade ytan skall bearbetas:

- Ytorna A och B måste vara programmerade i separata NC-program utan radiekompensering
- I konturformeln beräknas ytorna A och B med funktionen ”förenad med”.

**Konturdefinitionsprogram:**

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR  QC1 = “TASCHE_A.H“
53 DECLARE CONTOUR  QC2 = “TASCHE_B.H“
54 QC10 =  QC1 | QC2
55 ...
56 ...
```

**”Differens”-yta**

Ytan A skall bearbetas förutom den av B överlappade delen:

- Ytorna A och B måste vara programmerade i separata NC-program utan radiekompensering
- I konturformeln subtraheras yta B från yta A med funktionen **utan**.

**Konturdefinitionsprogram:**

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR  QC1 = “TASCHE_A.H“
53 DECLARE CONTOUR  QC2 = “TASCHE_B.H“
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...
```

**”Snitt”-yta**

Den av A och B överlappade ytan skall bearbetas. (Ytor som bara täcks av en ficka skall lämnas obearbetade.)

- Ytorna A och B måste vara programmerade i separata NC-program utan radiekompensering
- I konturformeln beräknas ytorna A och B med funktionen ”avskuren med”.

**Konturdefinitionsprogram:**

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR  QC1 = “TASCHE_A.H“
53 DECLARE CONTOUR  QC2 = “TASCHE_B.H“
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...
```

## Bearbetning av kontur med SL- eller OCM-cykler

Bearbetningen av den definierade sammansatta konturen sker med SL-cyklerna (se "Översikt", Sida 258) eller OCM-cyklerna (se "Översikt", Sida 303).

## Exempel: Grov- och finbearbetning av överlagrade konturer med konturformel

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM KONTUR MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40 | Råämnesdefinition |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S2500 | Verktygsanrop grovfräs |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Frikörning av verktyget |
| 5 SEL CONTOUR "MODEL" | Ange konturdefinitionsprogram |
| 6 CYCL DEF 20 KONTURDATA | Ange allmän bearbetningsparameter |
| Q1=-20 ;FRAES DJUP | |
| Q2=1 ;BANOEVERLAPP | |
| Q3=+0.5 ;TILLAEGG SIDA | |
| Q4=+0.5 ;TILLAEGG DJUP | |
| Q5=+0 ;KOORD. OEVERYTA | |
| Q6=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q7=+100 ;SAEKERHETSHOEJD | |
| Q8=0.1 ;RUNDNINGSRADIE | |
| Q9=-1 ;ROTATIONSRIKTNING | |

| | |
|---|---|
| 7 CYCL DEF 22 URFRAESN. GROV | Cykeldefinition urfräsning |
| Q10=5 ;SKAERDJUP | |
| Q11=100 ;MATNING DJUP | |
| Q12=350 ;MATNING FRAESNING | |
| Q18=0 ;FOERBEARB.VERKTYG | |
| Q19=150 ;MATNING PENDLING | |
| Q208=+99999 ;MATNING TILLBAKA | |
| Q401=100 ;MATNINGSFAKTOR | |
| Q404=0 ;EFTERBEARB.STRATEGI | |
| 8 CYCL CALL M3 | Cykelanrop urfräsning |
| 9 TOOL CALL 2 Z S5000 | Verktygsanrop finfräs |
| 10 CYCL DEF 23 FINSKAER DJUP | Cykeldefinition finbearbetning av botten |
| Q11=100 ;MATNING DJUP | |
| Q12=200 ;MATNING FRAESNING | |
| Q208=+99999 ;MATNING TILLBAKA | |
| 11 CYCL CALL M3 | Cykelanrop finbearbetning av botten |
| 12 CYCL DEF 24 FINSKAER SIDA | Cykeldefinition finbearbetning av sida |
| Q9=+1 ;ROTATIONSRIKTNING | |
| Q10=5 ;SKAERDJUP | |
| Q11=100 ;MATNING DJUP | |
| Q12=400 ;MATNING FRAESNING | |
| Q14=+0 ;TILLAEGG SIDA | |
| 13 CYCL CALL M3 | Cykelanrop finbearbetning av sida |
| 14 L Z+250 R0 FMAX M2 | Frikörning av verktyget, programslut |
| 15 END PGM KONTUR MM | |

**Konturdefinitionsprogram med konturformel:**

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM MODEL MM | Konturdefinitionsprogram |
| 1 DECLARE CONTOUR QC1 = “KREIS1“ | Definition av konturbeteckningen för NC-programmet ”KREIS1” |
| 2 FN 0: Q1 =+35 | Tilldelning av värde för använd parameter i PGM ”KREIS31XY” |
| 3 FN 0: Q2 =+50 | |
| 4 FN 0: Q3 =+25 | |
| 5 DECLARE CONTOUR QC2 = “KREIS31XY“ | Definition av konturbeteckningen för NC-programmet ”KREIS31XY” |
| 6 DECLARE CONTOUR QC3 = “DREIECK“ | Definition av konturbeteckningen för NC-programmet ”DREIECK” |
| 7 DECLARE CONTOUR QC4 = “QUADRAT“ | Definition av konturbeteckningen för NC-programmet ”QUADRAT” |
| 8 QC10 = ( QC 1 \| QC 2 ) \ QC 3 \ QC 4 | Konturformel |
| 9 END PGM MODEL MM | |

**Konturbeskrivningsprogram:**

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM KREIS1 MM | Konturbeskrivningsprogram: höger cirkel |
| 1 CC X+65 Y+50 | |
| 2 L PR+25 PA+0 R0 | |
| 3 CP IPA+360 DR+ | |
| 4 END PGM KREIS1 MM | |

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM KREIS31XY MM | Konturbeskrivningsprogram: vänster cirkel |
| 1 CC X+Q1 Y+Q2 | |
| 2 LP PR+Q3 PA+0 R0 | |
| 3 CP IPA+360 DR+ | |
| 4 END PGM KREIS31XY MM | |

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM DREIECK MM | Konturbeskrivningsprogram: höger trekant |
| 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 DREIECK MM | |

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM QUADRAT MM | Konturbeskrivningsprogram: vänster kvadrat |
| 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 QUADRAT MM | |

## 12.2 SL- eller OCM-cykler med enkel konturformel

### Grunder

Med den enkla konturformeln kan du sätta samman konturer av upp till nio delkonturer (fickor eller öar) på ett enkelt sätt. Styrsystemet beräknar den slutliga sammansatta konturen med hjälp av de valda delkonturerna.

> Minnet för en SL-cykel (alla konturbeskrivningsprogram) är begränsat till maximalt **128 konturer** . Antalet möjliga konturelement beror på konturtypen (invändig eller utvändig kontur) samt antalet konturbeskrivningar och motsvarar maximalt **16384** konturelement.

**Schema: Arbeta med SL-cykler och komplex konturformel**

```
0 BEGIN PGM  CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF   P1= “POCK1.H“ I2
    = “ISLE2.H“ DEPTH5  I3 “ISLE3.H“
    DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20  KONTURDATA ...
8 CYCL DEF 22  URFRAESNING ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23  FINSKAER DJUP ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24  FINSKAER SIDA ...
17 CYCL CALL
63 L  Z+250 R0  FMAX M2
64 END PGM  CONTDEF MM
```

**Delkonturernas egenskaper**

- Man skall inte programmera någon radiekompensering
- Styrsystemet ignorerar matning F och tilläggsfunktioner M
- Koordinatomräkning är tillåten – om de programmeras inom delkonturerna, är de även verksamma i efterföljande underprogram, men behöver inte återställas efter cykelanropet.
- Underprogrammen får även innehålla koordinater i spindelaxeln, dessa ignoreras dock.
- Bearbetningsplanet fastläggs i underprogrammets första koordinatblock

**Cyklernas egenskaper**

- Styrsystemet positionerar automatiskt verktyget till säkerhetsavståndet före varje cykel
- Varje djupnivå fräses utan lyftning av verktyget eftersom fräsningen sker runt öar
- Radien på "Innerhörn" kan programmeras – verktyget stannar inte, fräsmärken undviks (gäller för den yttersta verktygsbanan vid urfräsning och finskär sida)
- Vid finskär sida förflyttar styrsystemet verktyget till konturen på en tangentiellt anslutande cirkelbåge
- Även vid djupfinbearbetning förflyttar styrsystemet verktyget till arbetsstycket på en tangentiellt anslutande cirkelbåge (till exempel spindelaxel Z: cirkelbåge i planet Z/X)
- Styrsystemet bearbetar konturen genomgående med medfräsning eller motfräsning

Måttuppgifterna för bearbetningen såsom fräsdjup, tilläggsmått och säkerhetsavstånd anges centralt i cykel **20 KONTURDATA**.

## Ange enkel konturformel

Via softkeys kan man koppla ihop olika konturer i en matematisk formel:

Gör på följande sätt:

- Tryck på knappen **SPEC FCT**

- Tryck på softkey **KONTUR- OCH PUNKTBEARBETNING**

- Tryck på softkey **CONTOUR DEF**
- Tryck på knappen **ENT**
- > Styrsystemet startar inmatningen av konturformeln.
- Ange den första delkonturen och bekräfta med knappen **ENT**

- Tryck på softkey **FICKA**

eller

- Tryck på softkey **INSEL**
- Ange den andra delkonturen och bekräfta med knappen **ENT**
- Ange vid behov djupet för den andra delkonturen. Bekräfta med knappen **ENT**.
- > Fortsätt dialogen på tidigare beskrivet sätt tills alla delkonturer har angivits.

Styrsystemet erbjuder följande alternativ för att ange konturen:

| Softkey | Funktion |
|---|---|
| CONTOUR <FILE><br>VÄLJ FIL | Definiera namnet på konturen<br>eller<br>Tryck på softkey **VÄLJ FIL** |
| CONTOUR <FILE>=QS | Definiera numret på en strängparameter |
| CONTOUR LBL NR | Definiera numret på en etikett |
| CONTOUR LBL NAME | Definiera namnet på en etikett |
| CONTOUR LBL QS | Definiera numret på en strängparameter och en etikett |

Programmeringsanvisning:

- Det första djupet för delkonturen är djupet för cykeln. Den programmerade konturen begränsas till det här djupet. Andra delkonturer kan inte vara djupare än djupet för cykeln. Börja därför som princip alltid med den djupaste fickan.
- Om konturen har definierats som ö tolkar styrsystemet det angivna djupet som öns höjd. Det angivna värdet utan förtecken utgår då från arbetsstyckets yta!
- Om djupet har angivits till 0, är det i cykel **20** definierade djupet verksamt för fickor, öar sticker då upp till arbetsstyckets yta!
- Om den anropade filen finns i samma katalog som den anropande filen, kan du även koppla endast filnamnet utan sökväg. I urvalsfönstret för softkey **VÄLJ FIL** finns därför även softkey **ÖVERTA FILNAMN**.

## Bearbetning av kontur med SL-cykler

Bearbetningen av den definierade sammansatta konturen sker med SL-cyklerna (se "Översikt", Sida 258) eller OCM-cyklerna (se "Översikt", Sida 303).

# 13

# Cykler: Specialfunktioner

## 13.1 Grunder

### Översikt

Styrsystemet erbjuder följande cykler avsedda för följande specialapplikationer:

| Softkey | Cykel | Sida |
|---|---|---|
| | VÄNTETID (cykel 9, DIN/ISO: G04)<br>■ Programexekveringen stoppas under väntetiden | 386 |
| | PROGRAMANROP (cykel 12, DIN/ISO: G39)<br>■ Anropa ett valfritt NC-program | 387 |
| | SPINDELORIENTERING (cykel 13, DIN/ISO: G36)<br>■ Vrid spindeln till en viss vinkel | 388 |
| | TOLERANS (cykel 32, DIN/ISO: G62)<br>■ Programmera tillåten konturavvikelse för ryckfri bearbetning | 389 |
| | INTERPOLATIONSSVARVNING KOPPLING (cykel 291, DIN/ISO: G291, option #96)<br>■ Synkroniserar verktygsspindeln med linjäraxlarnas positioner<br>■ Eller borttagning av spindelsynkroniseringen | 392 |
| | INTERPOLATIONSSVARVNING KONTURFINBEARBETNING (cykel 292, DIN/ISO: G292, option #96)<br>■ Synkroniserar verktygsspindeln med linjäraxlarnas positioner<br>■ Skapa vissa rotationssymmetriska konturer i det aktiva bearbetningsplanet<br>■ Kan utföras med tiltat bearbetningsplan | 399 |
| | GRAVERING (cykel 225, DIN/ISO: G225)<br>■ Gravera text på en plan yta<br>■ Längs en rät linje eller en cirkelbåge | 410 |
| | PLANFRAESNING (cykel 232, DIN/ISO: G232)<br>■ Planfräs en plan yta med flera ansättningar<br>■ Val av frässtrategi | 416 |
| | DEFINIERA KUGGHJUL (cykel 285, DIN/ISO: G285, option #157)<br>■ Definiera kugghjulets geometri | 425 |
| | KUGGHJUL VALSFRÄSNING (cykel 286, DIN/ISO: G286, option #157)<br>■ Definition av verktygsdata<br>■ Val av bearbetningsstrategi och -sida<br>■ Möjlighet att använda hela verktygsskäret | 428 |

| Softkey | Cykel | Sida |
|---|---|---|
| | KUGGHJUL SKIVING (cykel 287, DIN/ISO: G287, option #157)<br>■ Definition av verktygsdata<br>■ Val av bearbetningssida<br>■ Definition av första och sista ansättning<br>■ Definition av antalet snitt | 435 |
| | MÄT MASKINSTATUS (cykel 238, DIN/ISO: G238, option #155)<br>■ Mätning av aktuell maskinstatus eller test av mätförloppet | 441 |
| | REGISTRERA BELASTNING (cykel 239, DIN/ISO: G239, option #143)<br>■ Val för en vägningskörning<br>■ Återställning av belastningsberoende förstyrnings- och reglerparametrar | 443 |
| | GÄNGSKÄRNING (cykel 18, DIN/ISO: G18)<br>■ Med reglerad spindel<br>■ Spindelstopp vid hålets botten | 445 |

## 13.2 VÄNTETID (cykel 9, DIN/ISO: G04)

### Användningsområde

Programexekveringen stoppas under **VAENTETID** längden. En väntetid kan t.ex. användas för spånbrytning.

Cykeln aktiveras direkt efter dess definition i NC-programmet. Modala tillstånd (varaktiga) såsom exempelvis spindelrotation påverkas inte av väntetiden.

> Denna cykel kan genomföras i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** och **FUNCTION DRESS**

**Exempel**

```
89 CYCL DEF 9.0  VAENTETID
90 CYCL DEF 9.1  V.TID 1.5
```

### Cykelparametrar

- **Väntetid i sekunder**: Ange väntetid i sekunder. Inmatningsområde 0 till 3 600 s (1 timme) i 0,001 s-steg

## 13.3 PROGRAMANROP (cykel 12, DIN/ISO: G39)

### Användningsområde

Man kan likställa godtyckliga NC-program, såsom exempelvis speciella borrcykler eller geometrimoduler, med en bearbetningscykel. Man anropar detta NC-program på ungefär samma sätt som en cykel.

### Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan genomföras i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** och **FUNCTION DRESS**
- Det anropade NC-programmet måste vara lagrat i styrsystemets interna minne.
- Om man bara anger programnamnet, måste det i cykeln angivna NC-programmet finnas i samma katalog som det anropande NC-programmet.
- Om det i cykeln angivna NC-programmet inte finns i samma katalog som det anropande NC-programmet, måste man ange hela sökvägen, t.ex. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.
- Om man vill ange ett DIN/ISO Program i cykeln så skall filtypen .I skrivas in efter programnamnet.
- Vid ett programanrop med cykel **12** verkar Q-parametrar principiellt globalt. Beakta därför att ändringar av Q-parametrar i det anropade NC-programmet därför i förekommande fall även påverkar det anropande NC-programmet.

### Cykelparametrar

- **Programnamn**: Ange namnet på NC-programmet som ska anropas och i förekommande fall även sökvägen i vilken NC-programmet står,

eller

- aktivera File-Select-dialogrutan via softkey **VÄLJ**. Välj NC-programmet som ska anropas

NC-programmet anropar man sedan med:

- **CYCL CALL** (separat NC-block) eller
- M99 (blockvis) eller
- M89 (utförs efter varje positioneringsblock)

**Ange NC-program 50.h som cykel och anropa med M99**

```
55 CYCL DEF 12.0  PGM CALL
56 CYCL DE 12.1  PGM TNC:
   \KLAR35\FK1\50.H
57 L  X+20 Y+50  FMAX M99
```

## 13.4 SPINDELORIENTERING (cykel 13, DIN/ISO: G36)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Maskinen och styrsystemet måste vara förberedda av maskintillverkaren.

Styrsystemet kan styra en verktygsmaskins huvudspindel och placera den i en position som bestäms av en vinkel.

Spindelorienteringen behövs exempelvis:

- vid verktygsväxlarsystem med fast växlarposition för verktyget
- för att rikta in sändar- och mottagarfönstret i 3D-avkännarsystem med infraröd överföring

Styrsystemet placerar spindeln i det i cykeln definierade vinkelläget genom att **M19** eller **M20** programmeras (maskinberoende).

Om du programmerar **M19** eller **M20** utan att först ha definierat cykel **13**, placerar styrsystemet huvudspindeln på ett vinkelvärde som har definierats av maskintillverkaren.

**Exempel**

```
93 CYCL DEF 13.0 ORIENTERING
94 CYCL DEF 13.1 VINKEL 180
```

### Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan genomföras i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** och **FUNCTION DRESS**
- I bearbetningscyklerna **202**, **204** och **209** används cykel **13** internt. I NC-programmet behöver du ta hänsyn till att du i förekommande fall måste programmera cykel **13** på nytt efter de ovan nämnda bearbetningscyklerna.

### Cykelparametrar

- **Orienteringsvinkel**: Ange vinkel i förhållande till bearbetningsplanets vinkelreferensaxel. Inmatningsområde: 0,0000° till 360,0000°

## 13.5 TOLERANS (cykel 32, DIN/ISO: G62)

### Användningsområde

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
> Maskinen och styrsystemet måste vara förberedda av maskintillverkaren.

Via uppgifterna i cykel **32** kan du påverka resultatet vid HSC-bearbetning beträffande noggrannhet, ytjämnhet och hastighet under förutsättning att styrsystemet har anpassats till de maskinspecifika egenskaperna.

Styrsystemet glättar automatiskt konturen mellan godtyckliga (okompenserade eller kompenserade) konturelement. Därigenom förflyttas verktyget kontinuerligt på arbetsstyckets yta och skonar därmed maskinens mekanik. Dessutom verkar den i cykeln definierade toleransen även vid förflyttningsbanor på cirkelbågar.

Om det behövs reducerar styrsystemet automatiskt den programmerade matningen så att programmet alltid utförs ”ryckfritt” med högsta möjliga matningshastighet. **Även när styrsystemet förflyttar med icke reducerad hastighet bibehålls alltid den av dig definierade toleransen**. Ju större tolerans du definierar, desto snabbare kan styrsystemet förflytta.

Genom glättningen av konturen uppstår en avvikelse. Denna konturavvikelses storlek (**Toleransvärde**) har bestämts av Er maskintillverkare i en maskinparameter. Med cykel **32** kan du förändra det förinställda toleransvärdet samt välja olika filterinställningar (under förutsättning att din maskintillverkare använder dessa inställningsmöjligheter).

> Vid mycket små toleransvärden kan maskinen inte längre bearbeta konturen ryckfritt. Ryckningarna beror inte på avsaknad av beräkningskapacitet i styrsystemet, utan på det faktum att styrsystemet utför konturövergångarna så exakt att matningshastigheten i förekommande fall måste reduceras av denna anledning.

### Påverkan av geometridefinitionen i CAM-systemet

Den viktigaste påverkningsfaktorn vid extern NC-programgenerering är det kordafel S som kan definieras i CAM-systemet. Via kordafelet definieras det maximala punktavståndet för NC-programmet som skapas via postprocessorn (PP).
Om kordafelet är lika med eller mindre än det i cykel **32** valda toleransvärdet **T** kan styrsystemet glätta konturpunkterna om den programmerade matningen inte begränsas via speciella maskininställningar.

En optimal glättning erhåller du om du väljer ett toleransvärde i cykel **32** som ligger mellan 1,1 och 2 gånger CAM-kordafelet.

## Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan genomföras i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** och **FUNCTION DRESS**
- Cykel **32** är DEF-aktiv, dvs. den aktiveras direkt efter att den har definierats i NC-programmet.
- Det angivna toleransvärdet **T** tolkas av styrsystemet i ett mm-program som måttenheten mm och i ett tum-program som måttenheten tum.
- Om man läser in ett NC-program med cykel **32** som endast innehåller **Toleransvärde T** som cykelparameter, lägger styrsystemet i förekommande fall till värdet 0 i de båda andra parametrarna.
- Vid ökad toleransinmatning minskar som regel cirkeldiametern vid cirkulära förflyttningar, förutom om HSC-filtret är aktivt i din maskin (maskintillverkarens inställningar).
- När cykel **32** är aktiv, visar styrsystemet de i cykeln definierade parametrarna på fliken **CYC** som finns i den utökade statuspresentationen.

### Återställning

Styrsystemet återställer cykel **32** när du

- definierar cykel **32** på nytt och besvarar dialogfrågan efter **Toleransvärde** med **NO ENT**
- väljer ett nytt NC-program via knappen **PGM MGT**

Efter att du har återställt cykel **32** aktiverar styrsystemet åter den via maskinparametern förinställda toleransen.

### Beakta vid 5-axliga simultanbearbetningar!

- Rekommendationen är att generera NC-program för 5-axlig simultanbearbetning med fullradiefräs i förhållande till kulans centrum. NC-data blir därigenom i regel jämnare. Dessutom kan du i cykel ange en högre rotationsaxeltolerans **TA** (t.ex. mellan 1° och 3°) för ett ännu jämnare matningsförlopp vid verktygets utgångspunkt (TCP)
- Generera NC-program för 5-axlig simultanbearbetning med torusfräsar eller fullradiefräsar i förhållande till kulans sydpol och välj en mindre rotationsaxeltolerans. Ett normalt värde är exempelvis 0.1°. Avgörande för rotationsaxeltoleransen är den maximalt tillåtna konturavvikelsen. Denna konturavvikelse beror på den möjliga verktygslutningen, verktygsradien och verktygets ingreppspunkt.
  Vid 5-axlig valsfräsning med en pinnfräs kan du beräkna den maximalt möjliga konturavvikelsen T direkt med ledning av fräsens ingreppslängd L och den tillåtna konturtoleransen TA:
  T ~ K x L x TA K = 0,0175 [1/°]
  Exempel: L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0,0175 mm

**Exempelformel torusfräs:**

Vid arbete med torusfräs får vinkeltoleransen större betydelse.

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

$T_w$: vinkeltolerans i grad
π: cirkeltal (Pi)
R: genomsnittlig radie för torus i mm
$T_{32}$: Bearbetningstolerans i mm

## Cykelparametrar

- **Toleransvärde T**: Tillåten konturavvikelse i mm (alt. i tum vid tum-program).
  **> 0**: Vid en inmatning större än noll använder styrsystemet den av dig angivna maximalt tillåtna avvikelsen
  **0**: Vid inmatning av noll eller om du trycker på knappen **NO ENT** vid programmeringen, använder styrsystemet ett värde som maskintillverkaren har konfigurerat
  Inmatningsvärde 0,0000 till 10,0000
- **HSC-MODE, Grovbearbetning=0, Finbearbetning=1**: Aktivera filter:
  - Inmatningsvärde 0: **Fräsning med högre konturnoggrannhet**. Styrsystemet använder internt definierade finfilterinställningar
  - Inmatningsvärde 1: **Fräsning med högre matningshastighet**. Styrsystemet använder internt definierade grovfilterinställningar
- **Tolerans för rotationsaxlar TA**: Tillåten positionsavvikelse för rotationsaxlar i grader vid aktiv M128 (FUNCTION TCPM). Styrsystemet reducerar alltid banhastigheten så att den långsammaste axeln inte överskrider sin maximala hastighet vid fleraxliga rörelser. Som regel är rotationsaxlar väsentligt långsammare jämfört med linjäraxlar. Genom inmatning av en stor tolerans (t.ex. 10°), kan man förkorta bearbetningstiden markant vid fleraxliga NC-program. Detta eftersom styrsystemet inte alltid behöver förflytta rotationsaxeln/-axlarna exakt till den angivna börpositionen. Verktygsorienteringen (rotationsaxlarnas placering i förhållande till arbetsstyckets yta) förändras. Positionen i **T**ool **C**enter **P**oint (TCP) korrigeras automatiskt. Detta har exempelvis vid kulfräsar som är uppmätta i centrum och programmerade i mittpunktsbanan, inte någon negativ inverkan på konturen.
  **> 0**: Vid en inmatning större än noll använder styrsystemet den av dig angivna maximalt tillåtna avvikelsen.
  **0**: Vid inmatning av noll eller om du trycker på knappen **NO ENT** vid programmeringen, använder styrsystemet ett värde som maskintillverkaren har konfigurerat
  Inmatningsområde 0,0000 till 10,0000

**Exempel**

```
95 CYCL DEF 32.0  TOLERANS
96 CYCL DEF 32.1  T0.05
97 CYCL DEF 32.2  HSC-MODE:1 TA5
```

## 13.6 INTERPOLATIONSSVARVNING KOPPLING (cykel 291, DIN/ISO: G291, option #96)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Cykel **291 IPO.-SVARV KOPPLING** synkroniserar verktygsspindeln med linjäraxlarnas positioner – eller upphäver denna spindelkoppling. Vid interpolationsvarvning riktas skärets orientering mot en cirkels centrum. Punkten för rotationscentrum anges i cykeln med koordinaterna **Q216** och **Q217**.

**Cykelförlopp**

**Q560 = 1:**

1 Styrsystemet genomför först ett spindelstopp (**M5**)
2 Styrsystemet riktar in verktygsspindeln mot det angivna rotationscentrumet. Därmed tas hänsyn till den angivna vinkeln för spindelorientering **Q336**. När det är definierat, tas även hänsyn till värdet "ORI" som ev. är angivet i verktygstabellen
3 Verktygsspindeln är nu kopplad till linjäraxlarnas position. Spindeln följer huvudaxelns börposition
4 Kopplingen måste upphävas av användaren för att avslutas. (Genom cykel **291** eller genom Programslut/Internt stopp)

**Q560 = 0:**

1 Styrsystemet upphäver spindelkopplingen
2 Verktygsspindeln är nu inte längre kopplad till linjäraxlarnas position
3 Bearbetning med cykel **291** Interpolationssvarvning avslutas
4 När **Q560**=0, är parametrarna **Q336**, **Q216**, **Q217** inte relevanta

## Beakta vid programmeringen!

Cykeln kan bara användas i maskiner med reglerad spindel.

I förekommande fall övervakar styrsystemet att det inte är tillåtet att med matning placera med stillastående spindel. För att göra detta, kontakta din maskintillverkare.

Maskintillverkaren definierar en M-funktion för spindelorientering i maskinparametern **CfgGeoCycle** - **mStrobeOrient** (nr 201005).
När >0 angetts visas detta M-nummer (maskintillverkarens PLC-funktion), som utför spindelorienteringen. Styrsystemet väntar tills spindelorienteringen slutförts.
När -1 angetts exekverar styrsystemet spindelorienteringen.
När 0 angetts sker ingen åtgärd.
En **M5** visas inte dessförinnan i något fall.

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykel **291** är CALL-aktiv
- En programmering av M3/M4 utgår. För att beskriva linjäraxlarnas cirkelformade rörelse, använder dut.ex. **CC**- och **C**-block.
- Beakta vid programmeringen att varken spindelcentrum eller skärplatta får förflyttas till svarvkonturens centrum.
- Programmera utvändiga konturer med en radie större än 0.
- Programmera invändiga konturer med en radie större än verktygsradien.
- Denna cykel kan man även utföra vid 3D-vridet bearbetningsplan.
- För att din maskin ska kunna uppnå höga banhastigheter, definierar du en stor tolerans i cykel **32** före cykelanropet. Programmera cykel **32** med HSC-filter = 1.
- När cykel **8 SPEGLING** är aktiv, utför styrsystemet **inte** cykeln för interpolationssvarvning.
- När cykel **26 SKALFAKTOR AXELSP.** är aktiv och skalfaktorn för en axel inte är lika med 1, utför styrsystemet **inte** cykeln för interpolationssvarvning.
- Observera att före cykelanropet måste axelvinklarna vara lika med tiltvinklarna! Endast då kan en korrekt koppling av axlarna ske.
- Efter definitionen av cykel **291** och **CYCL CALL** kan du programmera den önskade bearbetningen. För att beskriva linjäraxlarnas cirkelformade rörelse, använder du t.ex. av linjär- eller polärblock. Ett exempel finns i slutet av detta kapitel.

**Ytterligare information:** "Exempel Interpolationssvarvning cykel 291", Sida 447

## Cykelparametrar

- **Q560 Koppla spindel (0=av / 1=på)?**: Bestämmer om det ska ske en koppling mellan verktygsspindel och linjäraxlarna. Vid aktiv spindelkoppling orienteras verktygsskärets riktning mot rotationscentrum.
  **0**: Spindelkoppling av
  **1**: Spindelkoppling på
- **Q336 Vinkel för spindelorientering?**: Styrsystemet riktar verktyget i denna vinkel före bearbetningen. När du arbetar med ett fräsverktyg, ange då vinkeln så att ett skär är riktat mot rotationscentrum. När du arbetar med ett svarvverktyg, och har definierat ett värde för "ORI" i svarvverktygstabellen (toolturn.trn), så tas även det i beräknande vid spindelorienteringen.
  Inmatningsområde 0.000 till 360.000
  **Ytterligare information:** "Definiera verktyg", Sida 395
- **Q216 CENTRUM 1. AXEL ?** (absolut): Rotationscentrum i bearbetningsplanets huvudaxel.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q217 CENTRUM 2. AXEL ?** (absolut): Rotationscentrum i bearbetningsplanets komplementaxel.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q561 Omvandla svarvverktyg** (0/1): Bara relevant om du beskriver ditt verktyg i svarvverktygstabellen (toolturn.trn). Med denna parameter bestämmer du om svarvverktygets värde XL ska översättas till radie R för ett fräsverktyg.
  **0:** Ingen ändring - svarvverktyget tolkas så som det är beskrivet i svarvverktygstabellen (toolturn.trn). I dessa fall får du inte använda någon radiekompensering **RR** eller **RL**. Dessutom måste du i programmeringen av verktygscentrumets **TCP** rörelse beskriva den utan spindelkoppling. Den här typen av programmering är mycket svårare.
  **1:** Värdet för XL i svarvverktygstabellen (toolturn.trn) tolkas som en radie R i en fräsverktygstabell. Således är det möjligt att använda en radiekompensering **RR** eller **RL** vid programmering av din kontur. Detta sätt att programmera rekommenderas.

### Exempel

```
64 CYCL DEF 291  IPO.-SVARV
   KOPPLING
   Q560=1      ;KOPPLA SPINDEL
   Q336=0      ;VINKEL SPINDEL
   Q216=50     ;CENTRUM 1. AXEL
   Q217=50     ;CENTRUM 2. AXEL
   Q561=1      ;OMVANDLA SVARVVKT.
```

## Definiera verktyg

### Översikt

Beroende på inmatning i parameter **Q560** kan du aktivera (**Q560**=1) eller deaktivera **Q560**=0) cykeln Interpolationssvarvning koppling.

### Spindelkoppling av, Q560=0

Verktygsspindel kopplas inte till linjäraxlarnas position.

> **Q560** = 0: Deaktivera cykel **Interpolationssvarvning koppling**!

### Spindelkoppling på, Q560=1

Du utför en svarvbearbetning, där verktygsspindeln kopplas till linjäraxlarnas position. Om du anger parametern **Q560**=1 har du fler möjligheter att definiera ditt verktyg i verktygstabellen. Här beskrivs dessa möjligheter:

- Definiera svarvverktyget i verktygstabellen (tool.t) som fräsverktyg
- Definiera fräsverktyg i verktygstabellen (tool.t) som fräsverktyg (för att därefter använda det som svarvverktyg)
- Definiera svarvverktyg i svarvverktygstabellen (toolturn.trn)

Här finns anvisningar till dessa tre möjligheter för verktygsdefinitionen:

- **Definiera svarvverktyget i verktygstabellen (tool.t) som fräsverktyg**

  Om du arbetar utan option 50, definiera då ditt svarvverktyg i verktygstabellen (tool.t) som fräsverktyg. I det här fallet tas hänsyn till följande data från verktygstabellen (inkl. delta-värde): Längd (L), Radie (R) och Hörnradie (R2). Geometriska data för ditt svarvverktyg förs över till data för ett fräsverktyg. Rikta in ditt svarvverktyg mot spindelcentrum. Ange denna vinkel för spindelorienteringen i cykeln i parameter **Q336**. Vid utvändig bearbetning är spindeluppriktningen **Q336**, vid en invändig bearbetning beräknas spindeluppriktningen från **Q336**+180.

  **HÄNVISNING**

  **Varning kollisionsrisk!**

  Vid invändig bearbetning kan detta leda till en kollision mellan verktygshållare och arbetsstycke. Verktygshållaren övervakas inte. Om verktygshållaren har en större rotationsdiameter än skäret, finns det risk för kollision.

  ▶ Välj en verktygshållare som inte har en större rotationsdiameter än skäret

- **Definiera fräsverktyg i verktygstabellen (tool.t) som fräsverktyg (för att därefter använda det som svarvverktyg)**

  Det är möjligt att interpolationssvarva med ett fräsverktyg. I det här fallet tas hänsyn till följande data från verktygstabellen (inkl. delta-värde): Längd (L), Radie (R) och Hörnradie (R2). Rikta därför in ett skär på ditt fräsverktyg mot spindelcentrum. Ange denna vinkel i parameter **Q336**. Vid utvändig bearbetning är spindeluppriktningen **Q336**, vid en invändig bearbetning beräknas spindeluppriktningen från **Q336**+180.

- **Definiera svarvverktyg i svarvverktygstabellen (toolturn.trn)**

  Om du arbetar med option 50, kan du definiera ditt svarvverktyg i svarvverktygstabellen (toolturn.trn). I detta fall sker uppriktningen av spindeln mot rotationscentrum med hänsyn till verktygsspecifika data, som bearbetningssätt (TO i svarvverktygstabellen), orienteringsvinkel (ORI i svarvverktygstabellen), parameter **Q336** och parameter **Q561**.

Programmerings- och handhanvandeanvisning:

- När du definierar ditt svarvverktyg i svarvverktygstabellen (toolturn.trn), rekommenderas det att arbeta med parameter **Q561**=1. Därmed omvandlar du svarvverktygets data till data för ett fräsverktyg och kan således förenkla programmeringen avsevärt. Du kan arbeta med **Q561**=1 vid programmering med en radiekompensering **RR** eller **RL**. (Om du däremot programmerar **Q561**=0 måste du vid beskrivningen av din kontur avstå från en radiekompensering **RR** eller **RL**. Dessutom måste du vid programmeringen ta hänsyn till verktygscentrumets **TCP** rörelser utan att programmera spindelkoppling. Detta sätt att programmera är svårare!)

  När du har programmerat parameter **Q561**=1, måste du programmera på följande sätt för att avsluta bearbetningen interpolationssvarvning:

  - R0, upphäver åter radiekompenseringen
  - Cykel **291** med parameter **Q560** = 0 och **Q561** = 0, upphäver åter spindelkopplingen
  - **CYCL CALL**, för anrop av cykel **291**
  - **TOOL CALL** upphäver omvandlingen av parameter **Q561**

  Om du har programmerat **Q561**=1, får enbart följande verktygstyper användas:

  - **TYPE**: **ROUGH**, **FINISH**, **BUTTON** med bearbetningsriktningarna **TO**: 1 eller 8, **XL**>= 0
  - **TYPE**: **ROUGH**, **FINISH**, **BUTTON** med bearbetningsriktning **TO**: 7: **XL**<=0

Nedan visas hur spindeluppriktningen beräknas:

| Bearbetning | TO | Spindeluppriktning |
|---|---|---|
| Interpolationssvarvning, utvändig | 1 | **ORI** + **Q336** |
| Interpolationssvarvning, invändig | 7 | **ORI** + **Q336** + 180 |
| Interpolationssvarvning, utvändig | 7 | **ORI** + **Q336** + 180 |
| Interpolationssvarvning, invändig | 1 | **ORI** + **Q336** |
| Interpolationssvarvning, utvändig | 8 | **ORI** + **Q336** |
| Interpolationssvarvning, invändig | 8 | **ORI** + **Q336** |

**Följande verktygstyper kan användas till interpolationssvarvning:**

- TYPE: ROUGH, med bearbetningsriktningar TO: 1, 7, 8
- TYPE: FINISH, med bearbetningsriktningar TO: 1, 7, 8
- TYPE: BUTTON, med bearbetningsriktningar TO: 1, 7, 8

**Följande verktygstyper kan inte användas till interpolationssvarvning:**

- TYPE: ROUGH, med bearbetningsriktningar TO: 2 till 6
- TYPE: FINISH, med bearbetningsriktningar TO: 2 till 6
- TYPE: BUTTON, med bearbetningsriktningar TO: 2 till 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

## 13.7 INTERPOLATIONSSVARVNING KONTURFINBEARBETNING (cykel 292, DIN/ISO: G292, option #96)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Cykel **292 INTERPOLATIONSSVARVNING KONTURFINBEARBETNING** synkroniserar verktygsspindeln med linjäraxlarnas positioner. Med denna cykel kan du skapa bestämda rotationssymmetriska konturer i det aktiva bearbetningsplanet. Du kan också använda denna cykel i det tiltade bearbetningsplanet. Rotationscentrum är startpunkten i bearbetningsplanet vid cykelanropet. Efter att styrsystemet har exekverat denna cykel är också spindelkopplingen åter deaktiverad.

När du arbetar med cykel **292**, definiera i förväg den önskade konturen i ett underprogram och hänvisa till denna kontur med cykel **14** eller **SEL CONTOUR**. Programmera konturen med antingen monotont fallande eller monotont stigande koordinater. Produktion av underskär är inte möjligt med denna cykel. Med inmatning av **Q560**=1 kan du svarva konturen, orienteringen för ett skär riktas mot cirkelns centrum. Ange **Q560**=0, så kan konturen fräsas utan att spindeln orienteras.

**Cykelförlopp**

**Q560 = 1: Svarva kontur**

1 Styrsystemet riktar in verktygsspindeln mot det angivna rotationscentrumet. Därmed tas hänsyn till den angivna vinkeln **Q336**. När det är definierat, tas även hänsyn till värdet "ORI" från svarvverktygstabellen (toolturn.trn)

2 Verktygsspindeln är nu kopplad till linjäraxlarnas position. Spindeln följer huvudaxelns börposition

3 Styrsystemet placerar verktyget på radien för konturstarten **Q491** med hänsyn till bearbetningssättet utvändigt/invändigt **Q529** och säkerhetsavståndet i sidled **Q357**. Den beskrivna konturen förlängs inte automatiskt med ett säkerhetsavstånd, utan måste programmeras i underprogrammet

4 Styrsystemet skapar den definierade konturen genom interpolationssvarvning. Därvid beskriver bearbetningsplanets linjäraxlar en cirkelformad rörelse, samtidigt som spindelaxeln efterföljs vinkelrätt mot arbetsstyckets yta

5 Vid konturens slutpunkt lyfter styrsystemet verktyget vinkelrätt upp till säkerhetsavståndet

6 Slutligen placerar styrsystemet verktyget på säkerhetshöjden

7 Styrsystemet upphäver nu automatiskt kopplingen mellan verktygsspindeln och linjäraxlarna

**Q560 = 0: Fräs kontur**

1 Den funktion M3/M4 som programmerades innan cykelanropet förblir aktiv

2 Det sker inget spindelstopp och heller **ingen** spindelorientering. Ingen hänsyn tas till **Q336**

3 Styrsystemet placerar verktyget på radien för konturstarten **Q491** med hänsyn till bearbetningssättet utvändigt/invändigt Q529 och säkerhetsavståndet i sidled **Q357**. Den beskrivna konturen förlängs inte automatiskt med ett säkerhetsavstånd, utan måste programmeras i underprogrammet

4 Styrsystemet skapar den definierade konturen med roterande spindel (M3/M4). Därvid beskriver bearbetningsplanets huvudaxlar en cirkelformad rörelse, verktygsspindeln synkroniseras inte

5 Vid konturens slutpunkt lyfter styrsystemet verktyget vinkelrätt upp till säkerhetsavståndet

6 Slutligen placerar styrsystemet verktyget på säkerhetshöjden

## Beakta vid programmeringen!

Ett exempel finns i slutet av detta kapitel, se Sida 450.

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Det kan leda till en kollision mellan verktyg och arbetsstycke. Styrsystemet förlänger inte automatiskt den beskrivna konturen med ett säkerhetsavstånd! Styrsystemet placerar i början av bearbetningen med snabbtransport FMAX i konturens startpunkt!

- Programmera en förlängning av konturen i underprogrammet
- Vid konturens startpunkt får det inte finnas något material
- Svarvkonturens centrum är startpunkten i bearbetningsplanet vid ett cykelanrop

Cykeln kan bara användas i maskiner med reglerad spindel.

När **Q560**=1 kontrollerar inte styrsystemet om cykeln exekveras med roterande eller stillastående spindel. (Oberoende av **CfgGeoCycle** - **displaySpindleError** (nr 201002))

I förekommande fall övervakar styrsystemet att det inte är tillåtet att med matning placera med stillastående spindel. För att göra detta, kontakta din maskintillverkare.

Maskintillverkaren definierar en M-funktion för spindelorientering i maskinparametern **CfgGeoCycle** - **mStrobeOrient** (nr 201005).
När >0 angetts visas detta M-nummer (maskintillverkarens PLC-funktion), som utför spindelorienteringen. Styrsystemet väntar tills spindelorienteringen slutförts.
När -1 angetts exekverar styrsystemet spindelorienteringen.
När 0 angetts sker ingen åtgärd.
En **M5** visas inte dessförinnan i något fall.

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Denna cykel är CALL-aktiv.
- Beakta att programmerade arbetsmåner inte är möjliga via funktionen **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS(WPL)**. Programmera en arbetsmån för din kontur direkt via cykeln eller via verktygstabellens verktygskompensering (DXL, DZL, DRS).
- Säkerställ att enbart positiva radievärden används vid programmeringen.
- Programmera svarvkonturen utan verktygsradiekompensering (RR/RL) och utan APPR- eller DEP-rörelser.
- Beakta vid programmeringen att varken spindelcentrum eller skärplatta får förflyttas till svarvkonturens centrum.
- Programmera utvändiga konturer med en radie större än 0.
- Programmera invändiga konturer med en radie större än verktygsradien.
- Cykeln möjliggör inte någon grovbearbetning med flera skär.
- För att din maskin ska kunna uppnå höga banhastigheter, definierar du en stor tolerans i cykel **32** före cykelanropet. Programmera cykel **32** med HSC-filter = 1.
- Vid en invändig bearbetning kontrollerar styrsystemet om den aktiva verktygsradien är mindre än halva diametern för konturstarten **Q491** plus säkerhetsavståndet i sidled **Q357**. Om det fastställs att verktyget är för stort vid denna kontroll, kommer NC-programmet att avbrytas.
- Observera att före cykelanropet måste axelvinklarna vara lika med tiltvinklarna! Endast då kan en korrekt koppling av axlarna ske.
- När cykel **8 SPEGLING** är aktiv, utför styrsystemet **inte** cykeln för interpolationssvarvning.
- När cykel **26 SKALFAKTOR AXELSP.** är aktiv och skalfaktorn för en axel inte är lika med 1, utför styrsystemet **inte** cykeln för interpolationssvarvning.
- Vid en invändig bearbetning kontrollerar styrsystemet om den aktiva verktygsradien är mindre än halva diametern för konturstarten **Q491** plus säkerhetsavståndet i sidled **Q357**. Om det fastställs att verktyget är för stort vid denna kontroll, kommer NC-programmet att avbrytas.

## Cykelparametrar

- **Q560 Koppla spindel (0=av / 1=på)?**: Bestämmer om en spindelkoppling sker.
  **0**: Spindelkoppling av (Fräs kontur)
  **1**: Spindelkoppling på (Svarva kontur)
- **Q336 Vinkel för spindelorientering?**: Styrsystemet riktar verktyget i denna vinkel före bearbetningen. När du arbetar med ett fräsverktyg, ange då vinkeln så att ett skär är riktat mot rotationscentrum. När du arbetar med ett svarvverktyg, och har definierat ett värde för "ORI" i svarvverktygstabellen (toolturn.trn), så tas även det i beräknande vid spindelorienteringen.
  Inmatningsområde 0.000 till 360.000
- **Q546 Verkt. rot.riktning (3=M3/4=M4)?**: Spindelns rotationsriktning för det aktiva verktyget:
  **3**: Högerroterande verktyg (M3)
  **4**: Vänsterroterande verktyg (M4)
- **Q529 Bearbetningstyp (0/1)?**: Bestämmer om en invändig eller utvändig bearbetning ska genomföras:
  **+1**: Invändig bearbetning
  **0**: Utvändig bearbetning
- **Q221 Arbetsmån för ytan?**: Tillägg i bearbetningsplanet.
  Inmatningsområde 0 till 99.9999
- **Q441 Ansättning per varv [mm/varv]?**: Mått med vilket styrsystemet ansätter verktyget per varv.
  Inmatningsområde 0,001 till 99,999
- **Q449 Matning / Skärhastighet?** (mm/min): Matning i förhållande till konturens startpunkt **Q491**. Matningen för verktygcentrumets bana anpassas med hänsyn till verktygsradien och **Q529 BEARBETNINGSTYP**. Därifrån ges den av dig programmerade skärhastigheten i konturstartpunktens diameter.
  **Q529** = 1: Matningen för verktygcentrumets bana minskas vid invändig bearbetning
  **Q529** = 0: Matningen för verktygcentrumets bana ökas vid utvändig bearbetning
  Inmatningsområde 0,1 bis 99999,9

### Exempel

```
63 CYCL DEF 292  IPO.-SVARV
  KONTUR
  Q560=1      ;KOPPLA SPINDEL
  Q336=0      ;VINKEL SPINDEL
  Q546=3      ;VKT-ROT.RIKTNING
  Q529=0      ;BEARBETNINGSTYP
  Q221=0      ;YTARBETSMAAN
  Q441=0.5    ;STEGLANGD
  Q449=2000   ;MATNING
  Q491=0      ;KONTURSTART RADIE
  Q357=2      ;SAEK.AVSTAAND SIDA
  Q445=50     ;SAEKERHETSHOEJD
```

- **Q491 Konturstartpunkt (radie)?** (absolut): Radie för konturstartpunkten (t.ex. X-koordinat vid verktygsaxel Z).
  Inmatningsområde 0,9999 till 99999,9999
- **Q357 Säkerhetsavstånd sida?** (inkrementellt): Verktygets avstånd i sidled från arbetsstycket vid förflyttning till det första skärdjupet.
  Inmatningsområde 0 till 99999.9
- **Q445 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Absolut höjd, där kollision mellan verktyg och arbetsstycke inte kan ske; vid cykelns slut förflyttas verktyget till denna position.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

## Bearbetningsvarianter

Om du arbetar med cykel **292**, definiera i förväg den önskade svarvkonturen i ett underprogram och hänvisa till denna kontur med cykel **14** eller **SEL CONTOUR**. Beskriv svarvkonturen som ett tvärsnitt av det rotationssymmetriska objektet. Därmed beskrivs svarvkonturen med hänsyn till verktygsaxeln med följande koordinater:

| Använd verktygsaxel | Axial-koordinat | Radialkoordinater |
|---|---|---|
| Z | Z | X |
| X | X | Y |
| Y | Y | Z |

**Exempel:** När den använda verktygsaxeln är Z, programmera då svarvkonturen i axiell riktning i Z och radien för konturen i X.

Med denna cykel kan en utvändig och en invändig bearbetning genomföras. Vissa anvisningar från kapitlet ”Beakta vid programmering” förtydligas här. Dessutom finns ett exempel under "Exempel Interpolationssvarvning cykel 292", Sida 450

### Invändig bearbetning

- Rotationscentrum är verktygets position vid cykelanrop i bearbetningsplanet **1**
- **Efter cykelstart får varken skärplatta eller spindelcentrum förflyttas till rotationscentrum** (beakta detta vid beskrivningen av din kontur) **2**
- Den beskrivna konturen förlängs inte automatiskt med ett säkerhetsavstånd, utan måste programmeras i underprogrammet
- I verktygsaxelriktningen placerar styrsystemet med snabbtransport till konturstartpunkten för start av bearbetningen **(det får inte finnas något material vid konturens startpunkt)**

  Var uppmärksam på följande punkter vid programmeringen av din invändiga kontur:
  - Programmera antingen monotont stigande radiella och axiella koordinater t.ex. 1 till 5
  - Eller programmera monotont fallande radiella och axiella koordinater t.ex. 5 till 1
  - Programmera invändiga konturer med en radie större än verktygsradien.

**Utvändig bearbetning**

- Rotationscentrum är verktygets position vid cykelanrop i bearbetningsplanet **1**
- **Efter cykelstart får varken skärplatta eller spindelcentrum förflyttas till rotationscentrum** Beakta detta vid beskrivningen av din kontur! **2**
- Den beskrivna konturen förlängs inte automatiskt med ett säkerhetsavstånd, utan måste programmeras i underprogrammet
- I verktygsaxelriktningen placerar styrsystemet med snabbtransport till konturstartpunkten för start av bearbetningen **(det får inte finnas något material vid konturens startpunkt)**

  Var uppmärksam på följande punkter vid programmeringen av din utvändiga kontur:
  - Programmera antingen monotont stigande radiella och monotont fallande axiella koordinater t.ex. 1 till 5
  - Eller programmera monotont fallande radiella och monotont stigande axiella koordinater t.ex. 5 till 1
  - Programmera utvändiga konturer med en radie större än 0.

## Definiera verktyg

### Översikt

Beroende på inmatningen i parameter **Q560** kan konturen fräsas (**Q560**=0) eller svarvas (**Q560**=1). För respektive bearbetning finns det flera möjligheter att definiera dina verktyg i verktygstabellen. Här beskrivs dessa möjligheter:

**Spindelkoppling av, Q560=0**

Fräsning: Definiera ditt fräsverktyg som vanligt i verktygstabellen med längd, radie, hörnradie etc.

**Spindelkoppling på, Q560=1**

Svarvning: Det geometriska datat för ditt svarvverktyg förs över till datat för ett fräsverktyg. Detta resulterar i tre möjligheter:

- Definiera svarvverktyget i verktygstabellen (tool.t) som fräsverktyg
- Definiera fräsverktyg i verktygstabellen (tool.t) som fräsverktyg (för att därefter använda det som svarvverktyg)
- Definiera svarvverktyg i svarvverktygstabellen (toolturn.trn)

Här finns anvisningar till dessa tre möjligheter för verktygsdefinitionen:

- **Definiera svarvverktyget i verktygstabellen (tool.t) som fräsverktyg**

  Om du arbetar utan option 50, definiera då ditt svarvverktyg i verktygstabellen (tool.t) som fräsverktyg. I det här fallet tas hänsyn till följande data från verktygstabellen (inkl. delta-värde): Längd (L), Radie (R) och Hörnradie (R2). Rikta in ditt svarvverktyg mot spindelcentrum. Ange denna vinkel för spindelorienteringen i cykeln i parameter **Q336**. Vid utvändig bearbetning är spindeluppriktningen **Q336**, vid en invändig bearbetning beräknas spindeluppriktningen från **Q336**+180.

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Vid invändig bearbetning kan detta leda till en kollision mellan verktygshållare och arbetsstycke. Verktygshållaren övervakas inte. Om verktygshållaren har en större rotationsdiameter än skäret, finns det risk för kollision.

- ▶ Välj en verktygshållare som inte har en större rotationsdiameter än skäret

- **Definiera fräsverktyg i verktygstabellen (tool.t) som fräsverktyg (för att därefter använda det som svarvverktyg)**

  Det är möjligt att interpolationssvarva med ett fräsverktyg. I det här fallet tas hänsyn till följande data från verktygstabellen (inkl. delta-värde): Längd (L), Radie (R) och Hörnradie (R2). Rikta därför in ett skär på ditt fräsverktyg mot spindelcentrum. Ange denna vinkel i parameter **Q336**. Vid utvändig bearbetning är spindeluppriktningen **Q336**, vid en invändig bearbetning beräknas spindeluppriktningen från **Q336**+180.

- **Definiera svarvverktyg i svarvverktygstabellen (toolturn.trn)**

  Om du arbetar med option 50, kan du definiera ditt svarvverktyg i svarvverktygstabellen (toolturn.trn). I detta fall sker uppriktningen av spindeln mot rotationscentrum med hänsyn till verktygsspecifika data, som bearbetningssätt (TO i svarvverktygstabellen), orienteringsvinkel (ORI i svarvverktygstabellen) och parameter **Q336**.

  Nedan visas hur spindeluppriktningen beräknas:

| Bearbetning | TO | Spindeluppriktning |
|---|---|---|
| Interpolationssvarvning, utvändig | 1 | ORI + **Q336** |
| Interpolationssvarvning, invändig | 7 | ORI + **Q336** + 180 |
| Interpolationssvarvning, utvändig | 7 | ORI + **Q336** + 180 |
| Interpolationssvarvning, invändig | 1 | ORI + **Q336** |
| Interpolationssvarvning, utvändig | 8,9 | ORI + **Q336** |
| Interpolationssvarvning, invändig | 8,9 | ORI + **Q336** |

**Följande verktygstyper kan användas till interpolationssvarvning:**

- **TYPE**: **ROUGH**, med bearbetningsriktningar **TO**: 1 eller 7
- **TYPE**: **FINISH**, med bearbetningsriktningar **TO**: 1 eller 7
- **TYPE**: **BUTTON**, med bearbetningsriktningar **TO**: 1 eller 7

**Följande verktygstyper kan inte användas till interpolationssvarvning:**

- **TYPE**: **ROUGH**, med bearbetningsriktningar **TO**: 2 till 6
- **TYPE**: **FINISH**, med bearbetningsriktningar **TO**: 2 till 6
- **TYPE**: **BUTTON**, med bearbetningsriktningar **TO**: 2 till 6
- **TYPE**: **RECESS**
- **TYPE**: **RECTURN**
- **TYPE**: **THREAD**

## 13.8 GRAVERING (cykel 225, DIN/ISO: G225)

### Användningsområde

Med denna cykel kan texter graveras på en plan yta på arbetsstycket. Texterna kan placeras längs en rät linje eller på en cirkelbåge.

**Cykelförlopp**

1 Styrsystemet placerar i startpunkten för det första tecknet i bearbetningsplanet
2 Verktyget matas ner vinkelrätt till graveringsbotten och fräser tecknet. Nödvändiga lyftningsrörelser mellan tecknen utför styrsystemet på säkerhetsavståndet. Efter att tecknet har bearbetats, befinner sig verktyget på säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta
3 Detta förlopp upprepas för alla tecken som skall graveras
4 Slutligen placerar styrsystemet verktyget på det andra säkerhetsavståndet

### Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Du kan också definiera gravyrtexter via String-variabler (**QS**).
- Med parameter **Q374** kan bokstävernas vridningsläge påverkas. Med **Q374**=0° till 180°: Skrivriktningen är från vänster åt höger. Med **Q374** större än 180°: Skrivriktningen är omvänd.
- Startpunkten vid en gravering på cirkelbåge befinner sig nere till vänster över det tecken som skall graveras först. (i äldre programvaruversioner utfördes i förekommande fall en förplacering i cirkelns centrum.)

## Cykelparametrar

- **QS500 Gravyrtext?**: Gravyrtext inom citationstecken. Tilldelning av en sträng-variabel via knappen **Q** i siffergruppen, knappen **Q** på det alfanumeriska tangentbordet motsvarar normal textinmatning.se "Gravera systemvariabler", Sida 414
  Tillåtna tecken: 255 tecken
- **Q513 Teckenhöjd?** (absolut): Höjd för de tecken som ska graveras i mm.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q514 Faktor teckenavstånd?**: Den font som används är ett så kallat proportionellt teckensnitt. Varje tecken har följaktligen sin egen bredd, vilken styrsystemet graverar enligt definitionen av **Q514**=0. Vid definition av **Q514** ej lika med 0 skalar styrsystemet avståndet mellan tecknen.
  Inmatningsområde 0 till 9,9999
- **Q515 Typsnitt?**: Typsnittet **DeJaVuSans** används som standard
- **Q516 Text på linje/cirkel (0/1)?**:
  Gravera text längs en rät linje: Inmatning = 0
  Gravera text längs en cirkelbåge: Inmatning = 1
  Gravera text på en cirkelbåge, cirkulerande (inte nödvändigtvis läsbart nedifrån): Inmatning=2
- **Q374 VRIDNINGSVINKEL ?**: Mittpunktsvinkeln när texten ska placeras på en cirkelbåge. Graveringsvinkel vid rak textplacering.
  Inmatningsområde -360,0000 till +360,0000°
- **Q517 Radie vid text på cirkel?** (absolut): Radien i mm för den cirkelbåge som styrsystemet ska placera texten på.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och graveringens botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till +99999,9999
- **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **PREDEF**

### Exempel

```
62 CYCL DEF 225  GRAVERA
    QS500=""   ;GRAVYRTEXT
    Q513=10    ;TECKENHOJD
    Q514=0     ;FAKTOR AVSTAND
    Q515=0     ;TYPSNITT
    Q516=0     ;TEXTARRANGEMANG
    Q374=0     ;VRIDNINGSVINKEL
    Q517=0     ;CIRKELRADIE
    Q207=750   ;MATNING FRAESNING
    Q201=-0.5  ;DJUP
    Q206=150   ;MATNING DJUP
    Q200=2     ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q203=+20   ;KOORD. OEVERYTA
    Q204=50    ;2. SAEKERHETSAVST.
    Q367=+0    ;TEXTLAEGE
    Q574=+0    ;TEXTLAENGD
```

- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q367 Referens för textläge (0-6)?** Här anger du en referens för textens läge. Beroende på om texten graveras på en cirkel eller en rät linje (parameter **Q516**) ges följande inmatningar:
  **Gravering på en cirkelbåge, textens läge refererar till följande punkt:**
  0 = Cirkelns centrum
  1 = Nere till vänster
  2 = Nere i mitten
  3 = Nere till höger
  4 = Uppe till höger
  5 = Uppe i mitten
  6 = Uppe till vänster
  **Gravering på en rät linje, textens läge refererar till följande punkt:**
  0 = Nere till vänster
  1 = Nere till vänster
  2 = Nere i mitten
  3 = Nere till höger
  4 = Uppe till höger
  5 = Uppe i mitten
  6 = Uppe till vänster
- **Q574 Maximal textlängd?** (mm/tum): Ange den maximala textlängden här. Styrsystemet tar dessutom hänsyn till parameter **Q513** teckenhöjd. När **Q513** = 0, graverar styrsystemet textlängden exakt såsom parameter **Q574** anger. Teckenhöjden skaleras i motsvarande grad. När **Q513** är större än noll, kontrollerar styrsystemet om den aktuella textlängden överskrider den maximala textlängden från **Q574**. Om så är fallet visar styrsystemet ett felmeddelande.
  Inmatningsområde 0 till 999,9999

## Tillåtna gravyrtecken

Förutom små bokstäver, stora bokstäver och siffror är följande specialtecken möjliga:

**! # $ % & ‘ ( ) * + , - . / : ; < = > ? @ [ \ ] _ ß CE**

> Specialtecken **%** och **** använder styrsystemet för speciella funktioner. När du vill gravera dessa tecken måste du ange dem två gånger i gravyrtexten, t.ex. **%%**.

För att gravera omljud, ß, ø,@ eller CE-tecknet börjar du inmatningen med ett %-tecken:

| Tecken | Inmatning |
|---|---|
| ä | %ae |
| ö | %oe |
| ü | %ue |
| Ä | %AE |
| Ö | %OE |
| Ü | %UE |
| ß | %ss |
| ø | %D |
| @ | %at |
| CE | %CE |

## Ej utskrivbara tecken

Förutom text är det också möjligt att definiera vissa icke skrivbara tecken som används för formatering. Du inleder inmatningen av icke skrivbara tecken med specialtecknet ****.

Följande möjligheter existerar:

| Tecken | Inmatning |
|---|---|
| Radbrytning | \n |
| Horisontell tabulator<br>(tabulatorsteget är fast inställt på 8 tecken) | \t |
| Vertikal tabulator<br>(tabulatorsteget är fast inställt på en rad) | \v |

## Gravera systemvariabler

Förutom fasta tecken är det möjligt att gravera innehållet från vissa systemvariabler. Du inleder inmatningen av en systemvariabel med **%**.

Det är möjligt att gravera det aktuella datumet, det aktuella klockslaget eller den aktuella kalenderveckan. För att göra detta anger du **%time<x>**. **<x>** definierar formatet, t.ex. 08 för DD.MM.ÅÅÅÅ. (Identisk med funktion **SYSSTR ID10321**)

> Beakta att du vid inmatning av datumformat 1 till 9 måste ange en inledande nolla, 0, t.ex. **%time08**.

| Tecken | Inmatning |
|---|---|
| DD.MM.ÅÅÅÅ tt:mm:ss | %time00 |
| D.MM.ÅÅÅÅ t:mm:ss | %time01 |
| D.MM.ÅÅÅÅ t:mm | %time02 |
| D.MM.ÅÅ t:mm | %time03 |
| ÅÅÅÅ-MM-DD tt:mm:ss | %time04 |
| ÅÅÅÅ-MM-DD tt:mm | %time05 |
| ÅÅÅÅ-MM-DD t:mm | %time06 |
| ÅÅ-MM-DD t:mm | %time07 |
| DD.MM.ÅÅÅÅ | %time08 |
| D.MM.ÅÅÅÅ | %time09 |
| D.MM.ÅÅ | %time10 |
| ÅÅÅÅ-MM-DD | %time11 |
| ÅÅ-MM-DD | %time12 |
| tt:mm:ss | %time13 |
| t:mm:ss | %time14 |
| t:mm | %time15 |
| Kalendervecka | %time99 |

## Gravera ett NC-programs namn och sökväg

Med cykel **225** kan du gravera ett NC-programs namn resp. sökväg.

Definiera cykeln **225** som vanligt. Gravyrtexten inleds med en **%**.

Det går att gravera namn resp. sökväg på ett aktivt NC-program eller på ett anropat NC-program. Definiera då **%main<x>** eller **%prog<x>**. (identisk med funktion **ID10010 NR1/2**)

Följande möjligheter finns:

| Tecken | Inmatning | Gravering |
|---|---|---|
| Fullständig filsökväg till det aktiva NC-programmet | **%main0** | t.ex. **TNC:\MILL.h** |
| Katalogsökväg till det aktiva NC-programmet | **%main1** | t.ex. **TNC:** |
| Namn på det aktiva NC-programmet | **%main2** | t.ex. **MILL** |
| Det aktiva NC-programmets filtyp | **%main3** | t.ex. **.H** |
| Fullständig filsökväg till det anropade NC-programmet | **%prog0** | t.ex. **TNC:\HOUSE.h** |
| Katalogsökväg till det anropade NC-programmet | **%prog1** | t.ex. **TNC:** |
| Namn på det anropade NC-programmet | **%prog2** | t.ex. **HOUSE** |
| Det anropade NC-programmets filtyp | **%prog3** | t.ex. **.H** |

## Gravera räknarvärde

Med cykel **225** kan du gravera det aktuella räknarvärdet som återfinns i MOD-menyn.

För att göra detta programmerar du cykel **225** som vanligt och anger t.ex. följande gravyrtext: **%count2**

Talet efter **%count** anger hur många siffror som styrsystemet skall gravera. Maximalt nio siffror är möjligt.

Exempel: När du programmerar **%count9** i cykeln, och räknarvärdet är 3, kommer styrsystemet att gravera följande: 000000003

Användningsråd:

- I driftsättet programtest simulerar styrsystemet endast räknarvärdet som du har angett direkt i NC-programmet. Räknarvärdet från MOD-menyn beaktas inte.
- I driftsätten ENKELBLOCK och BLK-FÖLJD tar styrsystemet hänsyn till räknarvärdet från MOD-menyn.

## 13.9 PLANFRAESNING (cykel 232, DIN/ISO: G232)

### Användningsområde

Med cykel **232** kan du planfräsa en yta med flera ansättningar och med hänsyn tagen till tillägg för finskär. Därtill står tre olika bearbetningsstrategier till förfogande:

- **Strategi Q389=0**: Meanderformad bearbetning, ansättning i sidled utanför ytan som skall bearbetas
- **Strategi Q389=1**: Meanderformad bearbetning, ansättning i sidled på kanten av ytan som skall bearbetas
- **Strategi Q389=2**: Radvis bearbetning, retur och ansättning i sidled med placeringsmatning

#### Cykelförlopp

1 Styrsystemet placerar verktyget med snabbtransport **FMAX** från den aktuella positionen med placeringslogik till startpunkten 1: Om den aktuella positionen i spindelaxeln är större än det andra säkerhetsavståndet, förflyttar styrsystemet först verktyget i bearbetningsplanet och sedan i spindelaxeln, annars först till det andra säkerhetsavståndet och sedan i bearbetningsplanet. Startpunkten i bearbetningsplanet ligger förskjuten med verktygsradien och säkerhetsavståndet i sidled bredvid arbetsstycket

2 Därefter förflyttas verktyget med placeringsmatning i spindelaxeln till det av styrsystemet beräknade första skärdjupet

#### Strategi Q389=0

3 Därefter förflyttar TNC:n verktyget med den programmerade Matning fräsning till slutpunkten 2. Slutpunkten ligger **utanför** ytan, styrsystemet beräknar den utifrån den programmerade startpunkten, den programmerade längden, det programmerade säkerhetsavståndet i sidled och verktygsradien

4 Styrsystemet förskjuter verktyget i sidled med Matning förplacering till nästa rads startpunkt; styrsystemet beräknar förskjutningen med hjälp av den programmerade bredden, verktygsradien och den maximala banöverlappningsfaktorn

5 Därefter förflyttas verktyget tillbaka i riktning mot startpunkten 1

6 Förloppet upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt. Vid den sista banans slut sker ansättning till nästa bearbetningsdjup

7 För att undvika tomkörning bearbetas ytan sedan i motsatt ordningsföljd

8 Förloppet upprepas tills alla skärdjup har utförts. Vid det sista skärdjupet fräses bara angiven arbetsmån för finskär bort med matnings finskär

9 Slutligen förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka med **FMAX** till det andra säkerhetsavståndet

**Strategi Q389=1**

3 Därefter förflyttar TNC:n verktyget med den programmerade Matning fräsning till slutpunkten **2**. Slutpunkten ligger **på kanten** av ytan, styrsystemet beräknar den utifrån den programmerade startpunkten, den programmerade längden och verktygsradien
4 Styrsystemet förskjuter verktyget i sidled med Matning förplacering till nästa rads startpunkt; styrsystemet beräknar förskjutningen med hjälp av den programmerade bredden, verktygsradien och den maximala banöverlappningsfaktorn
5 Därefter förflyttas verktyget tillbaka i riktning mot startpunkten **1**. Förskjutningen till nästa rad sker åter på arbetsstyckets kant
6 Förloppet upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt. Vid den sista banans slut sker ansättning till nästa bearbetningsdjup
7 För att undvika tomkörning bearbetas ytan sedan i motsatt ordningsföljd
8 Förloppet upprepas tills alla skärdjup har utförts. Vid det sista skärdjupet fräses angiven arbetsmån för finskär bort med matning finskär
9 Slutligen förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka med **FMAX** till det andra säkerhetsavståndet

**Strategi Q389=2**

3 Därefter förflyttar TNC:n verktyget med den programmerade Matning fräsning till slutpunkten **2**. Slutpunkten ligger utanför ytan, styrsystemet beräknar den utifrån den programmerade startpunkten, den programmerade längden, det programmerade säkerhetsavståndet i sidled och verktygsradien
4 Styrsystemet förflyttar verktyget i spindelaxeln till säkerhetsavståndet över det aktuella skärdjupet och förflyttar det med Matning förplacering direkt tillbaka till startpunkten för nästa rad. Styrsystemet beräknar förskjutningen utifrån den programmerade bredden, verktygsradien och den maximala banöverlappningsfaktorn
5 Därefter förflyttas verktyget åter till det aktuella skärdjupet och sedan åter i riktning mot slutpunkten **2**
6 Förloppet upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt. Vid den sista banans slut sker ansättning till nästa bearbetningsdjup
7 För att undvika tomkörning bearbetas ytan sedan i motsatt ordningsföljd
8 Förloppet upprepas tills alla skärdjup har utförts. Vid det sista skärdjupet fräses bara angiven arbetsmån för finskär bort med matnings finskär
9 Slutligen förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka med **FMAX** till det andra säkerhetsavståndet

### Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- När **Q227 STARTPUNKT 3. AXEL** och **Q386 SLUTPUNKT 3:E AXEL** anges lika, kommer styrsystemet inte att utföra cykeln (Djup = 0 programmerat).
- Programmera **Q227** större än **Q386**. I annat fall visar styrsystemet ett felmeddelande.

Den **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** ska du ange på ett sådant sätt att kollision med arbetsstycke och spännanordningar inte kan ske.

## Cykelparametrar

- **Q389 Bearbetningsstrategi (0/1/2)?**: Bestämmer hur styrsystemet ska bearbeta ytan:
  **0**: Meanderformad bearbetning, ansättningsförflyttning i sidled med placeringsmatning utanför ytan som ska bearbetas
  **1**: Meanderformad bearbetning, ansättningsförflyttning i sidled med fräsmatning inne på ytan som ska bearbetas
  **2**: Bearbeta rad för rad, retur och ansättningsförflyttning i sidled med placeringsmatning
- **Q225 STARTPUNKT 1. AXEL ?** (absolut): Koordinat i bearbetningsplanets huvudaxel för startpunkten på ytan som ska bearbetas.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q226 STARTPUNKT 2. AXEL ?** (absolut): Koordinat i bearbetningsplanets komplementaxel för startpunkten på ytan som ska bearbetas.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q227 STARTPUNKT 3. AXEL ?** (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta, utifrån vilken de olika skärdjupen skall beräknas.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q386 Slutpunkt 3:e axel?** (absolut): Koordinat i spindelaxeln som ytan skall planfräsas till.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q218 1. SIDANS LAENGD ?** (inkrementellt): Längd på ytan som ska bearbetas i bearbetningsplanets huvudaxel. Via förtecknet kan du bestämma den första fräsbanans riktning i förhållande till **Startpunkt 1. axel**.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q219 2. SIDANS LAENGD ?** (inkrementalt): Längd på ytan som skall bearbetas i bearbetningsplanets komplementaxel. Via förtecknet kan du bestämma den första tvärförskjutningens riktning i förhållande till **STARTPUNKT 2. AXEL**.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q202 Maximalt skärdjup?** (Inkrementellt): Mått med vilket verktyget **maximalt** ska stegas nedåt. Styrsystemet beräknar det faktiska skärdjupet utifrån differensen mellan slutpunkten och startpunkten i verktygsaxeln – med hänsyn tagen till arbetsmån för finskär – så att bearbetningarna hela tiden sker med samma skärdjup.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999

- **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?** (inkrementellt): Värde som den sista ansättningen skall utföras med.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q370 Max. banöverlappningsfaktor?**: **maximal** ansättning i sidled k. Styrsystemet beräknar den faktiska ansättningen i sidled utifrån den andra sidans längd (**Q219**) och verktygsradien, så att bearbetningen hela tiden sker med konstant ansättning i sidled. Om du har skrivit in en radie R2 i verktygstabellen (t.ex. skärplattans radie för en planfräs), reducerar styrsystemet ansättningen i sidled i motsvarande grad.
  Inmatningsområde 0,1 till 1,9999
- **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q385 Matning finbearb.?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning av den sista ansättningen i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Nedmatningshastighet?**: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning till startpositionen och vid förflyttning till nästa rad i mm/min; om du förflyttar i sidled inne i materialet (**Q389**=1), utför styrsystemet sidoansättningen med fräsmatning **Q207**.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och startpositionen i verktygsaxeln. Om du fräser med bearbetningsstrategi **Q389**=2, utför styrsystemet förflyttningen till nästa rads startpunkt inom säkerhetsavståndet över det aktuella skärdjupet.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999

**Exempel**

```
71 CYCL DEF 232  PLANFRAESNING
    Q389=2      ;STRATEGI
    Q225=+10    ;STARTPUNKT 1. AXEL
    Q226=+12    ;STARTPUNKT 2. AXEL
    Q227=+2.5   ;STARTPUNKT 3. AXEL
    Q386=-3     ;SLUTPUNKT 3:E AXEL
    Q218=150    ;1. SIDANS LAENGD
    Q219=75     ;2. SIDANS LAENGD
    Q202=2      ;MAX. SKAERDJUP
    Q369=0.5    ;TILLAEGG DJUP
    Q370=1      ;MAX. OEVERLAPPNING
    Q207=500    ;MATNING FRAESNING
    Q385=800    ;MATNING FINBEARB.
    Q253=2000   ;NEDMATNINGSHASTIGHET
    Q200=2      ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q357=2      ;SAEK.AVSTAAND SIDA
    Q204=2      ;2. SAEKERHETSAVST.
```

- **Q357 Säkerhetsavstånd sida?** (inkrementellt)
  Parameter **Q357** inverkar i följande situationer:
  **Framkörning till det första skärdjupet: Q357** är avståndet mellan verktyget och arbetsstycket i sidled
  **Grovfräsning med frässtrategi Q389=0-3:** Den yta som ska bearbetas i **Q350 FRAESRIKTNING** förstoras med värdet från **Q357**, under förutsättning att ingen begränsning har satts i denna riktning
  **Finskär sida:** Banorna i **Q350 FRAESRIKTNING** förlängs med **Q357**
  Inmatningsområdet 0 till 99999,9999
- **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementalt):
  Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **PREDEF**

## 13.10 Grunder för tillverkning av kuggar (option #157)

### Grunder

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
> Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Cyklerna kräver option 157 Gear Cutting. Om du använder dessa cykler vid svarvdrift behöver du dessutom option 50. Vid fräsdrift är verktygsspindeln master-spindel och vid svarvdrift arbetsstyckesspindeln. Den ytterligare spindeln kallas slavspindel. Beroende på driftläge programmeras varvtalet resp. skärhastigheten med en **TOOL CALL S** eller **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Cyklerna **286** och **287** använder för orientering av koordinatsystemet I-CS precessionsvinkeln som vid svarvdrift även påverkas av cyklerna **800** och **801**. Vid cykelns slut återupprättas den precessionsvinkel som var aktiv vid cykelstart. Även vid ett avbrott av dessa cykler återupprättas denna precessionsvinkel.

Som axelkorsningsvinkel betecknas vinkeln mellan arbetsstycke och verktyg. Denna ges av verktygets snedställningsvinkel och kugghjulets snedställningsvinkel. Cyklerna **286** och **287** beräknar rotationsaxelns nödvändiga läge på maskinen, baserat på den nödvändiga axelkorsningsvinkeln. Cyklerna placerar då alltid den första rotationsaxeln med utgångspunkt från verktyget.

För att vid fel (spindelstopp eller strömavbrott) förflytta verktyget säkert ut ur kuggarna, styr cyklerna **LiftOff** automatiskt. Cyklerna definierar riktningen och vägen för en **LiftOff**.

Kugghjulet beskrivs först i cykel **285 DEFINIERA KUGGHJUL** Därefter programmerar du cykel **286 KUGGHJUL VALSFRAESNING** eller **287 KUGGHJUL SKIVING**.

**Programmera**:

- Verktygsanrop **TOOL CALL**
- Val av svarvningsdrift eller fräsningsdrift med kinematikval **FUNCTION MODE TURN** eller **FUNCTION MODE MILL** "**KINEMATIC_GEAR**"
- Spindelns rotationsriktning t.ex. **M3** eller **M303**
- Ev. cykeldefinition **CYCL DEF 801 AATERSTAELL ROTATIONSSYSTEM**.
- Förplacera cykeln motsvarande ditt val **MILL** eller **TURN**
- Cykeldefinition **CYCL DEF 285 DEFINIERA KUGGHJUL**.
- Cykeldefinition **CYCL DEF 286 KUGGHJUL VALSFRAESNING** eller **CYCL DEF 287 KUGGHJUL SKIVING**.

### Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du inte förpositionerar verktyget till en säker position, kan detta leda till en kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) vid tiltning.

- Förhandsplacera verktyget i en säker position

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du spänner fast arbetsstycket för långt in i spännanordningen, kan detta leda till en kollision mellan verktyg och spännanordningar vid bearbetningen. Startpunkten för Z och slutpunkten i Z förlängs med säkerhetsavståndet **Q200**!

- Spänn upp arbetsstycket på ett sådant sätt att det sticker ut tillräckligt långt ur spännanordningen att ingen kollision mellan verktyg och spännanordning kan ske!

- Sätt din referenspunkt i arbetsstyckesspindelns rotationscentrum innan cykelanrop.
- Tänk på att slavspindeln fortsätter att rotera efter cykelslutet. Om du vill stoppa spindeln innan programmets slut måste en motsvarande M-funktion programmeras.
- Du måste aktivera **LiftOff** i verktygstabellen. Den måste dessutom ha konfigurerats av maskintillverkaren.
- Observera att före cykelanropet måste du programmera varvtalet för master-spindeln. Dvs. vid fräsdrift för verktygsspindeln spindel och vid svarvdrift för arbetsstyckesspindeln.

## Kugghjulsformler

### Varvtalsberäkning

- $n_T$: Verktygsspindelns varvtal
- $n_T$: Arbetsstyckesspindelns varvtal
- $z_T$: Antal verktygständer
- $z_T$: Antal arbetsstyckeständer

| Definition | Verktygsspindel | Arbetsstyckes-spindel |
|---|---|---|
| Valsfräsning | $n_T = n_W * z_w$ | $n_W = \frac{n_T}{z_W}$ |
| Skiving | $n_T = n_W * \frac{z_W}{z_T}$ | $n_W = n_T * \frac{z_T}{z_W}$ |

### Cylindrisk kuggutväxling

- m: Modul (**Q540**)
- p: Delning
- h: Kugghöjd (**Q563**)
- d: Diameter cirkelsegment
- z: Antal kuggar (**Q541**)
- c: Toppspel (**Q543**)
- $d_a$: Toppcirkeldiameter (**Q542**)
- $d_f$: Fotcirkeldiameter

| Definition | Formel |
|---|---|
| Modul (**Q540**) | $m = \frac{p}{\pi}$<br>$m = \frac{d}{z}$ |
| Delning | $p = \pi * m$ |
| Diameter cirkelsegment | $d = m * z$ |
| Kugghöjd (**Q563**) | $h = 2 * m + c$ |
| Toppcirkeldiameter (**Q542**) | $d_a = m * (z + 2)$<br>$d_a = d + 2 * m$ |
| Fotcirkeldiameter | $d_f = d - 2 * (m + c)$ |
| Fotcirkeldiameter vid kugghöjd > 0 | $d_f = d_a - 2 * (h + c)$ |
| Antal kuggar (**Q541**) | $z = \frac{d}{m}$<br>$z = \frac{d_a - 2 * m}{m}$ |

Observera att du måste ta hänsyn till förtecknen när du beräknar invändiga kuggar.

**Exempel:** Beräkning av toppcirkeldiametern

Utvändiga kuggar: **Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (+46 + 2)

Invändiga kuggar: **Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (-46 + 2)

## 13.11 DEFINIERA KUGGHJUL (cykel 285, DIN/ISO: G285, option #157)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med cykel **285 DEFINIERA KUGGHJUL** beskriver du kuggarnas geometri. Verktyget beskriver du i cykel **286 KUGGHJUL VALSFRAESNING** eller i cykel **287** för **KUGGHJUL SKIVING** samt i verktygstabellen (TOOL.T).

### Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan endast genomföras i bearbetningslägena **FUNCTION MODE MILL** och **FUNCTION MODE TURN**.
- Inmatningarna för Modul och Antal kuggar är nödvändiga. När toppcirkeldiametern och kugghöjden definieras med 0 tillverkas en normal kuggning (DIN 3960). Om man ska tillverka kuggar som avviker från denna norm, beskriver du en motsvarande geometri med toppcirkeldiametern **Q542** och kugghöjden **Q563**.
- Om de båda inmatningsparametrarnas **Q541** och **Q542** förtecken är motsatta avbryts med ett felmeddelande.
- Denna cykel är DEF-aktiv. Först vid exekverande av en CALL-aktiv bearbetningscykel läses dessa Q-parametrars värden. Om man skriver över dessa inmatningsparametrar efter cykeldefinition och innan anrop av en bearbetningscykel förändras kuggeometrin.
- Definiera verktyget i verktygstabellen som fräsverktyg.
- Observera att toppcirkeldiametern alltid är större än fotcirkeldiametern, även vid invändiga kuggar. Exempel för invändiga kuggar: Toppcirkeldiametern är -40 mm, fotcirkeldiametern är -45 mm, dvs. toppcirkeldiametern är även i detta fall större än fotcirkeldiametern.

## Cykelparametrar

- **Q551 Startpunkt i Z?**: Startpunkt för kuggfräsningen i Z.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q552 Slutpunkt i Z?**: Slutpunkt för kuggfräsningen i Z.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q540 Modul?**: Kugghjulets modul.
  Inmatningsområde 0 till 99.9999
- **Q541 Kuggtal?**: Antal kuggar. Denna parameter beror på **Q542**.
  **+**: När antal kuggar är positivt och parameter **Q542** samtidigt är positiv, handlar det om utvändiga kugg
  **-**: När antal kuggar är negativt och parameter **Q542** samtidigt är negativ, handlar det om invändiga kuggar
  Inmatningsområde -9999,9999 till +9999,9999
- **Q542 Toppdiameter?**: Kugghjulets toppcirkeldiameter. Denna parameter beror på **Q541**.
  **+**: När toppcirkeldiametern är positiv och parameter **Q541** samtidigt är positiv, handlar det om utvändiga kuggar
  **-**: När toppcirkeldiametern är negativ och parameter **Q541** samtidigt är negativ, handlar det om invändiga kuggar
  Inmatningsområde -9999,9999 till +9999,9999

$Q541 = \frac{d}{Q540}$

Q542= Q540x(Q541+2)

- **Q563 Kugghöjd?** Avstånd från kuggens underkant till kuggens överkant.
  Inmatningsområde 0 till 999,9999
- **Q543 Toppspel?**: Avstånd mellan den toppcirkel hos kugghjulet som ska tillverkas och det motsatta kugghjulets bottencirkel.
  Inmatningsområde 0 till 9.9999
- **Q544 Lutningsvinkel?**: Vinkel, med vilken kuggarna är lutade i förhållande till axelriktningen vid sneda kuggar. (Vid raka kugghjul motsvarar denna vinkel 0°.)
  Inmatningsområde -60 till +60

**Exempel**

```
63 CYCL DEF 285 DEFINIERA
   KUGGHJUL
   Q551=0      ;STARTPUNKT I Z
   Q552=-10    ;SLUTPUNKT I Z
   Q540=1      ;MODUL
   Q541=+10    ;KUGGTAL
   Q542=0      ;TOPPDIAMETER
   Q563=0      ;KUGGHOEJD
   Q543=+0.17;TOPPSPEL
   Q544=0      ;LUTNINGSVINKEL
```

## 13.12 KUGGHJUL VALSFRÄSNING (cykel 286, DIN/ISO: G286, option #157)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med cykel **286 KUGGHJUL VALSFRAESNING** kan cylindriska kuggar eller sneda kuggar med valfria vinklar tillverkas. I cykeln kan du välja bearbetningsstrategi och bearbetningssida. Valsfräsningens tillverkningsförlopp sker genom en synkroniserad roterande rörelse av verktygsspindeln och arbetsstyckesspindeln. Dessutom rör sig fräsen i axiell riktning längs arbetsstycket. Både grovbearbetning och finbearbetning kan ske med x-skär i förhållande till en definierad höjd på verktyget. På så sätt kan samtliga skär användas för att öka verktygets totala brukstid.

**Cykelförlopp**

1 Styrsystemet positionerar verktygsaxeln till **Q260** säkerhetshöjd med matning **FMAX**. Om verktyget redan befinner sig i verktygsaxeln på en höjd högre än **Q260** kommer ingen förflyttning att ske

2 Före tiltningen av bearbetningsplanet positionerar styrsystemet verktyget i X till en säker koordinat med matningshastighet **FMAX**. Om verktyget redan befinner sig på en koordinat i bearbetningsplanet, som är större än den beräknade koordinaten, sker ingen förflyttning.

3 Nu tiltar styrsystemet bearbetningsplanet med matning **Q253**

4 Styrsystemet positionerar verktyget med matning **FMAX** till bearbetningsplanets startpunkt

5 Sedan förflyttar styrsystemet verktyget i verktygsaxeln med matning **Q253** till säkerhetsavståndet **Q200**

6 Styrsystemet rullar verktyget mot arbetsstycket som ska förses med kuggar i längdriktningen med den definierade matningen **Q478** (vid grovbearbetning) eller **Q505** (vid finbearbetning). Bearbetningsområdet begränsas då av startpunkten i Z **Q551**+**Q200** och av slutpunkten i Z **Q552**+**Q200** (**Q551** och **Q552** definieras i cykel **285**)

   **Ytterligare information:** "DEFINIERA KUGGHJUL (cykel 285, DIN/ISO: G285, option #157)", Sida 425

7 Om styrsystemet befinner sig på slutpunkten, dras verktyget tillbaka med matning **Q253** och positioneras tillbaka till startpunkten

8 Styrsystemet upprepar förlopp 5 till 7 tills det definierade kugghjulet är tillverkat

9 Slutligen placerar styrsystemet verktyget på den säkerhetshöjden **Q260** med matningshastigheten **FMAX**

### Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du tillverkar snedskurna kuggar kvarstår rotationsaxlarnas tiltningar efter programmets slut. Det finns risk för kollision!

- Frikör verktyget innan du förändrar tiltaxlarnas positioner

- Denna cykel kan endast genomföras i bearbetningslägena **FUNCTION MODE MILL** och **FUNCTION MODE TURN**.
- Denna cykel är CALL-aktiv.
- För att hålla ett verktygsskär i ingrepp vid snedskurna kuggar, måste du definiera en mycket liten väg i cykelparametern **Q554 SYNKRONFORSKJUTNING**.
- Vid svarvdrift måste du före anrop av cykel **286** programmera cykel **801 AATERSTAELL ROTATIONSSYSTEM**.
- Programmera master-spindelns (kanalspindel) rotationsriktning innan cykelstart.
- Om du programmerar **FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15**, beräknas verktygets varvtal **Q541** x S. För **Q541**=238 och S=15 blir verktygets varvtal 3 570 1/min.
- Svarvbordets maximala varvtal kan inte överskridas. Om du har sparat ett värde under **NMAX** i verktygstabellen minskar styrsystemet varvtalet till det här värdet.

Undvik att använda varvtal för master-spindeln som är lägre än 6 varv/min för att tillförlitligt kunna använda en matning med mm/varv.

## Cykelparametrar

- **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: endast grovbearbetning
  **2**: endast finbearbetning till färdigt mått
  **3**: endast finbearbetning till arbetsmån
- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd för returrörelser och förpositionering. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i verktygsaxeln, i vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke inte kan ske (för mellanpositioneringar och återgång vid cykelslut). Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q545 Verktyg stigningsvinkel?**: Vinkeln på kuggfräsens flank. Ange detta värde decimalform. (Ex. 0°47'=0,7833)
  Inmatningsområde: -60,0000 till +60,0000
- **Q546 Vänd spindelrotationsriktning?**: Ändra slavspindelns rotationsriktning:
  **0**: Rotationsriktningen ändras inte
  **1**: Rotationsriktningen ändras
  **Ytterligare information:** "Kontrollera och ändra spindelrotationsriktningarna", Sida 434
- **Q547 Vinkeloffset på kugghjul?**: Vinkel som styrsystemet skall vrida arbetsstycket vid cykelstart.
  Inmatningsområde: -180.0000 till +180.0000
- **Q550 Bearb.-sida (0=pos./1=neg.)?**: Bestämmer på vilken sida bearbetningen skall ske.
  **0**: Huvudaxelns positiva bearbetningssida i I-CS
  **1**: Huvudaxelns negativa bearbetningssida i I-CS
- **Q533 Föredragen infallsvinkel?**: Val av alternativa vinkellösningar. Utifrån den vinkel som du har definierat måste styrsystemet beräkna de resulterande positionerna för de rotationsaxlar som finns tillgängliga i din maskin. Som regel resulterar detta alltid i två möjliga lösningar. Via parameter **Q533** ställer du in vilken möjlig lösning styrsystemet ska använda:
  **0**: Lösning som ligger närmast den aktuella positionen
  **-1**: Lösning som ligger i området mellan 0° och -179,9999°
  **+1**: Lösning som ligger i området mellan 0° och +180°
  **-2**: Lösning som ligger i området mellan -90° och -179,9999°
  **+2**: Lösning som ligger mellan +90° och +180°

- **Q530 Tiltad bearbetning?**: Positionera rotationsaxlarna för tiltad bearbetning:
  **1**: Positionera rotationsaxlarna automatiskt och följ med med verktygsspetsen (MOVE). Den relativa positionen mellan arbetsstycke och verktyg förändras inte. Styrsystemet genomför en kompenseringsrörelse med linjäraxlarna
  **2**: Positionera rotationsaxlarna automatiskt utan att följa med med verktygsspetsen (TURN)
- **Q253 Nedmatningshastighet?**: Verktygets förflyttningshastighet vid tiltning och vid förpositionering, såväl som vid positionering av verktygsaxeln mellan de individuella ansättningarna. Inmatning i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q553 VKT: L-offset bearbetningsstart?** (inkrementellt): Bestäm fr.o.m. vilken längdförskjutning (L-OFFSET) verktyget ska användas. Verktyget förskjuts med detta värde i längdriktningen.
  Inmatningsområde 0 till 999,9999
- **Q554 Sträcka för synkr. Förskjutning?**: Bestämmer vilket avstånd fräsen omplaceras i sin axiella riktning under bearbetningen. Det uppkomna verktygsslitaget kan på så sätt fördelas över detta område på verktygsskären. För snedskurna kuggar kan på så sätt de använda verktygsskären begränsas. När 0 definierats är den synkroniserade förskjutningen inaktiv.
  Inmatningsområde -99,9999 till +99,9999
- **Q548 Offset för grovbearbetning?**: Antalet skär med vilka styrsystemet förskjuter verktyget i dess axiella riktning vid grovbearbetning. Detta förskjuts inkrementellt till parametern **Q553**. När du matar in 0 är förskjutningen inaktiv.
  Inmatningsområde -99 till +99
- **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
  Inmatningsområde 0.001 till 999.999
- **Q488 Nedmatningshastighet**: Matningshastighet för verktygets ansättningsrörelse. Styrsystemet tolkar matningen som millimeter per arbetsstyckesvarv.
  Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Styrsystemet tolkar matningen som millimeter per arbetsstyckesvarv.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **PREDEF**

**Exempel**

```
63 CYCL DEF 286  KUGGHJUL
   VALSFRAESNING
   Q215=0      ;BEARBETNINGSSAETT
   Q200=+2     ;SAEKERHETSAVSTAAND
   Q260=+100   ;SAEKERHETSHOEJD
   Q545=0      ;VKT-STIGNINGSVINKEL
   Q546=0      ;AENDRA ROT.RIKTNING
   Q547=0      ;VINKELOFFSET
   Q550=1      ;BEARBETNINGSSIDA
   Q533=0      ;FOEREDRAGEN
               RIKTNING
   Q530=2      ;TILTAD BEARBETNING
   Q253=750    ;NEDMATNINGSHASTIGHET
   Q553=10     ;VERKTYG L-OFFSET
   Q554=0      ;SYNKRONFORSKJUTNING
   Q548=0      ;OFFSET GROV.
   Q463=1      ;MAX. SKAERDJUP
   Q488=0.3    ;NEDMATNINGSHASTIGHET
   Q478=0.3    ;MATNING
   Q483=0.4    ;ARBETSMAAN DIAMETER
   Q505=0.2    ;MATNING FINBEARB.
   Q549=0      ;OFFSET FIN.
```

- **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter arbetsmån för den definierade konturen. Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Styrsystemet tolkar matningen som millimeter per arbetsstyckesvarv. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q549 Offset för finbearbetning?**: Antalet skär med vilka styrsystemet förskjuter verktyget i längdriktningen vid finbearbetning. Detta förskjuts inkrementellt till parametern **Q553**. När du matar in 0 är förskjutningen inaktiv. Inmatningsområde -99 till +99

## Kontrollera och ändra spindelrotationsriktningarna

Kontrollera innan en bearbetning utförs om de båda spindlarnas rotationsriktningar är korrekta.

Bestäm bordets rotationsriktning:

1 Vilket verktyg? (Högerskärande/Vänsterskärande)?
2 Vilken bearbetningssida? **X+ (Q550 = 0)/X- (Q550 = 1)**
3 Läs av bordets rotationsriktning i en av de två tabellerna! Välj även tabellen med verktygets rotationsriktning (Högerskärande/Vänsterskärande). Läs av bordets rotationsriktning för din bearbetningssida i denna tabell **X+ (Q550 = 0)/X- (Q550 = 1)**:

**Verktyg: Högerskärande M3**

| Bearbetningssida | Bordets rotationsriktning |
|---|---|
| **X+ (Q550 = 0)** | Medurs (t.ex. **M303**) |
| **X- (Q550 = 1)** | Moturs (t.ex. **M304**) |

**Verktyg: Vänsterskärande M4**

| Bearbetningssida | Bordets rotationsriktning |
|---|---|
| **X+ (Q550 = 0)** | Moturs (t.ex. **M304**) |
| **X- (Q550 = 1)** | Medurs (t.ex. **M303**) |

Observera att rotationsriktningarna i specialfall avviker från dessa tabeller.

**Ändra rotationsriktningen i fräsdrift:**

- Master-spindel **1**: Du aktiverar verktygsspindeln som master-spindel med M3 eller M4. På så sätt bestämmer du rotationsriktning (en ändring av master-spindeln har inte någon inverkan på slavspindelns rotationsriktning)
- Slavspindel **2**: Anpassa värdet för inmatningsparametern **Q546** för att ändra slavspindelns riktning

**Ändra rotationsriktningen i svarvdrift:**

- Master-spindel **1**: Du aktiverar verktygsspindeln som master-spindel med en M-funktion. Denna M-funktion är maskintillverkarspecifik (M303, M304,...). På så sätt bestämmer du rotationsriktning (en ändring av master-spindeln har inte någon inverkan på slavspindelns rotationsriktning)
- Slavspindel **2**: Anpassa värdet för inmatningsparametern **Q546** för att ändra slavspindelns riktning

Kontrollera innan en bearbetning utförs om de båda spindlarnas rotationsriktningar är korrekta.

Definiera ett lågt varvtal för att säkert kunna bedöma riktningen optiskt.

## 13.13 KUGGHJUL SKIVING (cykel 287, DIN/ISO: G287, option #157)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med cykel **287 KUGGHJUL SKIVING** kan cylindriska kuggar eller sneda kuggar med valfria vinklar tillverkas. Spånbildning sker å ena sidan genom verktygets axiella matning och å andra sidan av valsrörelsen.

I cykeln kan du välja bearbetningssida. Kugg Skiving tillverkningsförlopp sker genom en synkroniserad roterande rörelse av verktygsspindeln och arbetsstyckesspindeln. Dessutom rör sig fräsen i axiell riktning längs arbetsstycket.

**Cykelförlopp**

1 Styrsystemet positionerar verktyget i verktygsaxeln på **Q260** säkerhetshöjd med matning **FMAX**. Om verktyget redan befinner sig i verktygsaxeln på en höjd högre än **Q260** kommer ingen förflyttning att ske
2 Före tiltningen av bearbetningsplanet positionerar styrsystemet verktyget i X till en säker koordinat med matningshastighet **FMAX**. Om verktyget redan befinner sig på en koordinat i bearbetningsplanet, som är större än den beräknade koordinaten, sker ingen förflyttning.
3 Nu tiltar styrsystemet bearbetningsplanet med matning **Q253**
4 Styrsystemet positionerar verktyget med matning **FMAX** till bearbetningsplanets startpunkt
5 Sedan förflyttar styrsystemet verktyget i verktygsaxeln med matning **Q253** till säkerhetsavståndet **Q200**
6 Styrsystemet kör till inloppsbanan. Denna bana beräknas av styrsystemet. Inloppsbanan är sträckan från den första tangeringen till det fulla djupet
7 Styrsystemet valsar verktyget i längsriktningen på det arbetsstycke som kuggarna skall skapas med den definierade matningen. Vid det första skäret **Q586** förflyttar styrsystemet med den fösta matningen **Q588**. För nästa snitt utför styrsystemet dessutom mellanvärden för både ansättning och matning. Dessa värden beräknar styrsystemet själv. Dock är mellanvärdena för matningen beroende av faktorn **Q580** för matningsanpassning. När styrsystemet har kommet till den sista ansättningen **Q587** utför den det sista snittet med matning **Q589**
8 Bearbetningsområdet begränsas då av startpunkten i Z **Q551**+**Q200** och av slutpunkten i Z **Q552** (**Q551** och **Q552** definieras i cykel **285**). Till startpunkten tillkommer dessutom en inloppsbana. Denna används för att inte ansätta på bearbetningsdiametern. Denna bana beräknar styrsystemet själv.

9 Vid bearbetningens slut kör styrsystemet på en utloppsbana. Utloppsbanan används för att skapa kuggarna ända fram till slutpunkten. Även denna bana beräknar styrsystemet själv
10 Om styrsystemet befinner sig på slutpunkten, dras verktyget tillbaka med matning **Q253** och positioneras tillbaka till startpunkten
11 Slutligen positionerar styrsystemet verktyget till säkerhetshöjden **Q260** med matningshastigheten FMAX

## Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du tillverkar snedskurna kuggar kvarstår rotationsaxlarnas tiltningar efter programmets slut. Det finns risk för kollision!

- Frikör verktyget innan du förändrar tiltaxlarnas positioner

- Denna cykel kan endast genomföras i bearbetningslägena **FUNCTION MODE MILL** och **FUNCTION MODE TURN**.
- Denna cykel är CALL-aktiv.
- Om du befinner dig i svarvdrift måste du före anrop av cykel **287** programmera cykel **801 AATERSTAELL ROTATIONSSYSTEM**.
- Programmera master-spindelns (kanalspindel) rotationsriktning innan cykelstart.
- Ju större faktorn vid **Q580 ANPASSNING MATNING** är, desto tidigare sker anpassningen efter det senaste snittets matning. Det rekommenderade värdet ligger på 0,2.
- Ange antalet skär för verktyget i verktygstabellen.
- Antalet kuggar på kugghjulet och antalet skär på verktyget ger varvtalsförhållandet mellan verktyg och arbetsstycke.
- Om endast två snitt har programmerats i **Q240** ignoreras den sista ansättningen i **Q587** och den sista matningen i **Q589**. Om endast ett snitt har programmerats ignoreras även den första ansättningen i **Q586**.

## Cykelparametrar

- **Q240 ANTAL SKAER ?** Antal snitt till det slutliga djupet
  **0**: Det minsta antalet nödvändig snitt beräknas automatiskt
  **1**: Ett snitt
  **2**: Två snitt, här beaktas **Q586** bara vid ansättningen av det första snittet. Ansättning vid det första snittet **Q587** beaktas inte här
  **3-99999**: Programmerat antal snitt
- **Q584 Nummer på det första snittet?**: Bestämmer vilket snittnummer styrsystemet ska utföra först.
  Inmatningsområde 1 till 999
- **Q585 Nummer på det sista snittet?**: Bestämmer vilket nummer styrsystemet ska utföra som det sista snittet.
  Inmatningsområde 1 till 999
- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd för returrörelser och förpositionering.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i verktygsaxeln, i vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke inte kan ske (för mellanpositioneringar och återgång vid cykelslut).
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q545 Verktyg stigningsvinkel?**: Vinkeln på kuggskivingverktygets flank. Ange detta värde decimalform. (Ex. 0°47'=0,7833)
  Inmatningsområde: -60,0000 till +60,0000
- **Q546 Vänd spindelrotationsriktning?**: Ändra slav-spindelns rotationsriktning:
  **0**: Rotationsriktningen ändras inte
  **1**: Rotationsriktningen ändras
  **Ytterligare information:** "Kontrollera och ändra spindelrotationsriktningarna", Sida 440
- **Q547 Vinkeloffset på kugghjul?**: Vinkel som styrsystemet skall vrida arbetsstycket vid cykelstart.
  Inmatningsområde: -180.0000 till +180.0000
- **Q550 Bearb.-sida (0=pos./1=neg.)?**: Bestämmer på vilken sida bearbetningen skall ske.
  **0**: Huvudaxelns positiva bearbetningssida i I-CS
  **1**: Huvudaxelns negativa bearbetningssida i I-CS

### Exempel

| | |
|---|---|
| 63 CYCL DEF 287 KUGGHJUL SKIVING | |
| Q240=0 | ;ANTAL SKAER |
| Q584=+1 | ;NR. FOERSTA SNITT |
| Q585=+999 | ;NR. SISTA SNITT |
| Q200=2 | ;SAEKERHETSAVSTAAND |
| Q260=+100 | ;SAEKERHETSHOEJD |
| Q545=0 | ;VKT-STIGNINGSVINKEL |
| Q546=0 | ;AENDRA ROT.RIKTNING |
| Q547=0 | ;VINKELOFFSET |
| Q550=+1 | ;BEARBETNINGSSIDA |
| Q533=0 | ;FOEREDRAGEN RIKTNING |
| Q530=+2 | ;TILTAD BEARBETNING |
| Q253=+750 | ;NEDMATNINGSHASTIGHET |
| Q586=+1 | ;FOERSTA ANSAETTNING |
| Q587=+0.1 | ;SISTA ANSAETTNING |
| Q588=+0.2 | ;FOERSTA VORSCHUB |
| Q589=+0.05 | ;SISTA MATNING |
| Q580=+0.2 | ;ANPASSNING MATNING |

- **Q533 Föredragen infallsvinkel?**: Val av alternativa vinkellösningar. Utifrån den vinkel som du har definierat måste styrsystemet beräkna de resulterande positionerna för de rotationsaxlar som finns tillgängliga i din maskin. Som regel resulterar detta alltid i två möjliga lösningar. Via parameter **Q533** ställer du in vilken möjlig lösning styrsystemet ska använda:
  **0**: Lösning som ligger närmast den aktuella positionen
  **-1**: Lösning som ligger i området mellan 0° och -179,9999°
  **+1**: Lösning som ligger i området mellan 0° och +180°
  **-2**: Lösning som ligger i området mellan -90° och -179,9999°
  **+2**: Lösning som ligger mellan +90° och +180°
- **Q530 Tiltad bearbetning?**: Positionera rotationsaxlarna för tiltad bearbetning:
  **1**: Positionera rotationsaxlarna automatiskt och följ med med verktygsspetsen (MOVE). Den relativa positionen mellan arbetsstycke och verktyg förändras inte. Styrsystemet genomför en kompenseringsrörelse med linjäraxlarna
  **2**: Positionera rotationsaxlarna automatiskt utan att följa med med verktygsspetsen (TURN)
- **Q253 Nedmatningshastighet?**: Verktygets förflyttningshastighet vid tiltning och vid förpositionering, såväl som vid positionering av verktygsaxeln mellan de individuella ansättningarna. Inmatning i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q586 Ansättning vid första snittet?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget ansätts vid det första snittet.
  Inmatningsområde 0,001 till 99,999
- **Q587 Ansättning vid sista snittet?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget ansätts vid det sista snittet.
  Inmatningsområde 0,001 till 99,999
- **Q588 Matning vid första snittet?**: Matningshastighet vid det första snittet. Styrsystemet tolkar matningen som millimeter per arbetsstyckesvarv.
  Inmatningsområde 0,001 till 99,999

- **Q589 Matning vid sista snittet?**:
  Matningshastighet vid det sista snittet.
  Styrsystemet tolkar matningen som millimeter per arbetsstyckesvarv.
  Inmatningsområde 0,001 till 99,999
- **Q580 Faktor för matningsreducering?**:
  Denna faktor definierar minskningen av matningshastigheten. Eftersom matningshastigheten måste reduceras med stigande snittnummer. Ju större värdet är, desto snabbare sker anpassning av matningshastigheten till den sista matningshastigheten.
  Inmatningsområde 0,000 till 1,000

## Kontrollera och ändra spindelrotationsriktningarna

Kontrollera innan en bearbetning utförs om de båda spindlarnas rotationsriktningar är korrekta.

Bestäm bordets rotationsriktning:

1 Vilket verktyg? (Högerskärande/Vänsterskärande)?
2 Vilken bearbetningssida? **X+ (Q550 = 0)/X- (Q550 = 1)**
3 Läs av bordets rotationsriktning i en av de två tabellerna! Välj även tabellen med verktygets rotationsriktning (Högerskärande/Vänsterskärande). Läs av bordets rotationsriktning för din bearbetningssida i denna tabell **X+ (Q550 = 0)/X- (Q550 = 1)**:

**Verktyg: Högerskärande M3**

| Bearbetningssida | Bordets rotationsriktning |
|---|---|
| **X+ (Q550 = 0)** | Medurs (t.ex. **M303**) |
| **X- (Q550 = 1)** | Moturs (t.ex. **M304**) |

**Verktyg: Vänsterskärande M4**

| Bearbetningssida | Bordets rotationsriktning |
|---|---|
| **X+ (Q550 = 0)** | Moturs (t.ex. **M304**) |
| **X- (Q550 = 1)** | Medurs (t.ex. **M303**) |

Observera att rotationsriktningarna i specialfall avviker från dessa tabeller.

**Ändra rotationsriktningen i fräsdrift:**

- Master-spindel **1**: Du aktiverar verktygsspindeln som master-spindel med M3 eller M4. På så sätt bestämmer du rotationsriktning (en ändring av master-spindeln har inte någon inverkan på slavspindelns rotationsriktning)
- Slavspindel **2**: Anpassa värdet för inmatningsparametern **Q546** för att ändra slavspindelns riktning

**Ändra rotationsriktningen i svarvdrift:**

- Master-spindel **1**: Du aktiverar verktygsspindeln som master-spindel med en M-funktion. Denna M-funktion är maskintillverkarspecifik (M303, M304,...). På så sätt bestämmer du rotationsriktning (en ändring av master-spindeln har inte någon inverkan på slavspindelns rotationsriktning)
- Slavspindel **2**: Anpassa värdet för inmatningsparametern **Q546** för att ändra slavspindelns riktning

Kontrollera innan en bearbetning utförs om de båda spindlarnas rotationsriktningar är korrekta.

Definiera ett lågt varvtal för att säkert kunna bedöma riktningen optiskt.

## 13.14 MÄT MASKINSTATUS (cykel 238, DIN/ISO: G238, option #155)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Maskinens komponenter utsätts för slitage på grund av belastningar under dess livscykel (t.ex. styrningar, kulskruvar, ...) och axelrörelsernas egenskaper försämras. Detta påverkar tillverkningskvaliteten.

Med **Component Monitoring** (option 155) och cykel **238** klarar styrsystemet av att mäta den aktuella maskinstatusen. På så kan förändringar från leveranstillståndet på grund av slitage och åldrande mätas. Mätningarna sparas i en textfil som kan läsas av maskintillverkaren. Denne kan läsa av, bedöma och reagera genom förutseende underhåll. På så sätt kan oplanerade maskinstillestånd undvikas!

Maskintillverkaren har möjlighet att definiera varnings- och feltröskar för uppmätta värden och fastställa optimala felåtgärder.

#### Cykelförlopp

Användningsråd:
- Säkerställ före mätningen att inte axlarna är fastklämda.

**Parameter Q570=0**

1 Styrsystemet genomför rörelser i maskinaxlarna.
2 Matnings-, snabbtransport- och spindelpotentiometern är verksamma

Din maskintillverkare definierar axlarnas exakta rörelseförlopp.

**Parameter Q570=1**

1 Styrsystemet genomför rörelser i maskinaxlarna.
2 Matnings-, snabbtransport- och spindelpotentiometern har **ingen** verkan
3 På statusfliken **MON Detail** kan du välja den övervakningsuppgift som du vill visa
4 Med hjälp av detta diagram kan du övervaka hur nära komponenterna befinner sig en varnings- eller feltröskel

**Ytterligare information**: Installera, testa och bearbeta NC-program

Din maskintillverkare definierar axlarnas exakta rörelseförlopp.

## Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Cykeln kan utföra omfattande rörelser i flera axlar med snabbtransport! Om värdet 1 är programmerat i cykelparametern **Q570** har matnings-, snabbtransports- och ev. spindelpotentiometer ingen verkan. En rörelse kan dock stannas genom att vrida matningspotentiometern till noll. Det finns risk för kollision!

- Testa före registrering av mätdata cykeln i testdrift **Q570=0**
- Fråga din maskintillverkare om typ av rörelser och i vilken omfattning rörelserna sker i cykel **238** innan du använder den här cykeln

- Denna cykel kan genomföras i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** och **FUNCTION DRESS**
- Cykel **238** är CALL-aktiv.

## Cykelparametrar

- **Q570 Mode (0=testa/1=mäta)?**: Fastställ om styrsystemet ska genomföra en mätning av maskinstatusen i testläge eller i mätläge:
  **0**: Inga mätdata genereras. Axelrörelserna kan regleras med matnings- och snabbtransportpotentiometern
  **1**: Inga mätdata genereras. Axelrörelsen kan **inte** regleras med matnings- och snabbtransportpotentiometern

**Exempel**

```
62 CYCL DEF 238  MAET MASKINSTATUS
    Q570=+0     ;MODE
```

## 13.15 REGISTRERA BELASTNING (cykel 239, DIN/ISO: G239, option #143)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Det dynamiska förhållandet i maskinen kan variera när maskinbordet belastas med olika tunga komponenter. En förändrad belastning påverkar friktioner, accelerationer, hållmoment och statiska friktioner från bordsaxlar. Med option 143 LAC (Load Adaptive Control) och cykel **239 REGISTR. BELASTNING** är styrsystemet i läget, att automatiskt registrera och anpassa den aktuella lastens massströghet, de aktuella friktionerna och maximala axelaccelerationerna, eller ställa tillbaka förstyrnings- och reglerparametrar. Därmed kan du optimalt reagera på stora förändringar i belastningen. Styrsystemet genomför en så kallad avvägningskörning, för att uppskatta vikten som axlarna är belastade med. Vid denna avvägningskörning körs axlarna en bestämd bana - den exakta rörelsen definierar maskintillverkaren. Innan avvägningskörningen positioneras eventuellt axlarna för att undvika en kollision under avvägningskörningen. Denna säkerhetsposition definierar maskintillverkaren.

Förutom att anpassa reglerparametrarna justerar LAC också den maximala accelerationen baserat på vikt. Som ett resultat kan dynamiken ökas vid låg last och därmed ökad produktivitet.

**Cykelförlopp**

**Parameter Q570 = 0**

1 Det förekommer ingen fysisk rörelse i axeln
2 Styrsystemet återställer LAC
3 Förstyrnings- och eventuella reglerparametrar kommer vara aktiva, som möjliggör en säker rörelse av axeln/axlarna oberoende av belastningstillståndet - som när parameter **Q570**=0 är **oberoende** av belastningen
4 Under riggning eller efter avslutat NC-program kan det vara lämpligt att hämta tillbaka denna parameter

**Parameter Q570 = 1**

1 Styrsystemet genomför en avvägningskörning, därmed kan eventuellt flera axlar förflyttas. Vilka axlar som förflyttas beror på uppbyggnaden av maskinen och även axlarnas drivsystem
2 I vilken omfattning axlarna förflyttas fastställer maskintillverkaren
3 De av styrsystemet identifierade förstyrnings- och reglerparametrarna är **beroende** av den aktuella belastningen
4 Styrsystemet aktiverar de uppmätta parametrarna

Användningsråd:
- Om du gör en blockframläsning och styrsystemet läser förbi cykel **239**, ignorerar styrsystemet denna cykel – det kommer inte att genomföras någon avvägningskörning.

## Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Cykeln kan utföra omfattande rörelser i flera axlar med snabbtransport!

- Fråga din maskintillverkare om typ av rörelser och i vilken omfattning rörelserna sker i cykel **239** innan du använder den här cykeln
- Före cykelstart förflyttar styrsystemet ev. till en säker position. Denna position bestäms av maskintillverkaren
- Ställ in potentiometern för förbikoppling av matning och snabbtransport på minst 50 % så att belastningen kan identifieras korrekt

- Denna cykel kan genomföras i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** och **FUNCTION DRESS**
- Cykel **239** är verksam direkt efter definitionen.
- Cykel **239** stöder bestämning av lasten på sammansatta axlar, när de bara har ett gemensamt positionsmätsystem (moment-master-slav).

## Cykelparametrar

- **Q570 Belastning(0=radera/1=registr.)?**: Bestämmer om styrsystemet ska genomföra en LAC (Load Adaptive Control) avvägningskörning, eller om senast registrerade belastningsberoende förstyrnings- och reglerparametrarna ska återställas:
  **0**: Återställ LAC. De senaste av styrsystemet registrerade värdena återställs, Styrsystemet arbetar med belastningsoberoende förstyrnings- och reglerparametrar
  **1**: Utför avvägningskörning. Styrsystemet förflyttar axlarna och registrerar därigenom förstyrnings- och reglerparametrar med hänsyn till den aktuella belastningen, det registrerade värdet kan aktiveras direkt

### Exempel

```
62 CYCL DEF 239  REGISTR.
    BELASTNING
    Q570=+0     ;BELASTNINGSREGISTR.
```

## 13.16 GÄNGSKÄRNING (cykel 18, DIN/ISO: G18)

### Användningsområde

Cykel **18 GAENGSKAERNING** förflyttar verktyget, med reglerad spindel och det aktiva varvtalet, från den aktuella positionen till det angivna djupet. Spindeln stoppas vid hålets botten. Du måste programmera fram- och frånkörningsrörelser separat.

Användningsråd:

Det är möjligt att via parametern **CfgThreadSpindle** (nr 113600) ställa in följande:

- **sourceOverride** (nr 113603): SpindlePotentiometer (matningsförbikoppling är inte aktiv) och FeedPotentiometer (varvtalsförbikoppling är inte aktiv), (styrsystemet anpassar sig därefter till varvtalet).
- **thrdWaitingTime** (nr 113601): Väntetid vid gängans botten efter spindelstopp
- **thrdPreSwitch** (nr 113602): Spindeln stoppas under denna tid innan den når gängans botten
- **limitSpindleSpeed** (nr 113604): Begränsning av spindelvarvtalet
  True: (vid små gängdjup begränsas spindelvarvtalet så att spindeln under ca 1/3 av tiden kör med konstant varvtal)
  False: (Ingen begränsning)

### Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du inte programmerar någon förpositionering före anrop av cykel **18** kan detta leda till en kollision. Cykel **18** utför inte någon fram- och frånkörningsrörelse.

- Förplacera verktyget före cykelstart
- Verktyget förflyttas från den aktuella positionen till det angivna djupet efter cykelanropet.

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om spindeln var igång före cykelstarten, stoppar cykel **18** spindeln och cykeln arbetar med fast spindel! I slutet startar cykel **18** spindeln på nytt om den var igång före cykelstarten.

- Programmera ett spindelstopp före cykelstarten! (t.ex. med **M5**)
- Efter att cykel **18** har slutförts, återställs samma spindelstatus som före cykelstarten. Om spindeln var avstängd före cykelstart, stänger styrsystemet av spindeln igen efter att cykel **18** har slutförts

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmera ett spindelstopp före cykelstart! (t.ex. med M5). Styrsystemet startar sedan spindeln automatiskt vid cykelstarten och stoppar den vid cykelslutet.
- Cykelparametern Gängdjups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

## Cykelparametrar

- Borrdjup (inkrementellt): Ange gängans djup utgående från den aktuella positionen. Inmatningsområde: -99999 - +99999
- Gängstigning: Ange gängans stigning. Det förtecken som har skrivits in här bestämmer om det är en höger- eller vänstergänga:
  **+** = Högergänga (M3 vid negativt borrdjup)
  **-** = Vänstergänga (M4 vid negativt borrdjup)

**Exempel**

```
25 CYCL DEF 18.0  GAENGSKAERNING
26 CYCL DEF 18.1 DJUP = -20
27 CYCL DEF 18.2 STIGN = +1
```

## 13.17 Programmeringsexempel

### Exempel Interpolationssvarvning cykel 291

I följande NC-program används cykel **291 IPO.-SVARV KOPPLING**. Detta exempel visar tillverkningen av ett axiellt och ett radiellt spår.

**Verktyg**

- Svarvverktyg, definierat i toolturn.trn: verktyg nr 10: TO:1, ORI:0, TYPE:ROUGH, verktyg för axiellt instick
- Svarvverktyg, definierat i toolturn.trn: verktyg nr 11: TO:8, ORI:0, TYPE:ROUGH, verktyg för radiellt instick

**Programexekvering**

- Verktygsanrop: Verktyg för axiellt spår
- Start Interpolationssvarvning: beskrivning och anrop av cykel **291**; **Q560** = 1
- Slut Interpolationssvarvning: beskrivning och anrop av cykel **291**; **Q560** = 0
- Verktygsanrop: Stickstål för radiellt spår
- Start Interpolationssvarvning: beskrivning och anrop av cykel **291**; **Q560** = 1
- Slut Interpolationssvarvning: beskrivning och anrop av cykel **291**; **Q560** = 0

> Genom omvandlingen av parameter **Q561** presenteras svarvverktyget som fräsverktyg i simuleringsgrafiken.

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM 1 MM | |
| 1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60 | Råämnesdefinition cylinder |
| 2 TOOL CALL 10 | Verktygsanrop: Verktyg för axiellt spår |
| 3 CC X+0 Y+0 | |
| 4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX | Frikörning av verktyget |
| 5 CYCL DEF 291 IPO.-SVARV KOPPLING | Aktivera interpolationssvarvning |
| Q560=+1 ;KOPPLA SPINDEL | |
| Q336=+0 ;VINKEL SPINDEL | |
| Q216=+0 ;CENTRUM 1. AXEL | |
| Q217=+0 ;CENTRUM 2. AXEL | |
| Q561=+1 ;DREHWKZ. WANDELN | |
| 6 CYCL CALL | Anropa cykel |
| 7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX | Positionera verktyg i bearbetningsplan |
| 8 L Z+10 FMAX | |
| 9 L Z+0.2 F2000 | Positionerna verktyg i spindelaxel |
| 10 LBL 1 | Instick på planyta, ansättning 0,2 mm, djup: 6 mm |
| 11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000 | |
| 12 CALL LBL 1 REP 30 | |

| | |
|---|---|
| 13 LBL 2 | Frikörning ur spår, steg: 0,4 mm |
| 14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+ | |
| 15 CALL LBL 2 REP15 | |
| 16 L Z+200 R0 FMAX | Lyft till säker höjd, stäng av radiekompensering |
| 17 CYCL DEF 291 IPO.-SVARV KOPPLING | Avsluta interpolationssvarvning |
| Q560=+0 ;KOPPLA SPINDEL | |
| Q336=+0 ;VINKEL SPINDEL | |
| Q216=+0 ;CENTRUM 1. AXEL | |
| Q217=+0 ;CENTRUM 2. AXEL | |
| Q561=+0 ;DREHWKZ. WANDELN | |
| 18 CYCL CALL | Anropa cykel |
| 19 TOOL CALL 11 | Verktygsanrop: Verktyg för radiellt spår |
| 20 CC X+0 Y+0 | |
| 21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX | Frikörning av verktyget |
| 22 CYCL DEF 291 IPO.-SVARV KOPPLING | Aktivera interpolationssvarvning |
| Q560=+1 ;KOPPLA SPINDEL | |
| Q336=+0 ;VINKEL SPINDEL | |
| Q216=+0 ;CENTRUM 1. AXEL | |
| Q217=+0 ;CENTRUM 2. AXEL | |
| Q561=+1 ;DREHWKZ. WANDELN | |
| 23 CYCL CALL | Anropa cykel |
| 24 LP PR+15.2 PA+0 RR FMAX | Positionera verktyg i bearbetningsplan |
| 25 L Z+10 FMAX | |
| 26 L Z-11 F7000 | Positionerna verktyg i spindelaxel |
| 27 LBL 3 | Spårstickning på mantelyta, ansättning 0,2 mm, djup: 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 | Frikörning ur spår, steg: 0,4 mm |
| 34 CC X-0.2 Y+0 | |
| 35 CP IPA+180 DR+ | |
| 36 CC X+0.2 Y+0 | |
| 37 CP IPA+180 DR+ | |
| 38 CALL LBL 4 REP8 | |
| 39 LP PR+50 FMAX | |
| 40 L Z+200 R0 FMAX | Lyft till säker höjd, stäng av radiekompensering |
| 41 CYCL DEF 291 IPO.-SVARV KOPPLING | Avsluta interpolationssvarvning |
| Q560=+0 ;KOPPLA SPINDEL | |
| Q336=+0 ;VINKEL SPINDEL | |
| Q216=+0 ;CENTRUM 1. AXEL | |
| Q217=+0 ;CENTRUM 2. AXEL | |

| | |
|---|---|
| Q561=+0 ;DREHWKZ. WANDELN | |
| 42 CYCL CALL | Anropa cykel |
| 43 TOOL CALL 11 | Nytt **TOOL CALL** för att sätta tillbaka omvandlingen av parameter Q561 |
| 44 M30 | |
| 45 END PGM 1 MM | |

## Exempel Interpolationssvarvning cykel 292

I följande NC-program används cykel **292 IPO.-SVARV KONTUR**. Detta exempel visar tillverkningen av en utvändig kontur med roterande frässpindel.

**Programexekvering**

- Verktygsanrop: fräs D20
- Cykel **32 TOLERANS**
- Hänvisa till konturen med cykel **14**
- Cykel **292 IPO.-SVARV KONTUR**

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM 2 MM | |
| 1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40 | Råämnesdefinition cylinder |
| 2 TOOL CALL "D20" Z S111 | Verktygsanrop: Pinnfräs D20 |
| 3 CYCL DEF 32.0 TOLERANS | Fastställ tolerans med cykel 32 |
| 4 CYCL DEF 32.1 T0.05 | |
| 5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 | |
| 6 CYCL DEF 14.0 KONTUR | Hänvisa till kontur i LBL1 med cykel 14 |
| 7 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL1 | |
| 8 CYCL DEF 292 IPO.-SVARV KONTUR | Definiera cykel 292 |
| Q560=+1 ;KOPPLA SPINDEL | |
| Q336=+0 ;VINKEL SPINDEL | |
| Q546=+3 ;VKT-ROT.RIKTNING | |
| Q529=+0 ;BEARBETNINGSTYP | |
| Q221=+0 ;YTARBETSMAAN | |
| Q449=+1 ;STEGLANGD | |
| Q449=+15000 ;MATNING | |
| Q491=+15 ;KONTURSTART RADIE | |
| Q357=+2 ;SAEK.AVSTAAND SIDA | |
| Q445=+50 ;SAEKERHETSHOEJD | |
| 9 L Z+50 R0 FMAX M3 | Förpositionera i verktygsaxeln, spindelstart |
| 10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99 | Förpositionera i bearbetningsplanet till punkten för rotationscentrum, cykelanrop |
| 11 LBL 1 | LBL1 innehåller konturen |
| 12 L Z+2 X+15 | |
| 13 L Z-5 | |
| 14 L Z-7 X+19 | |
| 15 RND R3 | |
| 16 L Z-15 | |
| 17 RND R2 | |
| 18 L X+27 | |

| | |
|---|---|
| **19 LBL 0** | |
| **20 M30** | Programslut |
| **21 END PGM 2  MM** | |

## Exempel: valsfräsning

I följande NC-program används cykel **286 KUGGHJUL VALSFRAESNING** Detta exempelprogram visar tillverkningen av en spline, med modul=1 (avvikande från DIN 3960).

**Programexekvering**

- Verktygsanrop: kuggfräs
- Starta svarvdrift
- Återställ koordinatsystemet med cykel **801**
- Kör till säker position
- Definiera cykel **285**
- Anropa cykel **286**
- Återställ koordinatsystemet med cykel **801**

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM 5 MM | |
| 1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI+58 | Råämnesdefinition cylinder |
| 2 TOOL CALL "ABWAELZFRAESER" | Anropa verktyget |
| 3 FUNCTION MODE TURN | Aktivera svarvdrift |
| 4 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN | Återställ koordinatsystem |
| 5 M145 | Återställ M144 om den fortfarande är aktiv |
| 6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50 | Konstant skärhastighet AV |
| 7 M140 MB MAX | Frikörning av verktyget |
| 8 L A+0 R0 FMAX | Sätt rotationsaxeln till 0 |
| 9 L X0 Y0 R0 FMAX | Förplacera verktyget i bearbetningscentrum |
| 10 Z+50 R0 FMAX | Förpositionera verktyget i spindelaxeln |
| 11 CYCL DEF 285 DEFINIERA KUGGHJUL | Definiera cykel 285 |
| Q551=+0 ;STARTPUNKT I Z | |
| Q552=-11 ;SLUTPUNKT I Z | |
| Q540=+1 ;MODUL | |
| Q541=+90 ;KUGGTAL | |
| Q542=+90 ;TOPPDIAMETER | |
| Q563=+1 ;KUGGHOEJD | |
| Q543=+0.05 ;TOPPSPEL | |
| Q544=-10 ;LUTNINGSVINKEL | |
| 12 CYCL DEF 286 KUGGHJUL VALSFRAESNING | Definiera cykel 286 |
| Q215=+0 ;BEARBETNINGSSAETT | |
| Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q260=+30 ;SAEKERHETSHOEJD | |
| Q545=+1.6 ;VKT-STIGNINGSVINKEL | |
| Q546=+0 ;AENDRA ROT.RIKTNING | |
| Q547=+0 ;VINKELOFFSET | |
| Q550=+1 ;BEARBETNINGSSIDA | |
| Q533=+1 ;FOEREDRAGEN RIKTNING | |

| | |
|---|---|
| Q530=+2 ;TILTAD BEARBETNING | |
| Q253=+2222 ;NEDMATNINGSHASTIGHET | |
| Q553=+5 ;VERKTYG L-OFFSET | |
| Q554=+10 ;SYNKRONFORSKJUTNING | |
| Q548=+1 ;OFFSET GROV. | |
| Q463=+1 ;MAX. SKAERDJUP | |
| Q488=+0.3 ;NEDMATNINGSHASTIGHET | |
| Q478=+0.3 ;NEDMATNINGSHASTIGHET | |
| Q483=+0.4 ;ARBETSMAAN DIAMETER | |
| Q505=+0.2 ;MATNING FINBEARB. | |
| Q549=+3 ;OFFSET FIN. | |
| 13 CYCL CALL M303 | Anropa cykel, starta spindel |
| 14 FUNCTION MODE MILL | Aktivera fräsdrift |
| 15 M140 MB MAX | Frikörning av verktyget i verktygsaxeln |
| 16 L A+0 C+0 R0 FMAX | Återställ vridning |
| 17 M30 | Programslut |
| 18 END PGM 5 MM | |

## Exempel skiving

I följande NC-program används cykel **287 KUGGHJUL SKIVING** Detta exempelprogram visar tillverkningen av en spline, med modul=1 (avvikande från DIN 3960).

**Programexekvering**

- Verktygsanrop: fräs för ihåligt hjul
- Starta svarvdrift
- Återställ koordinatsystemet med cykel **801**
- Kör till säker position
- Definiera cykel **285**
- Anropa cykel **287**
- Återställ koordinatsystemet med cykel **801**

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM 5 MM | |
| 1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI+58 | Råämnesdefinition cylinder |
| 2 TOOL CALL "Hohlradfraeser" | Anropa verktyget |
| 3 FUNCTION MODE TURN | Aktivera svarvdrift |
| 4 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN | Återställ koordinatsystem |
| 5 M145 | Återställ M144 om den fortfarande är aktiv |
| 6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50 | Konstant skärhastighet AV |
| 7 M140 MB MAX | Frikörning av verktyget |
| 8 L A+0 R0 FMAX | Sätt rotationsaxeln till 0 |
| 9 L X0 Y0 R0 FMAX | Förplacera verktyget i bearbetningscentrum |
| 10 Z+50 R0 FMAX | Förpositionera verktyget i spindelaxeln |
| 11 CYCL DEF 285 DEFINIERA KUGGHJUL | Definiera cykel 285 |
| Q551=+0 ;STARTPUNKT I Z | |
| Q552=-11 ;SLUTPUNKT I Z | |
| Q540=+1 ;MODUL | |
| Q541=+90 ;KUGGTAL | |
| Q542=+90 ;TOPPDIAMETER | |
| Q563=+1 ;KUGGHOEJD | |
| Q543=+0.05 ;TOPPSPEL | |
| Q544=-10 ;LUTNINGSVINKEL | |
| 12 CYCL DEF 287 KUGGHJUL SKIVING | Definiera cykel 287 |
| Q240=+5 ;ANTAL SKAER | |
| Q584=+1 ;NR. FOERSTA SNITT | |
| Q585=+5 ;NR. SISTA SNITT | |
| Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q260=+50 ;SAEKERHETSHOEJD | |
| Q545=+20 ;VKT-STIGNINGSVINKEL | |
| Q546=+0 ;AENDRA ROT.RIKTNING | |
| Q547=+0 ;VINKELOFFSET | |
| Q550=+1 ;BEARBETNINGSSIDA | |

| | |
|---|---|
| Q533=+1 ;FOEREDRAGEN RIKTNING | |
| Q530=+2 ;TILTAD BEARBETNING | |
| Q253=+2222 ;NEDMATNINGSHASTIGHET | |
| Q586=+0,4 ;FOERSTA ANSAETTNING | |
| Q587=+0,1 ;SISTA ANSAETTNING | |
| Q588=+0,4 ;FOERSTA VORSCHUB | |
| Q589=+0,25 ;SISTA MATNING | |
| Q580=+0,2 ;ANPASSNING MATNING | |
| 13 CYCL CALL M303 | Anropa cykel, starta spindel |
| 14 FUNCTION MODE MILL | Aktivera fräsdrift |
| 15 M140 MB MAX | Frikörning av verktyget i verktygsaxeln |
| 16 L A+0 C+0 R0 FMAX | Återställ vridning |
| 17 M30 | Programslut |
| 18 END PGM 5 MM | |

# 14

## Cykler: Svarvning

## 14.1 Svarvcykler (option #50)

### Översikt

Gör följande sätt för att definiera svarvcykler:

- Tryck på knappen **CYCL DEF**

- Tryck på softkey **Svarvning**
- Välj cykelgrupp, t.ex. Cykler för svarvning längs
- Välj cykel, t.ex. **SVARVA AVSATS LAENGS**

Styrsystemet erbjuder följande cykler avsedda för svarvning:

**Specialcykler**

| Softkey | Cykel | Sida |
|---|---|---|
| | ANPASSA KOORDINATSYSTEM (cykel 800, DIN/ISO: G800)<br>■ Placera verktyget i en lämplig position i förhållande till svarvspindeln | 465 |
| | ÅTERSTÄLLA KOORDINATSYSTEM(cykel 801, DIN/ISO: G801)<br>■ Återställ cykel **800** | 473 |
| | KUGGHJUL VALSFRÄSNING (cykel 880, DIN/ISO: G880, option #131)<br>■ Beskrivning av geometrin och verktyget<br>■ Val av bearbetningsstrategi och -sida | 475 |
| | KONTROLLERA OBALANS (cykel 892, DIN/ISO: G892)<br>■ Kontrollera svarvspindelns obalans | 483 |

**Cykler för svarvning längs**

| Softkey | Cykel | Sida |
|---|---|---|
| | SVARVA AVSATS LÄNGS (Cykel 811, DIN/ISO: G811)<br>■ Längssvarvning av rätvinkliga avsatser | 487 |
| | SVARVA AVSATS LÄNGS UTVIDGAD (Cykel 812, DIN/ISO: G812)<br>■ Längssvarvning av rätvinkliga avsatser<br>■ Avrundning på konturhörn<br>■ Fas eller avrundning vid konturens början och slut<br>■ Vinkel för plan yta och mantelyta | 490 |
| | SVARVA NEDGÅNG LÄNGS (Cykel 813, DIN/ISO: G813)<br>■ Längssvarvning av avsatser med fallande element | 494 |
| | SVARVA NEDGÅNG LÄNGS UTVIDGAD (Cykel 814, DIN/ISO: G814)<br>■ Längssvarvning av avsatser med fallande element<br>■ Avrundning på konturhörn<br>■ Fas eller avrundning vid konturens början och slut<br>■ Vinkel för plan yta och mantelyta | 497 |
| | SVARVA KONTUR LÄNGS (Cykel 810, DIN/ISO: G810)<br>■ Längssvarvning av godtyckliga svarvkonturer<br>■ Bearbetning axelparallellt | 501 |
| | SVARVA KONTURPARALLELL (cykel 815, DIN/ISO: G815)<br>■ Längssvarvning av godtyckliga svarvkonturer<br>■ Bearbetningen sker konturparallellt | 505 |

### Cykler för svarvning plan

| Softkey | Cykel | Sida |
|---|---|---|
| | SVARVA AVSATS PLAN (Cykel 821, DIN/ISO: G821)<br>■ Plansvarvning av rätvinkliga avsatser | 508 |
| | SVARVA AVSATS PLAN UTVIDGAD (Cykel 822, DIN/ISO: G822)<br>■ Plansvarvning av rätvinkliga avsatser<br>■ Avrundning på konturhörn<br>■ Fas eller avrundning vid konturens början och slut<br>■ Vinkel för plan yta och mantelyta | 511 |
| | SVARVA NEDGÅNG PLAN (Cykel 823, DIN/ISO: G823)<br>■ Plansvarvning av avsatser med fallande element | 515 |
| | SVARVA NEDGÅNG PLAN UTVIDGAD (Cykel 824, DIN/ISO: G824)<br>■ Plansvarvning av avsatser med fallande element<br>■ Avrundning på konturhörn<br>■ Fas eller avrundning vid konturens början och slut<br>■ Vinkel för plan yta och mantelyta | 519 |
| | SVARVA KONTUR PLAN (Cykel 820, DIN/ISO: G820)<br>■ Plansvarvning av godtyckliga svarvkonturer | 523 |

### Cykler för att sticksvarva

| Softkey | Cykel | Sida |
|---|---|---|
| | STICKSVARVNING ENKEL RADIELLT (Cykel 841, DIN/ISO: G841)<br>■ Sticksvarvning av rätvinkliga spår i längsriktning | 527 |
| | STICKSVARVNING RADIELLT UTVIDGAD (Cykel 842, DIN/ISO: G842)<br>■ Sticksvarvning av spår i längsriktning<br>■ Avrundning på konturhörn<br>■ Fas eller avrundning vid konturens början och slut<br>■ Vinkel för plan yta och mantelyta | 531 |
| | STICKSVARVNING ENKEL AXIELLT (Cykel 851, DIN/ISO: G851)<br>■ Sticksvarvning av spår i planriktningen | 535 |
| | STICKSVARVNING AXIELLT UTVIDGAD (Cykel 852, DIN/ISO: G852)<br>■ Sticksvarvning av spår i planriktningen<br>■ Avrundning på konturhörn<br>■ Fas eller avrundning vid konturens början och slut<br>■ Vinkel för plan yta och mantelyta | 539 |
| | STICKSVARVNING KONTUR RADIELLT (Cykel 840, DIN/ISO: G840)<br>■ Sticksvarvning av spår med godtycklig form i längsriktning | 543 |
| | STICKSVARVNING KONTUR AXIELLT (Cykel 850, DIN/ISO: G850)<br>■ Sticksvarvning av spår med godtycklig form i planriktningen<br>■ Avrundning på konturhörn<br>■ Fas eller avrundning vid konturens början och slut<br>■ Vinkel för plan yta och mantelyta | 547 |

### Cykler för att sticka

| Softkey | Cykel | Sida |
|---|---|---|
| | INSTICK RADIELLT (Cykel 861, DIN/ISO: G861)<br>■ Radiell stickning av rätvinkliga spår | 551 |
| | INSTICK RADIELLT UTVIDGAD (Cykel 862, DIN/ISO: G862)<br>■ Radiell stickning av rätvinkliga spår<br>■ Avrundning på konturhörn<br>■ Fas eller avrundning vid konturens början och slut<br>■ Vinkel för plan yta och mantelyta | 555 |
| | INSTICK AXIELLT (Cykel 871, DIN/ISO: G871)<br>■ Axiell stickning av rätvinkliga spår | 561 |
| | INSTICK AXIELLT UTVIDGAD (Cykel 872, DIN/ISO: G872)<br>■ Axiell stickning av rätvinkliga spår<br>■ Avrundning på konturhörn<br>■ Fas eller avrundning vid konturens början och slut<br>■ Vinkel för plan yta och mantelyta | 565 |
| | INSTICK KONTUR RADIELLT (Cykel 860, DIN/ISO: G860)<br>■ Radiell stickning av spår med godtycklig form | 571 |
| | INSTICK KONTUR AXIELLT (Cykel 870, DIN/ISO: G870)<br>■ Axiell stickning av spår med godtycklig form | 576 |

### Cykler för gängsvarvning

| Softkey | Cykel | Sida |
|---|---|---|
| | GÄNGA LÄNGS (Cykel 831, DIN/ISO: G831)<br>■ Längssvarva gängor | 581 |
| | GÄNGA UTVIDGAD (cykel 832, DIN/ISO: G832)<br>■ Längs- eller plansvarva gängor och koniska gängor<br>■ Definition av en ansatssträcka och utkörningssträcka | 585 |
| | GÄNGA KONTURPARALLELL (Cykel 830, DIN/ISO: G830)<br>■ Längs- eller plansvarva gängor med godtycklig form<br>■ Definition av en ansatssträcka och utkörningssträcka | 589 |

### Utökade svarvfunktioner

| Softkey | Cykel | Sida |
|---|---|---|
| | SVARVNING SIMULTANGROVBEARBETNING (cykel 882, DIN/ISO: G882, option 158)<br>■ Grovbearbetning av komplexa konturer med olika infallsvinklar | 595 |
| | SVARVNING SIMULTANFINBEARBETNING (cykel 883, DIN/ISO: G883, option 158)<br>■ Finbearbetning av komplexa konturer med olika infallsvinklar | 600 |

## Arbeta med svarvcykler

I svarvcyklerna tar styrsystemet hänsyn till verktygets skärgeometri (**TO, RS, P-ANGLE, T-ANGLE**) så att inga skador uppstår på definierade konturelement. Styrsystemet visar en varning om fullständig bearbetning av konturen inte är möjlig med det aktiva verktyget.

Du kan använda svarvcyklerna både för utvändig och invändig bearbetning. Beroende på vilken cykel det är, detekterar styrsystemet bearbetningsläget (utvändig eller invändig bearbetning) med ledning av startpositionen eller verktygspositionen vid cykelanropet. I vissa cykler kan du även ange bearbetningsläget direkt i cykeln. Kontrollera verktygsplaceringen och rotationsriktningen efter en växling av bearbetningsläget.

När du programmerar **M136** före en cykel, tolkar styrsystemet matningsvärden i cykeln som mm/varv utan **M136** som mm/min.

När du utför svarvcykler vid tiltad bearbetning (**M144**), förändras verktygets vinkel i förhållande till konturen. Styrsystemet tar automatiskt hänsyn till dessa förändringar och övervakar därmed också bearbetningen i tiltat läge så att konturskador inte uppstår.

Vissa cykler bearbetar konturer som du har beskrivit i ett underprogram. Dessa konturer programmerar du med Klartext-konturfunktioner eller med FK-funktioner. Före cykelanropet måste du programmera cykeln **14 KONTUR** för att definiera underprogrammets nummer.

Svarvcykler 81x–87x och även 880, 882 och 883 måste anropas med **CYCL CALL** eller **M99**. Före ett cykelanrop programmerar man alltid:

- Svarvdrift **FUNCTION MODE TURN**
- Verktygsanrop **TOOL CALL**
- Svarvspindelns rotationsriktning t.ex. **M303**
- Val av varvtal eller skärhastighet **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- När matning per varv mm/varv skall användas, **M136**
- Verktygsplacering i lämplig startpunkt t.ex. **L X+130 Y+0 R0 FMAX**
- Anpassning av koordinatsystemet och uppriktning av verktyget **CYCL DEF 800 ANPASSA SVARVSYSTEM**.

## Råämnesefterföljning (FUNCTION TURNDATA)

Vid svarvning behöver arbetsstycket ofta bearbetas med flera olika verktyg. Ofta kan ett konturelement inte bearbetas klart med ett enda verktyg eftersom verktygsformen inte tillåter detta (t.ex. vid en bakskärning). Då behöver vissa delområden efterbearbetas med ett annat verktyg. Genom råämnesefterföljningen känner styrsystemet av områden som redan har bearbetats och anpassar alla fram- och frånkörningsrörelser till den för tillfället rådande bearbetningssituationen. Genom kortare bearbetningsrörelser undviks luftskär och bearbetningstiden förkortas betydligt.

För att aktivera råämnesefterföljningen, programmerar du funktionen **TURNDATA BLANK** och refererar till ett NC-program eller ett underprogram med en råämnesbeskrivning. Det i **TURNDATA BLANK** definierade råämnet bestämmer inom vilket område som bearbetning skall utföras med hänsyn till råämnesefterföljning. För att stänga av råämnesefterföljningen programmerar du **TURNDATA BLANK OFF**.

### *HÄNVISNING*

**Varning kollisionsrisk!**

Med råämnesefterföljningen optimerar styrsystemet bearbetningsområden och framkörningsrörelser. Styrsystemet tar hänsyn till det uppdaterade aktuella råämnet vid fram- och frånkörningsrörelser. Om områden på den färdiga detaljen sträcker sig utanför råämnet kan detta leda till skador på arbetsstycke och verktyg.

- Definiera ett större råämne än färdig detalj

Programmeringsanvisning:

- Råämnesefterföljningen är bara möjlig vid cykelbearbetning i svarvdrift (**FUNCTION MODE TURN**).
- Du måste definiera en sluten kontur som råämne för råämnesefterföljningen (Startpos. = Slutpos.). Råämnet motsvarar tvärsnittet av ett rotationssymmetriskt objekt.

**Styrsystemet erbjuder olika möjligheter för definition av råämnet:**

| Softkey | Råämnesdefinition |
|---|---|
| BLANK OFF | Stäng av råämnesefterföljning **TURNDATA BLANK OFF**: Ingen inmatning |
| BLANK <FILE> | Råämnesdefinition i ett NC-program: Ange filens namn |
| BLANK <FILE>=QS | Råämnesdefinition i ett NC-program: Ange en sträng-parameter med programnamnet |

| Softkey | Råämnesdefinition |
|---|---|
| BLANK LBL NR | Råämnesdefinition i ett underprogram: Ange underprogrammets nummer |
| BLANK LBL NAME | Råämnesdefinition i ett underprogram: Ange underprogrammets namn |
| BLANK LBL QS | Råämnesdefinition i ett underprogram: Ange en string-parameter med underprogrammets namn |

Aktivera råämnesefterföljning och definiera råämne:

SPEC FCT

- Tryck på knappen **SPEC FCT**

PROGRAM-FUNKTIONER ROTERA

- Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER ROTERA**

FUNCTION TURNDATA

- Tryck på softkey **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA BLANK

- Tryck på softkey **TURNDATA BLANK**

**Exempel**

```
11 FUNCTION TURNDATABLANK LBL 20
```

## 14.2 ANPASSA KOORDINATSYSTEM (cykel 800, DIN/ISO: G800)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Cykeln är maskinberoende.

För att utföra en svarvoperation, måste du placera verktyget i en lämplig position i förhållande till svarvspindeln. Du kan använda cykel **800 ANPASSA SVARVSYSTEM** för att göra detta.

Vid svarvning är vinkeln mellan verktyget och svarvspindeln viktig, för att exempelvis kunna bearbeta konturer med underskärningar. I cykel **800** finns olika möjligheter att rikta upp koordinatsystemet för tiltad bearbetning:

- När du har positionerat rotationsaxlarna för en tiltad bearbetning, kan du rikta upp koordinatsystemet till rotationsaxlarnas placering med cykel **800** (**Q530=0**). I detta fall måste dock för korrekt beräkning en **M144** eller **M128/TCPM** programmeras
- Cykel **800** beräknar den nödvändiga rotationsaxelvinkeln med ledning av vinkel **Q531** – beroende på den valda strategin i parameter TILTAD BEARBETNING **Q530** positionerar styrsystemet rotationsaxlarna med (**Q530 = 1**) eller utan kompenseringsrörelse (**Q530 = 2**)
- Cykel **800** beräknar den nödvändiga rotationsaxelvinkeln med ledning av vinkel **Q531**, men genomför ingen positionering av rotationsaxeln (**Q530 = 3**). Du behöver själv positionera rotationsaxlarna efter cykeln till de beräknade värdena **Q120** (A-axel), **Q121** (B-axel) och **Q122** (C-axel)

Användningsråd:

- När du ändrar en rotationsaxelposition, måste du exekvera cykel **800** på nytt för att rikta upp koordinatsystemet.
- Kontrollera verktygets orientering före bearbetningen.

När frässpindelaxeln och svarvspindelaxeln är parallella med varandra, kan du definiera en valfri vridning av koordinatsystemet runt spindelaxeln (Z-axeln) via **Precessionsvinkel Q497**. Detta kan behövas när du av utrymmesbrist behöver placera verktyget i en viss riktning eller när vill kunna se en bearbetningsprocess bättre. När svarvspindelns och frässpindelns axlar inte är parallella med varandra så är bara två precessionsvinklar användbara. Styrsystemet väljer den närmaste vinkeln i förhållande till inmatningsvärdet **Q497**.

Cykel **800** positionerar frässpindeln på ett sådant sätt att verktygsskäret riktas upp i förhållande till svarvkonturen. Då kan du även använda verktyget speglat (**VAND VERKTYG Q498**), varvid frässpindeln positioneras förskjuten 180°. På detta sätt kan du använda ett och samma verktyg både för invändig och utvändig bearbetning. Positionera verktygsskäret till svarvspindelns centrum med ett förflyttningskommande, t.ex. **L Y+0 R0 FMAX**.

**Excentersvarvning**

I vissa fall är det inte möjligt att spänna upp arbetsstycket på ett sådant sätt att rotationscentrum avviker från svarvspindelns centrum. Detta är t.ex. fallet vid stora eller icke rotationssymmetriska arbetsstycken. Med funktionen excentersvarvning **Q535** i cykel **800** kan du ändå genomföra svarvoperationen.

Vid excentersvarvning koppas flera linjäraxlar till svarvspindeln. Styrsystemet kompenserar för excentriciteten genom att utföra en cirkelformad utjämningsrörelse med de kopplade linjäraxlarna.

Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Vid höga varvtal och stor excentricitet behövs hög matningshastighet i linjäraxlarna för att kunna utföra rörelserna synkront. Om denna matningshastighet inte kan uppnås kommer konturen att bli skadad. Styrsystemet visar en varning när 80 % av maximal axelhastighet eller acceleration överskrids. Reducera i sådana fall varvtalet.

***HÄNVISNING***

**Varning kollisionsrisk!**

Styrsystemet genomför en kompenseringsrörelse vid inkopplingen och urkopplingen. Beakta risken för kollisioner.

- Genomför bara inkopplingen och urkopplingen vid stillastående svarvspindel

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Vid excentersvarvning är kollisionsövervakningen DCM inte aktiv. Styrsystemet visar ett motsvarande varningsmeddelande under excentersvarvningen.

- Beakta risken för kollisioner

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Genom rotation av arbetsstycket uppstår centrifugalkrafter, vilka beroende på obalansen kan leda till vibrationer (resonanssvängningar). På grund av detta påverkas bearbetningsprocessen negativt och verktygens livslängd minskar.

- Välj tekniska data på ett sådant sätt att inga vibrationer (resonansvibrationer) uppträder

Användningsråd:

- Genom för ett testskär innan den egentliga bearbetningen för att säkerställa att den nödvändiga hastigheten kan uppnås.
- Styrsystemet visar bara de genom kompenseringsrörelserna resulterande positionerna i linjäraxlarna i positionspresentationens ÄR-värde.

## Verkan

Med cykel **800 ANPASSA SVARVSYSTEM** riktar styrsystemet upp arbetsstyckets koordinatsystem och orienterar verktyget i enlighet med detta. Cykel **800** är verksam tills denna återställs av cykel **801** eller tills cykel **800** definieras på nytt. Vissa cykelfunktioner i cykel **800** återställs dessutom av andra faktorer:

- Spegling av verktygsdata (**Q498 VAND VERKTYG**) återställs av ett verktygsanrop **TOOL CALL**
- Funktionen **EXCENTERSVARVNING Q535** återställs vid programslut eller vid ett programavbrott (internt stopp)

### Beakta vid programmeringen!

Maskintillverkaren bestämmer din maskins konfiguration. När verktygsspindeln har definierats som en axel i kinematiken i denna konfiguration, påverkar matningspotentiometern rörelserna som sker i cykel **800**.

Maskintillverkaren kan bestämma hur exakt precessionsvinkeln riktar verktyget.

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om frässpindeln i svarvdrift definieras som en NC-axel kan styrsystemet avleda en vändning från axelpositionen. Om frässpindeln däremot definieras som en spindel finns risken att verktygsvändningen går förlorad!
Gör på följande sätt i båda fallen:

- Aktivera verktygsvändningen på nytt efter ett **TOOL CALL**-block

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

När **Q498** är =1 och du har programmerat funktionen **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS** till det får man beroende på konfigurationen ett av två olika resultat. Om verktygsspindeln är definierad som axel roteras **LIFTOFF** tillsammans med verktygsvändningen. Om verktygsspindeln är definierad som kinematisk transformering roteras **inteLIFTOFF** tillsammans med verktygsvändningen!

- Testa NC-programmet eller programavsnittet i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** med försiktighet
- Ändra ev. förtecken för den definierade vinkeln SPB

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN**.
- Verktyget måste vara infäst i rätt läge och korrekt uppmätt.
- Du kan bara spegla verktygsdata (**Q498 VAND VERKTYG**), när ett svarvstål är selekterat.
- För att återställa cykel **800** programmerar du cykel **801 AATERSTAELL ROTATIONSSYSTEM**
- Cykel **800** begränsar det maximalt tillåtna varvtalet vid excentersvarvning. Detta styrs av en maskinberoende konfiguration (som din maskintillverkare utför) och excentricitetens storlek. Det är möjligt att programmera en varvtalsbegränsning med **FUNCTION TURNDATA SMAX** innan du programmerar cykel **800**. Om värdet i denna varvtalsbegränsning är lägre en den varvtalsbegränsning som beräknats av cykel **800** kommer det lägre värdet att användas. Du programmerar cykel **801** för att återställa cykel **800**. Därmed återställer du också den varvtalsbegränsning som har satts av cykeln. Därefter fungerar åter den varvtalsbegränsning som du hade programmerat med **FUNCTION TURNDATA SMAX** före cykelanropet.
- Cykel **800** placerar då alltid den första rotationsaxeln med utgångspunkt från verktyget. Om du vill köra andra rotationsaxlar till en viss position måste dessa axlar positioneras på motsvarande sätt före genomförande av cykel **800**.
- När du i parameter **Q530** Tiltad bearbetning använder inställningarna 0 (tiltaxlarna måste vara positionerade i förväg), måste dessförinnan en **M144** eller **TCPM/M128** vara programmerad.
- När du i parameter **Q530 Tiltad bearbetning** använder inställningarna 1: MOVE, 2: TURN och 3: STAY, aktiverar styrsystemet (beroende på maskinkonfigurationen) funktionen **M144** eller TCPM (**Ytterligare information:**Bruksanvisning Konfigurera, testa och köra NC-program)

## Cykelparametrar

- **Q497 Precisionsvinkel?**: Vinkel som styrsystemet riktar verktyget till.
  Inmatningsområde 0 till 359,9999
- **Q498 Vänd verktyg (0=nej/1=ja)?**: Spegla verktyg för invändig/utvändig bearbetning.
  Inmatningsområde 0 och 1
- **Q530 Tiltad bearbetning?**: Positionera tiltaxlarna för tiltad bearbetning:
  **0**: Behåll tiltaxelposition (axlarna måste ha positionerats innan)
  **1**: Positionera rotationsaxlarna automatiskt och följ med med verktygsspetsen (MOVE). Den relativa positionen mellan arbetsstycke och verktyg förändras inte. Styrsystemet genomför en kompenseringsrörelse med linjäraxlarna
  **2**: Placera tiltaxlarna automatiskt utan att följa med verktygspetsen (TURN)
  **3**: Placera inte rotationsaxlarna. Positionera rotationsaxlarna i ett efterföljande separat positioneringsblock (STAY). Styrsystemet lagrar positionsvärdena i parametrarna **Q120** (A-axel), **Q121** (B-axel) och **Q122** (C-axel)
- **Q531 Infallsvinkel?**: Vinkel för uppriktning av verktyget.
  Inmatningsområde: -180,000° till +180,000°
- **Q532 Matning positionering?**: Rotationsaxlarnas förflyttningshastighet vid automatisk positionering.
  Inmatningsområde 0,001 till 99999,999

- **Q533 Föredragen infallsvinkel?**: Val av alternativa vinkellösningar. Utifrån den infallsvinkel som du har definierat måste styrsystemet beräkna det passande läget för de rotationsaxlar som finns tillgängliga i din maskin. Som regel resulterar detta alltid i två möjliga lösningar. Via parameter **Q533** ställer du in vilken möjlig lösning styrsystemet ska använda:
  **0**: Lösning som ligger närmast den aktuella positionen
  **-1**: Lösning som ligger i området mellan 0° och -179,9999°
  **+1**: Lösning som ligger i området mellan 0° och +180°
  **-2**: Lösning som ligger i området mellan -90° och -179,9999°
  **+2**: Lösning som ligger mellan +90° och +180°
- **Q535 Excentersvarvning?**: Koppla axlar för excentrisk svarvoperation:
  **0**: Upphäv axelkoppling
  **1**: Aktivera axelkoppling. Rotationscentrum befinner sig i aktiv Referenspunkt
  **2**: Aktivera axelkopplingar. Rotationscentrum befinner sig i aktiv nollpunkt
  **3**: Förändra inte axelkoppling
- **Q536 Excentersvarvning utan stopp?**: Stoppa programkörningen före axelkopplingen:
  **0**: Stoppa före ny axelkoppling. Styrsystemet öppnar ett fönster i stoppat läge, i vilket excentricitetens värde och den maximala utstyrningen för de individuella axlarna visas. Därefter kan du fortsätta bearbetningen med **NC-start** eller avbryta med softkey **AVBRYT**
  **1**: Axelkoppling utan föregående stopp

## 14.3 ÅTERSTÄLLA KOORDINATSYSTEM (cykel 801, DIN/ISO: G801)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Cykeln är maskinberoende.

Cykel **801** återställer följande inställningar som du har programmerat med cykel **800**:

- Precessionsvinkel **Q497**
- Vänd verktyg **Q498**

När du har utfört funktionen excentersvarvning med cykel **800** måste du observera följande: Cykel **800** begränsar det maximalt tillåtna varvtalet vid excentersvarvning. Detta styrs av en maskinberoende konfiguration (som din maskintillverkare utför) och excentricitetens storlek. Det är möjligt att programmera en varvtalsbegränsning med **FUNCTION TURNDATA SMAX** innan du programmerar cykel **800**. Om värdet i denna varvtalsbegränsning är lägre en den varvtalsbegränsning som beräknats av cykel **800** kommer det lägre värdet att användas. Du programmerar cykel **801** för att återställa cykel **800**. Därmed återställer du också den varvtalsbegränsning som har satts av cykeln. Därefter fungerar åter den varvtalsbegränsning som du hade programmerat med **FUNCTION TURNDATA SMAX** före cykelanropet.

Med cykel **801** orienteras inte verktyget till utgångspositionen. Om verktyget har orienterats via cykel **800**, står verktyget kvar i samma läge även efter återställningen.

## Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN**.
- Med cykel **801 AATERSTAELL ROTATIONSSYSTEM** kan du återställa de inställningar som du gjort med cykel **800 ANPASSA SVARVSYSTEM**.
- För att återställa cykel **800** programmerar du cykel **801 AATERSTAELL ROTATIONSSYSTEM**
- Cykel **800** begränsar det maximalt tillåtna varvtalet vid excentersvarvning. Detta styrs av en maskinberoende konfiguration (som din maskintillverkare utför) och excentricitetens storlek. Det är möjligt att programmera en varvtalsbegränsning med **FUNCTION TURNDATA SMAX** innan du programmerar cykel **800**. Om värdet i denna varvtalsbegränsning är lägre en den varvtalsbegränsning som beräknats av cykel **800** kommer det lägre värdet att användas. Du programmerar cykel **801** för att återställa cykel **800**. Därmed återställer du också den varvtalsbegränsning som har satts av cykeln. Därefter fungerar åter den varvtalsbegränsning som du hade programmerat med **FUNCTION TURNDATA SMAX** före cykelanropet.

## Cykelparametrar

- Cykel **801** innehåller inte några cykelparametrar. Avsluta cykelinmatningen med knappen **END**

## 14.4 KUGGHJUL VALSFRÄSNING (cykel 880, DIN/ISO: G880, option #131)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med cykel **880 KUGGFRAESNING** kan cylindriska utvändiga kuggar eller sneda kuggar med valfria vinklar tillverkas. I cykeln beskrivs först **kuggen** och sedan det **verktyg** som skall användas vid bearbetningen. I cykeln kan du välja bearbetningsstrategi och bearbetningssida. Kuggfräsningens tillverkningsförlopp sker genom en synkroniserad roterande rörelse av verktygsspindeln och rundbordet. Dessutom rör sig fräsen i axiell riktning längs arbetsstycket.

Medan cykel **880 KUGGFRAESNING** är aktiv, genomförs i förekommande fall en rotation i koordinatsystemet. Därför måste du ovillkorligen programmera cykel **801 AATERSTAELL ROTATIONSSYSTEM** och **M145** efter cykelslut.

**Cykelförlopp**

1 Styrsystemet placerar verktyget i verktygsaxeln på **Q260** säkerhetshöjd med matning FMAX. Om verktyget redan befinner sig i verktygsaxeln på en höjd högre än **Q260** kommer ingen förflyttning att ske
2 Före tiltningen av bearbetningsplanet placerar styrsystemet verktyget i X på en säker koordinat med matningshastighet FMAX. Om verktyget redan befinner sig på en koordinat i bearbetningsplanet, som är större än den beräknade koordinaten, sker ingen förflyttning.
3 Nu tiltar styrsystemet bearbetningsplanet med matning **Q253**; **M144** är aktiv internt i cykeln
4 Styrsystemet placerar verktyget med matning FMAX i bearbetningsplanets startpunkt
5 Sedan förflyttar styrsystemet verktyget i verktygsaxeln med matning **Q253** till säkerhetsavståndet **Q460**
6 Styrsystemet rullar verktyget mot arbetsstycket som ska förses med kuggar i längdriktningen med den definierade matningen **Q478** (vid grovbearbetning) eller **Q505** (vid finbearbetning). Bearbetningsområdet begränsas då genom startpunkten i Z **Q551**+**Q460** och genom slutpunkten i Z **Q552**+**Q460**
7 Om styrsystemet befinner sig på slutpunkten, dras verktyget tillbaka med matning **Q253** och positioneras tillbaka till startpunkten
8 Styrsystemet upprepar förlopp 5 - 7 tills det definierade kugghjulet är tillverkat
9 Slutligen positionerar styrsystemet verktyget till den säkra höjden **Q260** med matningshastigheten FMAX
10 Bearbetningen avslutas i tiltat system
11 Förflytta nu själv verktyget till en säker höjd och tilta tillbaka bearbetningsplanet
12 Programmera nu ovillkorligen cykel **801 AATERSTAELL ROTATIONSSYSTEM** och **M145**

## Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du inte förpositionerar verktyget till en säker position, kan detta leda till en kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) vid tiltning.

- Förpositionera verktyget så att det redan befinner sig på önskad bearbetningssida **Q550**
- Kör till en säker position på denna bearbetningssida

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du spänner fast arbetsstycket för långt in i spännanordningen, kan detta leda till en kollision mellan verktyg och spännanordningar vid bearbetningen. Startpunkten för Z och slutpunkten i Z förlängs med säkerhetsavståndet **Q460**!

- Spänn upp arbetsstycket på ett sådant sätt att att det sticker ut tillräckligt långt ur spännanordningen att ingen kollision mellan verktyg och spännanordning kan ske!
- Spänn upp arbetsstycket på ett sådant sätt att att det sticker ut tillräckligt långt ur spännanordningen att den automatiska förlängningen med säkerhetsavståndet **Q460** av start- och slutpunkt inte leder till någon kollision

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

När du arbetar med eller utan **M136**, kommer matningsvärdet att tolkas på olika sätt av styrsystemet. Om du på grund av detta programmerar en för hög matningshastighet, kan din detalj skadas.

- Programmerar du medvetet **M136** före cykeln, tolkar styrsystemet matningsvärden i cykeln som mm/varv
- Programmerar du inte någon **M136** före cykeln, tolkar styrsystemet matningsvärden i cykeln som mm/min

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om du inte återställer koordinatsystemet efter cykel **880**, är den precessionsvinkel som har ställts in i cykeln fortfarande aktiv!

- Programmera ovillkorligen cykel **801** efter cykel **880** för att återställa koordinatsystemet
- Programmera cykel **801** efter ett programavbrott för att återställa koordinatsystemet

- Denna cykel kan endast genomföras i bearbetningslägena **FUNCTION MODE MILL** och **FUNCTION MODE TURN**.
- Denna cykel är CALL-aktiv.
- Inmatningarna för Modul, Antal kuggar och Topphöjdens diameter övervakas. Om dessa inmatningar inte stämmer överens, visas ett felmeddelande. För dessa parametrar har du möjlighet att ange ett värde i 2 av 3 parametrar. Ange i sådant fall värdet 0 i antingen Modul, Antal kuggar eller Topphöjdens diameter. I detta fall beräknar styrsystemet det saknade värdet.
- Programmera FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF.
- Om du programmerar FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15, beräknas verktygets varvtal på följande sätt: **Q541** x S. För **Q541**=238 och S=15 blir verktygets varvtal 3570/min.

- Definiera verktyget i verktygstabellen som fräsverktyg.
- Programmera arbetsstyckets rotationsriktning (**M303**/**M304**) före cykelstart.
- Sätt utgångspunkten i rotationscentrum innan cykelanrop.

> i
> För att inte överskrida verktygets maximalt tillåtna varvtal, kan du arbeta med en begränsning. (Inmatning i verktygstabellen "tool.t" i kolumnen **Nmax**).

## Cykelparametrar

- **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: endast grovbearbetning
  **2**: endast finbearbetning till färdigt mått
  **3**: endast finbearbetning till arbetsmån
- **Q540 Modul?**: Kugghjulets modul.
  Inmatningsområde 0 till 99.9999
- **Q541 Kuggtal?**: Beskriv kugghjul: Antal kuggar.
  Inmatningsområde 0 till 99999
- **Q542 Toppdiameter?**: Beskriv kugghjul: Den färdiga detaljens ytterdiameter.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q543 Toppspel?**: Avstånd mellan den toppcirkel hos kugghjulet som ska tillverkas och det motsatta kugghjulets bottencirkel.
  Inmatningsområde 0 till 9.9999
- **Q544 Lutningsvinkel?**: Vinkel, med vilken kuggarna är lutade i förhållande till axelriktningen vid sneda kuggar. (Vid raka kugghjul motsvarar denna vinkel 0°.)
  Inmatningsområde -60 till +60
- **Q545 Verktyg stigningsvinkel?**: Vinkeln på kuggfräsens flank. Ange detta värde decimalform. (Ex. 0°47'=0,7833)
  Inmatningsområde: -60,0000 till +60,0000
- **Q546 Verkt. rot.riktning (3=M3/4=M4)?**: Beskriv verktyget: Spindelns rotationsriktning:
  **3**: Högerroterande verktyg (M3)
  **4**: Vänsterroterande verktyg (M4)
- **Q547 Vinkeloffset på kugghjul?**: Vinkel som styrsystemet skall vrida arbetsstycket vid cykelstart.
  Inmatningsområde: -180.0000 till +180.0000
- **Q550 Bearb.-sida (0=pos./1=neg.)?**: Bestämmer på vilken sida bearbetningen skall ske.
  **0**: Huvudaxelns positiva bearbetningssida i I-CS
  **1**: Huvudaxelns negativa bearbetningssida i I-CS

**Exempel**

| | |
|---|---|
| 63 CYCL DEF 880 KUGGFRAESNING | |
| Q215=0 | ;BEARBETNINGSSAETT |
| Q540=0 | ;MODUL |
| Q541=0 | ;KUGGTAL |
| Q542=0 | ;TOPPDIAMETER |
| Q543=0.167 | ;TOPPSPEL |
| Q544=0 | ;LUTNINGSVINKEL |
| Q545=0 | ;VKT-STIGNINGSVINKEL |
| Q546=3 | ;VKT-ROT.RIKTNING |
| Q547=0 | ;VINKELOFFSET |
| Q550=1 | ;BEARBETNINGSSIDA |
| Q533=0 | ;FOEREDRAGEN RIKTNING |
| Q530=2 | ;TILTAD BEARBETNING |
| Q253=750 | ;NEDMATNINGSHASTIGHET |
| Q260=100 | ;SAEKERHETSHOEJD |
| Q553=10 | ;VERKTYG L-OFFSET |
| Q551=0 | ;STARTPUNKT I Z |
| Q552=-10 | ;SLUTPUNKT I Z |
| Q463=1 | ;MAX. SKAERDJUP |
| Q460=2 | ;SAFETY CLEARANCE |
| Q488=0.3 | ;NEDMATNINGSHASTIGHET |
| Q478=0.3 | ;MATNING |
| Q483=0.4 | ;ARBETSMAAN DIAMETER |
| Q505=0.2 | ;MATNING FINBEARB. |

- **Q533 Föredragen infallsvinkel?**: Val av alternativa vinkellösningar. Utifrån den vinkel som du har definierat måste styrsystemet beräkna de resulterande positionerna för de rotationsaxlar som finns tillgängliga i din maskin. Som regel resulterar detta alltid i två möjliga lösningar. Via parameter **Q533** ställer du in vilken möjlig lösning styrsystemet ska använda:
  **0**: Lösning som ligger närmast den aktuella positionen
  **-1**: Lösning som ligger i området mellan 0° och -179,9999°
  **+1**: Lösning som ligger i området mellan 0° och +180°
  **-2**: Lösning som ligger i området mellan -90° och -179,9999°
  **+2**: Lösning som ligger mellan +90° och +180°
- **Q530 Tiltad bearbetning?**: Positionera rotationsaxlarna för tiltad bearbetning:
  **1**: Positionera rotationsaxlarna automatiskt och följ med med verktygsspetsen (MOVE). Den relativa positionen mellan arbetsstycke och verktyg förändras inte. Styrsystemet genomför en kompenseringsrörelse med linjäraxlarna
  **2**: Positionera rotationsaxlarna automatiskt utan att följa med med verktygsspetsen (TURN)
- **Q253 Nedmatningshastighet?**: Verktygets förflyttningshastighet vid tiltning och vid förpositionering, såväl som vid positionering av verktygsaxeln mellan de individuella ansättningarna. Inmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i verktygsaxeln, i vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke inte kan ske (för mellanpositioneringar och återgång vid cykelslut). Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q553 VKT: L-offset bearbetningsstart?** (inkrementellt): Bestäm fr.o.m. vilken längdförskjutning (L-OFFSET) verktyget ska användas. Verktyget förskjuts med detta värde i längdriktningen.
  Inmatningsområde 0 till 999,9999

- **Q551 Startpunkt i Z?**: Startpunkt för kuggfräsningen i Z.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q552 Slutpunkt i Z?**: Slutpunkt för kuggfräsningen i Z.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
  Inmatningsområde 0.001 till 999.999
- **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd för returrörelser och förpositionering.
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q488 Nedmatningshastighet**: Matningshastighet för verktygets ansättningsrörelse.
  Inmatningsområde 0 till 99999.999
- **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter arbetsmån för den definierade konturen.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999

## Rotationsriktning beroende av bearbetningssidan (Q550)

Bestäm bordets rotationsriktning:

1 **Vilket verktyg? (Högerskärande/Vänsterskärande)?**
2 **Vilken bearbetningssida? X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
3 **Läs av bordets rotationsriktning i en av de 2 tabellerna!** Välj även tabellen med verktygets rotationsriktning (**Högerskärande/Vänsterskärande**). Läs av bordets rotationsriktning för din bearbetningssida i denna tabell **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**.

| **Verktyg: Högerskärande M3** | |
|---|---|
| **Bearbetningssida X+ (Q550=0)** | Bordets rotationsriktning: medurs (M303) |
| **Bearbetningssida X- (Q550=1)** | Bordets rotationsriktning: moturs (M304) |

| **Verktyg: Vänsterskärande M4** | |
|---|---|
| **Bearbetningssida X+ (Q550=0)** | Bordets rotationsriktning: moturs (M304) |
| **Bearbetningssida X- (Q550=1)** | Bordets rotationsriktning: medurs (M303) |

## 14.5 KONTROLLERA OBALANS (cykel 892, DIN/ISO: G892)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Vid svarvning av ett osymmetriskt arbetsstycke, t.ex. ett pumphus, kan det uppstå obalans. Beroende av varvtal, massan och formen på arbetsstycket, utsätts maskinen därmed för höga belastningar. Med cykel **892 KONTROLLERA OBALANS** kontrollerar styrsystemet obalansen i svarvspindeln. Denna cykel använder två parametrar. **Q450** beskriver den maximala obalansen och **Q451** det maximala varvtalet. **Om den maximala obalansen överskrids visas ett felmeddelande och NC-programmet avbryts.** Om den maximala obalansen inte överskrids, exekverar styrsystemet NC-programmet utan avbrott. Denna funktion skyddar maskinens mekanik. Du kan reagera, om en för stor obalans fastställs.

## Beakta vid programmeringen!

Konfigurationen av cykel **892** genomför maskintillverkaren.

Funktionen hos cykel **892** fastställer maskintillverkaren.

Under obalansmätningen roterar svarvspindeln.

Denna funktion kan även utföras på maskiner med fler än bara en svarvspindel. För att göra detta, kontakta din maskintillverkare.

Hur användbar den styrningsinterna funktionen för obalans är måste kontrolleras för varje maskintyp. Om obalansamplituden i svarvspindeln bara ger väldigt liten påverkan på de intilliggande axlarna, kan under vissa omständigheter inga rimliga värden för obalansen beräknas. I detta fall måste obalansövervakningen ske med ett system med externa sensorer.

### *HÄNVISNING*

**Varning kollisionsrisk!**

Kontrollera obalansen efter uppspänning av ett nytt arbetsstycke. Kompensera obalansen med balanseringsvikter om det behövs. Om en stor obalans inte kompenseras kan detta leda till skador på maskinen.

- Utför cykel **892** i inledningen av en ny bearbetning
- Kompensera obalansen med balanseringsvikter om det behövs

### *HÄNVISNING*

**Varning kollisionsrisk!**

Materialavverkningen vid bearbetningen förändrar arbetsstyckets viktfördelning. Detta leder till obalans, varför en kontroll av obalansen rekommenderas mellan bearbetningsoperationerna. Om en stor obalans inte kompenseras kan detta leda till skador på maskinen.

- Utför även cykel **892** mellan bearbetningsoperationerna
- Kompensera obalansen med balanseringsvikter om det behövs

### *HÄNVISNING*

**Varning kollisionsrisk!**

Stora obalanser kan skada maskinen, speciellt om massan är stor. Ta hänsyn till arbetsstyckets massa och obalans vid val av varvtal.

- Programmera inte några höga varvtal vid tunga arbetsstycken eller vid stor obalans

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN**.
- Efter att cykel **892 KONTROLLERA OBALANS** har avbrutit NC-programmet, är det lämpligt att använda den manuella cykeln MÄT OBALANS. Med denna cykel registrerar styrsystemet obalansen och beräknar massan och positionen för en balanseringsvikt.
  **Ytterligare information:** Bruksanvisning: Installera, testa och bearbeta NC-program

## Cykelparametrar

- **Q450 Maximalt tillåtet utslag?** Anger det maximala utslaget för en sinusformad obalanssignal i millimeter (mm). Denna signal är resultatet av släpfelet för mätaxeln och av spindelvarven.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q451 Varvtal?** Inmatning i antal varv per minut (varv/min). Kontrollen av obalansen påbörjas med ett lågt varvtal (t.ex. 50 varv/min). Det höjs automatiskt med en förangiven steglängd (t.ex. 25 varv/min). Varvtalet ökas ända till det varvtal som har definierats i parameter **Q451** uppnås. Spindel-override är inte verksam.
  Inmatningsområde 0 till 99999

**Exempel**

```
63 CYCL DEF 892 KONTROLLERA
    OBALANS
    Q450=0      ;MAXIMALT UTSLAG
    Q451=50     ;VARVTAL
```

## 14.6 Allmänt om svarvcykler

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Maskinen och styrsystemet måste vara förberedda av maskintillverkaren.

Option #50 måste vara frigiven.

Förpositioneringen av verktyget påverkar cykelns arbetsområde och därigenom också bearbetningstiden. Vid grovbearbetning motsvarar cykelns startpunkt den aktuella verktygspositionen vid cykelanropet. Styrsystemet tar vid beräkningen av området som skall bearbetas hänsyn till startpunkten och den i cykeln definierade slutpunkten alternativt den i cykeln definierade konturen. Om startpunkten ligger inom det område som skall bearbetas, placerar styrsystemet verktyget i vissa cykler först på säkerhetsavståndet.

Bearbetningsriktningen är vid cyklerna **81x** längs rotationsaxeln och vid cyklerna **82x** på tvären mot rotationsaxeln. I cykel **815** sker förflyttningarna konturparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. Information om detta erhåller styrsystemet från verktygets position eller definitionen i cykeln (se "Arbeta med svarvcykler", Sida 462).

Vid cykler som bearbetar en definierad kontur (cykel **810**, **820** och **815**) avgör konturens programmeringsriktning bearbetningsriktningen.

I cykler för svarvning kan du välja mellan bearbetningsstrategi grovbearbetning, finbearbetning och komplettbearbetning.

### HÄNVISNING

**Varning kollisionsrisk!**

Vid finbearbetning positionerar svarvcyklerna automatiskt verktyget till startpunkten. Framkörningsstrategin påverkas av verktygets position vid cykelanropet. Härvid är det avgörande om verktyget befinner sig innanför eller utanför en gränskontur vid cykelanropet. Gränskonturen är den programmerade konturen förstorad med säkerhetsavståndet. Om verktyget befinner sig innanför gränskonturen kommer cykeln att positionera verktyget med den definierade matningen direkt till startpositionen. Därmed kan skador på konturen uppstå.

- Förpositionera verktyget på ett sådant sätt att startpunkten kan nås utan skador på konturen
- Befinner sig verktyget utanför gränskonturen, utförs en positionering till gränskonturen med snabbtransport och sedan innanför gränskonturen med den programmerade matningen.

Styrsystemet övervakar skärlängden **CUTLENGTH** i bearbetningscyklerna. Om skärdjupet som programmerats i svarvcykeln är större än skärlängden som definierats i verktygstabellen, avger styrsystemet en varning. I detta fall minskas skärdjupet i bearbetningscykeln automatiskt.

## 14.7 SVARVA AVSATS LÄNGS (Cykel 811, DIN/ISO: G811)

### Användningsområde

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
> Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med denna cykel kan du längdsvarva rätvinkliga avsatser.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När verktyget befinner sig utanför konturen som skall bearbetas vid cykelanropet, utför cykeln en utvändig bearbetning. Befinner sig verktyget innanför konturen som skall bearbetas. utför cykeln en invändig bearbetning.

### Cykelförlopp grovbearbetning

Cykeln bearbetar området från verktygets position fram till den i cykeln definierade slutpunkten.

1. Styrsystemet utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar styrsystemet med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
2. Styrsystemet bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i längdriktningen med den definierade matningen **Q478**.
3. Styrsystemet drar tillbaka verktyget med ansättningsvärdet och den definierade matningen.
4. Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i bearbetningens början med snabbtransport.
5. Styrsystemet upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
6. Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

### Cykelförlopp finbearbetning

1. Styrsystemet förflyttar verktyget i Z-koordinaten till säkerhetsavståndet **Q460**. Förflyttningen sker med snabbtransport.
2. Styrsystemet utför den axelparallella ansättningsrörelsen med snabbtransport.
3. Styrsystemet finbearbetar den färdiga detaljens kontur med den definierade matningen **Q505**.
4. Styrsystemet drar tillbaka verktyget till säkerhetsavståndet och med den definierade matningen.
5. Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.
- Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer storleken på området som ska bearbetas (cykelstartpunkt).
- Om ett värde är angivet i **CUTLENGTH** beaktas detta i cykeln vid grovbearbetning. Ett meddelande kommer och ansättningsdjupet minskar automatiskt.
- Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 486).

## Cykelparametrar

- **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: endast grovbearbetning
  **2**: endast finbearbetning till färdigt mått
  **3**: endast finbearbetning till arbetsmån
- **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd för returrörelser och förpositionering.
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q493 Konturslut diameter?**: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått).
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q494 Konturslut Z?**: Konturslutpunktens Z-koordinat.
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
  Inmatningsområde 0.001 till 999.999
- **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter arbetsmån för den definierade konturen.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Tilläggsmått för den definierade konturen i axiell riktning.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q506 Konturglättning (0/1/2)?**:
  **0**: Efter varje skär längs konturen (inom ansättningsområdet)
  **1**: Konturglättning efter det sista skäret (hela konturen); lyftning med 45°
  **2**: Ingen konturglättning; lyftning med 45°

### Exempel

```
11 CYCL DEF 811  SVARVA AVSATS
   LAENGS
   Q215=+0    ;BEARBETNINGSSAETT
   Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
   Q493=+50   ;KONTURSLUT X
   Q494=-55   ;KONTURSLUT Z
   Q463=+3    ;MAX. SKAERDJUP
   Q478=+0.3  ;MATNING
   Q483=+0.4  ;ARBETSMAAN DIAMETER
   Q484=+0.2  ;ARBETSMAAN Z
   Q505=+0.2  ;MATNING FINBEARB.
   Q506=+0    ;KONTURGLAETTNING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

## 14.8 SVARVA AVSATS LÄNGS UTVIDGAD (Cykel 812, DIN/ISO: G812)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med denna cykel kan du längssvarva avsatser. Utvidgat funktionsomfång:

- Vid konturens början och konturens slut kan du infoga en fas eller rundning
- I cykeln kan du definiera vinkel för den plana utan och för mantelytan
- Du kan infoga en radie i konturhörnet

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är större än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är mindre än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en invändig bearbetning.

### Cykelförlopp grovbearbetning

Styrsystemet använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunkten ligger innanför området som skall bearbetas, placerar styrsystemet verktyget i X-koordinaten och därefter i Z-koordinaten på säkerhetsavståndet och startar cykeln därifrån.

1. Styrsystemet utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar styrsystemet med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
2. Styrsystemet bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i längdriktningen med den definierade matningen **Q478**.
3. Styrsystemet drar tillbaka verktyget med ansättningsvärdet och den definierade matningen.
4. Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i bearbetningens början med snabbtransport.
5. Styrsystemet upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
6. Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Cykelförlopp finbearbetning

Om startpunkten ligger innanför det område som skall bearbetas, placerar styrsystemet först verktyget i Z-koordinaten på säkerhetsavståndet.

1 Styrsystemet utför den axelparallella ansättningsrörelsen med snabbtransport.
2 Styrsystemet finbearbetar den färdiga detaljens kontur (konturens startpunkt till konturens slutpunkt) med den definierade matningen **Q505**.
3 Styrsystemet drar tillbaka verktyget till säkerhetsavståndet och med den definierade matningen.
4 Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.
- Verktygspositionen vid cykelanropet (cykelstartpunkt) bestämmer storleken på området som ska bearbetas.
- Om ett värde är angivet i **CUTLENGTH** beaktas detta i cykeln vid grovbearbetning. Ett meddelande kommer och ansättningsdjupet minskar automatiskt.
- Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 486).

## Cykelparametrar

- **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: endast grovbearbetning
  **2**: endast finbearbetning till färdigt mått
  **3**: endast finbearbetning till arbetsmån
- **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd för returrörelser och förpositionering.
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q491 Konturstart diameter?**: Konturstartpunktens X-koordinat (diametermått).
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q492 Konturstart Z?**: Konturstartpunktens Z-koordinat.
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q493 Konturslut diameter?**: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått).
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q494 Konturslut Z?**: Konturslutpunktens Z-koordinat.
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q495 Vinkel periferiyta?**: Vinkel mellan mantelytan och rotationsaxeln.
  Inmatningsområde 0 till 89,9999
- **Q501 Typ av startelement (0/1/2)?**: Bestämmer typ av element vid konturens början (mantelyta):
  **0**: Inget extra element
  **1**: Elementet är en fas
  **2**: Elementet är en radie
- **Q502 Startelementets storlek?**: Startelementets storlek (faslängd)
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q500 Konturhoernets radie?**: Konturinnerhörnets radie. När ingen radie har angetts blir resultatet skärplattans radie.
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q496 Planytans vinkel?**: Vinkel mellan den plana ytan och rotationsaxeln.
  Inmatningsområde 0 till 89,9999

### Exempel

| | |
|---|---|
| 11 CYCL DEF 812 AVSATS LAENGS UTV. | |
| Q215=+0 | ;BEARBETNINGSSAETT |
| Q460=+2 | ;SAFETY CLEARANCE |
| Q491=+75 | ;KONTURSTART DIAMETER |
| Q492=+0 | ;KONTURSTART Z |
| Q493=+50 | ;KONTURSLUT X |
| Q494=-55 | ;KONTURSLUT Z |
| Q495=+5 | ;VINKEL PERIFERIYTA |
| Q501=+1 | ;TYP STARTELEMENT |
| Q502=+0.5 | ;STORLEK STARTELEMENT |
| Q500=+1.5 | ;RADIE KONTURHOERN |
| Q496=+0 | ;VINKEL PLANYTA |
| Q503=+1 | ;TYP SLUTELEMENT |

- **Q503 Typ av slutelement (0/1/2)?**: Bestämmer typ av element vid konturens slut (planyta):
  **0**: Inget extra element
  **1**: Elementet är en fas
  **2**: Elementet är en radie
- **Q504 Slutelementets storlek?**: Slutelementets storlek (faslängd).
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
  Inmatningsområde 0.001 till 999.999
- **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter arbetsmån för den definierade konturen.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Tilläggsmått för den definierade konturen i axiell riktning.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q506 Konturglättning (0/1/2)?**:
  **0**: Efter varje skär längs konturen (inom ansättningsområdet)
  **1**: Konturglättning efter det sista skäret (hela konturen); lyftning med 45°
  **2**: Ingen konturglättning; lyftning med 45°

```
Q504=+0.5 ;STORLEK SLUTELEMENT
Q463=+3   ;MAX. SKAERDJUP
Q478=+0.3 ;MATNING
Q483=+0.4 ;ARBETSMAAN DIAMETER
Q484=+0.2 ;ARBETSMAAN Z
Q505=+0.2 ;MATNING FINBEARB.
Q506=+0   ;KONTURGLAETTNING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

## 14.9 SVARVA NEDGÅNG LÄNGS (Cykel 813, DIN/ISO: G813)

### Användningsområde

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
> Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med denna cykel kan du längssvarva avsatser med nedåtgående element (bakskärningar).

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är större än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är mindre än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en invändig bearbetning.

### Cykelförlopp grovbearbetning

Styrsystemet använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än **Q492 Konturstart Z**, placerar styrsystemet verktyget i Z-koordinaten på säkerhetsavståndet och startar cykeln därifrån.

Inom den fallande konturen utför styrsystemet ansättningen med matningen **Q478**. Returrörelserna sker då alltid till säkerhetsavståndet.

1. Styrsystemet utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar styrsystemet med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
2. Styrsystemet bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i längdriktningen med den definierade matningen **Q478**.
3. Styrsystemet drar tillbaka verktyget med ansättningsvärdet och den definierade matningen.
4. Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i bearbetningens början med snabbtransport.
5. Styrsystemet upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
6. Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

### Cykelförlopp finbearbetning

1. Styrsystemet utför ansättningsrörelsen med snabbtransport.
2. Styrsystemet finbearbetar den färdiga detaljens kontur (konturens startpunkt till konturens slutpunkt) med den definierade matningen **Q505**.
3. Styrsystemet drar tillbaka verktyget till säkerhetsavståndet och med den definierade matningen.
4. Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till en säker position med radiekompensering **R0**.
- Verktygspositionen vid cykelanropet (cykelstartpunkt) bestämmer storleken på området som ska bearbetas.
- Styrsystemet tar hänsyn till verktygets skärgeometri så att konturelementen inte skadas. Om en fullständig bearbetning inte är möjlig med det aktiva verktyget, visar styrsystemet en varning.
- Om ett värde är angivet i **CUTLENGTH** beaktas detta i cykeln vid grovbearbetning. Ett meddelande kommer och ansättningsdjupet minskar automatiskt.
- Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 486).

## Cykelparametrar

- **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: endast grovbearbetning
  **2**: endast finbearbetning till färdigt mått
  **3**: endast finbearbetning till arbetsmån
- **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd för returrörelser och förpositionering.
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q491 Konturstart diameter?**: Konturstartpunktens X-koordinat (diametermått).
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q492 Konturstart Z?**: Startpunktens Z-koordinat för fallande kontur.
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q493 Konturslut diameter?**: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått).
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q494 Konturslut Z?**: Konturslutpunktens Z-koordinat.
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q495 Flankens vinkel?**: Den fallande flankens vinkel. Utgångsvinkeln är vinkelrätt mot rotationsaxeln.
  Inmatningsområde 0 till 89,9999
- **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
  Inmatningsområde 0.001 till 999.999
- **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999

### Exempel

| | |
|---|---|
| 11 CYCL DEF 813 SVARVA FALLANDE LAENGS | |
| Q215=+0 | ;BEARBETNINGSSAETT |
| Q460=+2 | ;SAFETY CLEARANCE |
| Q491=+75 | ;KONTURSTART DIAMETER |
| Q492=-10 | ;KONTURSTART Z |
| Q493=+50 | ;KONTURSLUT X |
| Q494=-55 | ;KONTURSLUT Z |
| Q495=+70 | ;VINKEL FLANK |
| Q463=+3 | ;MAX. SKAERDJUP |
| Q478=+0.3 | ;MATNING |

- **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter arbetsmån för den definierade konturen. Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Tilläggsmått för den definierade konturen i axiell riktning. Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut. Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q506 Konturglättning (0/1/2)?**:
  **0**: Efter varje skär längs konturen (inom ansättningsområdet)
  **1**: Konturglättning efter det sista skäret (hela konturen); lyftning med 45°
  **2**: Ingen konturglättning; lyftning med 45°

```
Q483=+0.4 ;ARBETSMAAN DIAMETER
Q484=+0.2 ;ARBETSMAAN Z
Q505=+0.2 ;MATNING FINBEARB.
Q506=+0   ;KONTURGLAETTNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

## 14.10 SVARVA NEDGÅNG LÄNGS UTVIDGAD (Cykel 814, DIN/ISO: G814)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med denna cykel kan du längssvarva avsatser med nedåtgående element (bakskärningar). Utvidgat funktionsomfång:

- Vid konturens början och konturens slut kan du infoga en fas eller rundning
- I cykeln kan du definiera vinkel för den plana utan och en radie för konturhörnet

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är större än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är mindre än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en invändig bearbetning.

### Cykelförlopp grovbearbetning

Styrsystemet använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än **Q492 Konturstart Z**, placerar styrsystemet verktyget i Z-koordinaten på säkerhetsavståndet och startar cykeln därifrån.

Inom den fallande konturen utför styrsystemet ansättningen med matningen **Q478**. Returrörelserna sker då alltid till säkerhetsavståndet.

1. Styrsystemet utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar styrsystemet med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
2. Styrsystemet bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i längdriktningen med den definierade matningen **Q478**.
3. Styrsystemet drar tillbaka verktyget med ansättningsvärdet och den definierade matningen.
4. Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i bearbetningens början med snabbtransport.
5. Styrsystemet upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
6. Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Cykelförlopp finbearbetning

1 Styrsystemet utför ansättningsrörelsen med snabbtransport.
2 Styrsystemet finbearbetar den färdiga detaljens kontur (konturens startpunkt till konturens slutpunkt) med den definierade matningen **Q505**.
3 Styrsystemet drar tillbaka verktyget till säkerhetsavståndet och med den definierade matningen.
4 Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till en säker position med radiekompensering **R0**.
- Verktygspositionen vid cykelanropet (cykelstartpunkt) bestämmer storleken på området som ska bearbetas.
- Styrsystemet tar hänsyn till verktygets skärgeometri så att konturelementen inte skadas. Om en fullständig bearbetning inte är möjlig med det aktiva verktyget, visar styrsystemet en varning.
- Om ett värde är angivet i **CUTLENGTH** beaktas detta i cykeln vid grovbearbetning. Ett meddelande kommer och ansättningsdjupet minskar automatiskt.
- Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 486).

## Cykelparametrar

- **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: endast grovbearbetning
  **2**: endast finbearbetning till färdigt mått
  **3**: endast finbearbetning till arbetsmån
- **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd för returrörelser och förpositionering.
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q491 Konturstart diameter?**: Konturstartpunktens X-koordinat (diametermått).
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q492 Konturstart Z?**: Startpunktens Z-koordinat för fallande kontur.
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q493 Konturslut diameter?**: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått).
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q494 Konturslut Z?**: Konturslutpunktens Z-koordinat.
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q495 Flankens vinkel?**: Den fallande flankens vinkel. Utgångsvinkeln är vinkelrätt mot rotationsaxeln.
  Inmatningsområde 0 till 89,9999
- **Q501 Typ av startelement (0/1/2)?**: Bestämmer typ av element vid konturens början (mantelyta):
  **0**: Inget extra element
  **1**: Elementet är en fas
  **2**: Elementet är en radie
- **Q502 Startelementets storlek?**: Startelementets storlek (faslängd)
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q500 Konturhoernets radie?**: Konturinnerhörnets radie. När ingen radie har angetts blir resultatet skärplattans radie.
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q496 Planytans vinkel?**: Vinkel mellan den plana ytan och rotationsaxeln.
  Inmatningsområde 0 till 89,9999

### Exempel

| | |
|---|---|
| 11 CYCL DEF 814 SVARVA FALLANDE LAENGS UTV. | |
| Q215=+0 | ;BEARBETNINGSSAETT |
| Q460=+2 | ;SAFETY CLEARANCE |
| Q491=+75 | ;KONTURSTART DIAMETER |
| Q492=-10 | ;KONTURSTART Z |
| Q493=+50 | ;KONTURSLUT X |
| Q494=-55 | ;KONTURSLUT Z |
| Q495=+70 | ;VINKEL FLANK |
| Q501=+1 | ;TYP STARTELEMENT |
| Q502=+0.5 | ;STORLEK STARTELEMENT |
| Q500=+1.5 | ;RADIE KONTURHOERN |
| Q496=+0 | ;VINKEL PLANYTA |
| Q503=+1 | ;TYP SLUTELEMENT |

- **Q503 Typ av slutelement (0/1/2)?**: Bestämmer typ av element vid konturens slut (planyta):
  **0**: Inget extra element
  **1**: Elementet är en fas
  **2**: Elementet är en radie
- **Q504 Slutelementets storlek?**: Slutelementets storlek (faslängd).
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
  Inmatningsområde 0.001 till 999.999
- **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter arbetsmån för den definierade konturen.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Tilläggsmått för den definierade konturen i axiell riktning.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q506 Konturglättning (0/1/2)?**:
  **0**: Efter varje skär längs konturen (inom ansättningsområdet)
  **1**: Konturglättning efter det sista skäret (hela konturen); lyftning med 45°
  **2**: Ingen konturglättning; lyftning med 45°

```
Q504=+0.5 ;STORLEK SLUTELEMENT
Q463=+3   ;MAX. SKAERDJUP
Q478=+0.3 ;MATNING
Q483=+0.4 ;ARBETSMAAN DIAMETER
Q484=+0.2 ;ARBETSMAAN Z
Q505=+0.2 ;MATNING FINBEARB.
Q506=+0   ;KONTURGLAETTNING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

## 14.11 SVARVA KONTUR LÄNGS (Cykel 810, DIN/ISO: G810)

### Användningsområde

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
> Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med denna cykel kan du längssvarva arbetsstycken med valfria svarvkonturer. Konturbeskrivningen sker i ett underprogram.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är större än konturens slutpunkt, utför cykeln en utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är mindre än slutpunkten, utför cykeln en invändig bearbetning.

### Cykelförlopp grovbearbetning

Styrsystemet använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än konturens startpunkt, placerar styrsystemet verktyget i Z-koordinaten på säkerhetsavståndet och startar cykeln därifrån.

1. Styrsystemet utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar styrsystemet med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
2. Styrsystemet bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i längdriktningen. Det längsgående snittet utförs axelparallellt med den definierade matningen **Q478**.
3. Styrsystemet drar tillbaka verktyget med ansättningsvärdet och den definierade matningen.
4. Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i bearbetningens början med snabbtransport.
5. Styrsystemet upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
6. Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

### Cykelförlopp finbearbetning

Om startpunktens Z-koordinat är mindre än konturens startpunkt, placerar styrsystemet verktyget i Z-koordinaten på säkerhetsavståndet och startar cykeln därifrån.

1. Styrsystemet utför ansättningsrörelsen med snabbtransport.
2. Styrsystemet finbearbetar den färdiga detaljens kontur (konturens startpunkt till konturens slutpunkt) med den definierade matningen **Q505**.
3. Styrsystemet drar tillbaka verktyget till säkerhetsavståndet och med den definierade matningen.
4. Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk**

Skärbegränsningen avgränsar det konturområde som ska bearbetas. Fram- och frånkörningsrörelser kan passera förbi skärbegränsningen. Verktygspositionen före cykelanropet påverkar utförandet av skärbegränsningen. TNC 640 avverkar materialet på den sida av skärbegränsningen som verktyget befinner sig på före cykelanropet.

- Positionera verktyget före cykelanropet på ett sådant sätt att det redan befinner sig på den sida av snittbegränsningen som materialet som ska bearbetas

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till en säker position med radiekompensering **R0**.
- Verktygspositionen vid cykelanropet (cykelstartpunkt) bestämmer storleken på området som ska bearbetas.
- Styrsystemet tar hänsyn till verktygets skärgeometri så att konturelementen inte skadas. Om en fullständig bearbetning inte är möjlig med det aktiva verktyget, visar styrsystemet en varning.
- Före cykelanropet måste du programmera cykel **14 KONTUR** eller **SEL CONTOUR** för att definiera underprogrammen.
- När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du även tilldela eller beräkna dessa i konturunderprogrammet.
- Om ett värde är angivet i **CUTLENGTH** beaktas detta i cykeln vid grovbearbetning. Ett meddelande kommer och ansättningsdjupet minskar automatiskt.
- Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 486).

## Cykelparametrar

- **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: endast grovbearbetning
  **2**: endast finbearbetning till färdigt mått
  **3**: endast finbearbetning till arbetsmån
- **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd för returrörelser och förpositionering. Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q499 Vänd kontur (0-2)?**: Bestämmer konturens bearbetningsriktning:
  **0**: Konturen bearbetas i den programmerade riktningen
  **1**: Konturen bearbetas i motsatt riktning mot den programmerade riktningen
  **2**: Konturen bearbetas i motsatt riktning mot den programmerade riktningen, dessutom anpassas verktygets läge
- **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
  Inmatningsområde 0.001 till 999.999

- **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter arbetsmån för den definierade konturen.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Tilläggsmått för den definierade konturen i axiell riktning.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q487 Tillåt nedmatning (0/1)?**: Tillåt bearbetning av fallande element:
  **0**: Bearbeta inte några fallande element
  **1**: Bearbeta fallande element
- **Q488 Nedmatningshastighet (0=autom.)?**: Matningshastighet vid bearbetning av fallande element. Detta värde är valbart att mata in. Om det inte programmeras, gäller samma matning som definierats för svarvbearbetningen.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q479 Bearbetningsgränser (0/1)?**: Aktivera skärbegränsning:
  **0**: Ingen skärbegränsning aktiv
  **1**: Skärbegränsning (**Q480/Q482**)
- **Q480 Vaerde diameterbegraensning?**: X-värde för begränsning av konturen (diametermått)
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q482 Vaerde skaerbegraensning Z?**: Z-värde för begränsning av konturen.
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q506 Konturglättning (0/1/2)?**:
  **0**: Efter varje skär längs konturen (inom ansättningsområdet)
  **1**: Konturglättning efter det sista skäret (hela konturen); lyftning med 45°
  **2**: Ingen konturglättning; lyftning med 45°

**Exempel**

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 810 SVARVA KONTUR
   LAENGS
   Q215=+0    ;BEARBETNINGSSAETT
   Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
   Q499=+0    ;VAEND KONTUR
   Q463=+3    ;MAX. SKAERDJUP
   Q478=+0.3  ;MATNING
   Q483=+0.4  ;ARBETSMAAN DIAMETER
   Q484=+0.2  ;ARBETSMAAN Z
   Q505=+0.2  ;MATNING FINBEARB.
   Q487=+1    ;NEDMATNING
   Q488=+0    ;NEDMATNINGSHASTIGHET
   Q479=+0    ;SKAERBEGRAENSNING
   Q480=+0    ;GRANSVARDE DIAMETER
   Q482=+0    ;GRAENSVAERDE Z
   Q506=+0    ;KONTURGLAETTNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-35
20 RND R5
21 L X+50 Z-40
22 L Z-55
23 CC X+60 Z-55
24 C X+60 Z-60
25 L X+100
26 LBL 0
```

## 14.12 SVARVA KONTURPARALLELL (cykel 815, DIN/ISO: G815)

### Användningsområde

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
> Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med denna cykel kan du bearbeta arbetsstycken med valfria svarvkonturer. Konturbeskrivningen sker i ett underprogram.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker konturparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är större än konturens slutpunkt, utför cykeln en utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är mindre än slutpunkten, utför cykeln en invändig bearbetning.

### Cykelförlopp grovbearbetning

Styrsystemet använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än konturens startpunkt, placerar styrsystemet verktyget i Z-koordinaten på säkerhetsavståndet och startar cykeln därifrån.

1. Styrsystemet utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar styrsystemet med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
2. Styrsystemet bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten. Snittet utförs konturparallellt med den definierade matningen **Q478**.
3. Styrsystemet drar tillbaka verktyget till startpositionen i X-koordinaten med den definierade matningen.
4. Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i bearbetningens början med snabbtransport.
5. Styrsystemet upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
6. Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

### Cykelförlopp finbearbetning

Om startpunktens Z-koordinat är mindre än konturens startpunkt, placerar styrsystemet verktyget i Z-koordinaten på säkerhetsavståndet och startar cykeln därifrån.

1. Styrsystemet utför ansättningsrörelsen med snabbtransport.
2. Styrsystemet finbearbetar den färdiga detaljens kontur (konturens startpunkt till konturens slutpunkt) med den definierade matningen **Q505**.
3. Styrsystemet drar tillbaka verktyget till säkerhetsavståndet och med den definierade matningen.
4. Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till en säker position med radiekompensering **R0**.
- Verktygspositionen vid cykelanropet (cykelstartpunkt) bestämmer storleken på området som ska bearbetas.
- Styrsystemet tar hänsyn till verktygets skärgeometri så att konturelementen inte skadas. Om en fullständig bearbetning inte är möjlig med det aktiva verktyget, visar styrsystemet en varning.
- Före cykelanropet måste du programmera cykel **14 KONTUR** eller **SEL CONTOUR** för att definiera underprogrammen.
- När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du även tilldela eller beräkna dessa i konturunderprogrammet.
- Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 486).

## Cykelparametrar

- **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: endast grovbearbetning
  **2**: endast finbearbetning till färdigt mått
  **3**: endast finbearbetning till arbetsmån
- **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd för returrörelser och förpositionering.
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q485 Tillaeggsmaatt foer aemne?** (inkrementellt): Konturparallellt tilläggsmått för den definierade konturen.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q486 Typ av skärlinjer (0/1)?**: Bestämmer typ av skärlinjer:
  **0**: Snitt med konstant spånarea
  **1**: Ekvidistant snittuppdelning
- **Q499 Vänd kontur (0-2)?**: Bestämmer konturens bearbetningsriktning:
  **0**: Konturen bearbetas i den programmerade riktningen
  **1**: Konturen bearbetas i motsatt riktning mot den programmerade riktningen
  **2**: Konturen bearbetas i motsatt riktning mot den programmerade riktningen, dessutom anpassas verktygets läge
- **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
  Inmatningsområde 0.001 till 999.999
- **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter arbetsmån för den definierade konturen.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Tilläggsmått för den definierade konturen i axiell riktning.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999

### Exempel

```
11 CYCL DEF 815  SVARVA
   KONT.PARALL.
   Q215=+0     ;BEARBETNINGSSAETT
   Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
   Q485=+5     ;TILLAGGSMATT RAAMNE
   Q486=+0     ;SNITTLINJER
   Q499=+0     ;VAEND KONTUR
   Q463=+3     ;MAX. SKAERDJUP
   Q478=0.3    ;MATNING
   Q483=+0.4 ;ARBETSMAAN DIAMETER
   Q484=+0.2 ;ARBETSMAAN Z
   Q505=+0.2 ;MATNING FINBEARB.
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

## 14.13 SVARVA AVSATS PLAN (Cykel 821, DIN/ISO: G821)

### Användningsområde

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
> Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med denna cykel kan du plansvarva rätvinkliga avsatser.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När verktyget befinner sig utanför konturen som skall bearbetas vid cykelanropet, utför cykeln en utvändig bearbetning. Befinner sig verktyget innanför konturen som skall bearbetas. utför cykeln en invändig bearbetning.

### Cykelförlopp grovbearbetning

Cykeln bearbetar området från cykelns startpunkt fram till den i cykeln definierade slutpunkten.

1. Styrsystemet utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar styrsystemet med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
2. Styrsystemet bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i planriktningen med den definierade matningen **Q478**.
3. Styrsystemet drar tillbaka verktyget med ansättningsvärdet och den definierade matningen.
4. Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i bearbetningens början med snabbtransport.
5. Styrsystemet upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
6. Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

### Cykelförlopp finbearbetning

1. Styrsystemet förflyttar verktyget i Z-koordinaten till säkerhetsavståndet **Q460**. Förflyttningen sker med snabbtransport.
2. Styrsystemet utför den axelparallella ansättningsrörelsen med snabbtransport.
3. Styrsystemet finbearbetar den färdiga detaljens kontur med den definierade matningen **Q505**.
4. Styrsystemet drar tillbaka verktyget till säkerhetsavståndet och med den definierade matningen.
5. Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.
- Verktygspositionen vid cykelanropet (cykelstartpunkt) bestämmer storleken på området som ska bearbetas.
- Om ett värde är angivet i **CUTLENGTH** beaktas detta i cykeln vid grovbearbetning. Ett meddelande kommer och ansättningsdjupet minskar automatiskt.
- Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 486).

## Cykelparametrar

- **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: endast grovbearbetning
  **2**: endast finbearbetning till färdigt mått
  **3**: endast finbearbetning till arbetsmån
- **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd för returrörelser och förpositionering.
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q493 Konturslut diameter?**: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått).
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q494 Konturslut Z?**: Konturslutpunktens Z-koordinat.
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning i axiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter arbetsmån för den definierade konturen.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Tilläggsmått för den definierade konturen i axiell riktning.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q506 Konturglättning (0/1/2)?**:
  **0**: Efter varje skär längs konturen (inom ansättningsområdet)
  **1**: Konturglättning efter det sista skäret (hela konturen); lyftning med 45°
  **2**: Ingen konturglättning; lyftning med 45°

### Exempel

```
11 CYCL DEF 821  SVARVA AVSATS
   PLAN
   Q215=+0    ;BEARBETNINGSSAETT
   Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
   Q493=+30   ;KONTURSLUT X
   Q494=-5    ;KONTURSLUT Z
   Q463=+3    ;MAX. SKAERDJUP
   Q478=+0.3  ;MATNING
   Q483=+0.4  ;ARBETSMAAN DIAMETER
   Q484=+0.2  ;ARBETSMAAN Z
   Q505=+0.2  ;MATNING FINBEARB.
   Q506=+0    ;KONTURGLAETTNING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

## 14.14 SVARVA AVSATS PLAN UTVIDGAD (Cykel 822, DIN/ISO: G822)

### Användningsområde

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
> Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med denna cykel kan du plansvarva avsatser. Utvidgat funktionsomfång:

- Vid konturens början och konturens slut kan du infoga en fas eller rundning
- I cykeln kan du definiera vinkel för den plana utan och för mantelytan
- Du kan infoga en radie i konturhörnet

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är större än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är mindre än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en invändig bearbetning.

### Cykelförlopp grovbearbetning

Styrsystemet använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunkten ligger innanför området som skall bearbetas, placerar styrsystemet verktyget i Z-koordinaten och därefter i X-koordinaten på säkerhetsavståndet och startar cykeln därifrån.

1. Styrsystemet utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar styrsystemet med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
2. Styrsystemet bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i planriktningen med den definierade matningen **Q478**.
3. Styrsystemet drar tillbaka verktyget med ansättningsvärdet och den definierade matningen.
4. Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i bearbetningens början med snabbtransport.
5. Styrsystemet upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
6. Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Cykelförlopp finbearbetning

1 Styrsystemet utför den axelparallella ansättningsrörelsen med snabbtransport.
2 Styrsystemet finbearbetar den färdiga detaljens kontur (konturens startpunkt till konturens slutpunkt) med den definierade matningen **Q505**.
3 Styrsystemet drar tillbaka verktyget till säkerhetsavståndet och med den definierade matningen.
4 Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.
- Verktygspositionen vid cykelanropet (cykelstartpunkt) bestämmer storleken på området som ska bearbetas.
- Om ett värde är angivet i **CUTLENGTH** beaktas detta i cykeln vid grovbearbetning. Ett meddelande kommer och ansättningsdjupet minskar automatiskt.
- Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 486).

## Cykelparametrar

- **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: endast grovbearbetning
  **2**: endast finbearbetning till färdigt mått
  **3**: endast finbearbetning till arbetsmån
- **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd för returrörelser och förpositionering.
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q491 Konturstart diameter?**: Konturstartpunktens X-koordinat (diametermått).
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q492 Konturstart Z?**: Konturstartpunktens Z-koordinat.
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q493 Konturslut diameter?**: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått).
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q494 Konturslut Z?**: Konturslutpunktens Z-koordinat.
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q495 Planytans vinkel?**: Vinkel mellan den plana ytan och rotationsaxeln.
  Inmatningsområde 0 till 89,9999
- **Q501 Typ av startelement (0/1/2)?**: Bestämmer typ av element vid konturens början (mantelyta):
  **0**: Inget extra element
  **1**: Elementet är en fas
  **2**: Elementet är en radie
- **Q502 Startelementets storlek?**: Startelementets storlek (faslängd)
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q500 Konturhoernets radie?**: Konturinnerhörnets radie. När ingen radie har angetts blir resultatet skärplattans radie.
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q496 Vinkel periferiyta?**: Vinkel mellan mantelytan och rotationsaxeln.
  Inmatningsområde 0 till 89,9999
- **Q503 Typ av slutelement (0/1/2)?**: Bestämmer typ av element vid konturens slut (planyta):
  **0**: Inget extra element
  **1**: Elementet är en fas
  **2**: Elementet är en radie
- **Q504 Slutelementets storlek?**: Slutelementets storlek (faslängd).
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning i axiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
  Inmatningsområde 0 till 99,999

### Exempel

```
11 CYCL DEF 822  AVSATS PLAN UTV.
    Q215=+0    ;BEARBETNINGSSAETT
    Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
    Q491=+75   ;KONTURSTART
               DIAMETER
    Q492=+0    ;KONTURSTART Z
    Q493=+30   ;KONTURSLUT X
    Q494=-15   ;KONTURSLUT Z
    Q495=+0    ;VINKEL PLANYTA
    Q501=+1    ;TYP STARTELEMENT
    Q502=+0.5  ;STORLEK
               STARTELEMENT
    Q500=+1.5  ;RADIE KONTURHOERN
    Q496=+5    ;VINKEL PERIFERIYTA
    Q503=+1    ;TYP SLUTELEMENT
    Q504=+0.5  ;STORLEK SLUTELEMENT
    Q463=+3    ;MAX. SKAERDJUP
    Q478=+0.3  ;MATNING
    Q483=+0.4  ;ARBETSMAAN DIAMETER
    Q484=+0.2  ;ARBETSMAAN Z
    Q505=+0.2  ;MATNING FINBEARB.
    Q506=+0    ;KONTURGLAETTNING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

- **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter arbetsmån för den definierade konturen.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Tilläggsmått för den definierade konturen i axiell riktning.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q506 Konturglättning (0/1/2)?**:
  **0**: Efter varje skär längs konturen (inom ansättningsområdet)
  **1**: Konturglättning efter det sista skäret (hela konturen); lyftning med 45°
  **2**: Ingen konturglättning; lyftning med 45°

# 14.15 SVARVA NEDGÅNG PLAN (Cykel 823, DIN/ISO: G823)

## Användningsområde

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
> Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med denna cykel kan du plansvarva fallande element (bakskärningar).

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är större än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är mindre än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en invändig bearbetning.

## Cykelförlopp grovbearbetning

Inom den fallande konturen utför styrsystemet ansättningen med matningen **Q478**. Returrörelserna sker då alltid till säkerhetsavståndet.

1 Styrsystemet utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar styrsystemet med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
2 Styrsystemet bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i planriktningen med den definierade matningen.
3 Styrsystemet drar tillbaka verktyget med ansättningsvärdet och den definierade matningen **Q478**.
4 Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i bearbetningens början med snabbtransport.
5 Styrsystemet upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
6 Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Cykelförlopp finbearbetning

Styrsystemet använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än konturens startpunkt, placerar styrsystemet verktyget i Z-koordinaten på säkerhetsavståndet och startar cykeln därifrån.

1 Styrsystemet utför ansättningsrörelsen med snabbtransport.
2 Styrsystemet finbearbetar den färdiga detaljens kontur (konturens startpunkt till konturens slutpunkt) med den definierade matningen **Q505**.
3 Styrsystemet drar tillbaka verktyget till säkerhetsavståndet och med den definierade matningen.
4 Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till en säker position med radiekompensering **R0**.
- Verktygspositionen vid cykelanropet (cykelstartpunkt) bestämmer storleken på området som ska bearbetas.
- Styrsystemet tar hänsyn till verktygets skärgeometri så att konturelementen inte skadas. Om en fullständig bearbetning inte är möjlig med det aktiva verktyget, visar styrsystemet en varning.
- Om ett värde är angivet i **CUTLENGTH** beaktas detta i cykeln vid grovbearbetning. Ett meddelande kommer och ansättningsdjupet minskar automatiskt.
- Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 486).

## Cykelparametrar

- **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: endast grovbearbetning
  **2**: endast finbearbetning till färdigt mått
  **3**: endast finbearbetning till arbetsmån
- **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd för returrörelser och förpositionering.
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q491 Konturstart diameter?**: Konturstartpunktens X-koordinat (diametermått).
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q492 Konturstart Z?**: Startpunktens Z-koordinat för fallande kontur.
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q493 Konturslut diameter?**: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått).
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q494 Konturslut Z?**: Konturslutpunktens Z-koordinat.
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q495 Flankens vinkel?**: Den fallande flankens vinkel. Utgångsvinkeln är parallellt mot rotationsaxeln.
  Inmatningsområde 0 till 89,9999
- **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning i axiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter arbetsmån för den definierade konturen.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Tilläggsmått för den definierade konturen i axiell riktning.
  Inmatningsområde 0 till 99,999

### Exempel

```
11 CYCL DEF 823  SVARVA FALLANDE
   PLAN
   Q215=+0     ;BEARBETNINGSSAETT
   Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
   Q491=+75    ;KONTURSTART
                DIAMETER
   Q492=+0     ;KONTURSTART Z
   Q493=+20    ;KONTURSLUT X
   Q494=-5     ;KONTURSLUT Z
   Q495=+60    ;VINKEL FLANK
   Q463=+3     ;MAX. SKAERDJUP
   Q478=+0.3   ;MATNING
```

- **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut. Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q506 Konturglättning (0/1/2)?**:
  **0**: Efter varje skär längs konturen (inom ansättningsområdet)
  **1**: Konturglättning efter det sista skäret (hela konturen); lyftning med 45°
  **2**: Ingen konturglättning; lyftning med 45°

```
Q483=+0.4 ;ARBETSMAAN DIAMETER
Q484=+0.2 ;ARBETSMAAN Z
Q505=+0.2 ;MATNING FINBEARB.
Q506=+0   ;KONTURGLAETTNING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

## 14.16 SVARVA NEDGÅNG PLAN UTVIDGAD (Cykel 824, DIN/ISO: G824)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med denna cykel kan du plansvarva fallande element (bakskärningar). Utvidgat funktionsomfång:

- Vid konturens början och konturens slut kan du infoga en fas eller rundning
- I cykeln kan du definiera vinkel för den plana utan och en radie för konturhörnet

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är större än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är mindre än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en invändig bearbetning.

### Cykelförlopp grovbearbetning

Inom den fallande konturen utför styrsystemet ansättningen med matningen **Q478**. Returrörelserna sker då alltid till säkerhetsavståndet.

1 Styrsystemet utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar styrsystemet med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
2 Styrsystemet bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i planriktningen med den definierade matningen.
3 Styrsystemet drar tillbaka verktyget med ansättningsvärdet och den definierade matningen **Q478**.
4 Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i bearbetningens början med snabbtransport.
5 Styrsystemet upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
6 Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Cykelförlopp finbearbetning

Styrsystemet använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än konturens startpunkt, placerar styrsystemet verktyget i Z-koordinaten på säkerhetsavståndet och startar cykeln därifrån.

1 Styrsystemet utför ansättningsrörelsen med snabbtransport.
2 Styrsystemet finbearbetar den färdiga detaljens kontur (konturens startpunkt till konturens slutpunkt) med den definierade matningen **Q505**.
3 Styrsystemet drar tillbaka verktyget till säkerhetsavståndet och med den definierade matningen.
4 Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till en säker position med radiekompensering **R0**.
- Verktygspositionen vid cykelanropet (cykelstartpunkt) bestämmer storleken på området som ska bearbetas.
- Styrsystemet tar hänsyn till verktygets skärgeometri så att konturelementen inte skadas. Om en fullständig bearbetning inte är möjlig med det aktiva verktyget, visar styrsystemet en varning.
- Om ett värde är angivet i **CUTLENGTH** beaktas detta i cykeln vid grovbearbetning. Ett meddelande kommer och ansättningsdjupet minskar automatiskt.
- Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 486).

## Cykelparametrar

- **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: endast grovbearbetning
  **2**: endast finbearbetning till färdigt mått
  **3**: endast finbearbetning till arbetsmån
- **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd för returrörelser och förpositionering. Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q491 Konturstart diameter?**: X-koordinat för den fallande konturens startpunkt (diametermått). Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q492 Konturstart Z?**: Startpunktens Z-koordinat för fallande kontur. Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q493 Konturslut diameter?**: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått). Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q494 Konturslut Z?**: Konturslutpunktens Z-koordinat. Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q495 Flankens vinkel?**: Den fallande flankens vinkel. Utgångsvinkeln är parallellt mot rotationsaxeln. Inmatningsområde 0 till 89,9999

- **Q501 Typ av startelement (0/1/2)?**: Bestämmer typ av element vid konturens början (mantelyta):
  **0**: Inget extra element
  **1**: Elementet är en fas
  **2**: Elementet är en radie
- **Q502 Startelementets storlek?**: Startelementets storlek (faslängd)
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q500 Konturhoernets radie?**: Konturinnerhörnets radie. När ingen radie har angetts blir resultatet skärplattans radie.
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q496 Vinkel periferiyta?**: Vinkel mellan mantelytan och rotationsaxeln.
  Inmatningsområde 0 till 89,9999
- **Q503 Typ av slutelement (0/1/2)?**: Bestämmer typ av element vid konturens slut (planyta):
  **0**: Inget extra element
  **1**: Elementet är en fas
  **2**: Elementet är en radie
- **Q504 Slutelementets storlek?**: Slutelementets storlek (faslängd).
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning i axiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter arbetsmån för den definierade konturen.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Tilläggsmått för den definierade konturen i axiell riktning.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q506 Konturglättning (0/1/2)?**:
  **0**: Efter varje skär längs konturen (inom ansättningsområdet)
  **1**: Konturglättning efter det sista skäret (hela konturen); lyftning med 45°
  **2**: Ingen konturglättning; lyftning med 45°

**Exempel**

```
11 CYCL DEF 824  SVARVA FALLANDE
   LAENGS UTV.
   Q215=+0    ;BEARBETNINGSSAETT
   Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
   Q491=+75   ;KONTURSTART
              DIAMETER
   Q492=+0    ;KONTURSTART Z
   Q493=+20   ;KONTURSLUT X
   Q494=-10   ;KONTURSLUT Z
   Q495=+70   ;VINKEL FLANK
   Q501=+1    ;TYP STARTELEMENT
   Q502=+0.5  ;STORLEK
              STARTELEMENT
   Q500=+1.5  ;RADIE KONTURHOERN
   Q496=+0    ;VINKEL PLANYTA
   Q503=+1    ;TYP SLUTELEMENT
   Q504=+0.5  ;STORLEK SLUTELEMENT
   Q463=+3    ;MAX. SKAERDJUP
   Q478=+0.3  ;MATNING
   Q483=+0.4  ;ARBETSMAAN DIAMETER
   Q484=+0.2  ;ARBETSMAAN Z
   Q505=+0.2  ;MATNING FINBEARB.
   Q506=+0    ;KONTURGLAETTNING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

## 14.17 SVARVA KONTUR PLAN (Cykel 820, DIN/ISO: G820)

### Användningsområde

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
> Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med denna cykel kan du plansvarva arbetsstycken med valfria svarvkonturer. Konturbeskrivningen sker i ett underprogram.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är större än konturens slutpunkt, utför cykeln en utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är mindre än slutpunkten, utför cykeln en invändig bearbetning.

### Cykelförlopp grovbearbetning

Styrsystemet använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än konturens startpunkt, placerar styrsystemet verktyget i Z-koordinaten i konturens startpunkt och startar cykeln därifrån.

1. Styrsystemet utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar styrsystemet med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
2. Styrsystemet bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i planriktningen. Plansnittet utförs axelparallellt med den definierade matningen **Q478**.
3. Styrsystemet drar tillbaka verktyget med ansättningsvärdet och den definierade matningen.
4. Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i bearbetningens början med snabbtransport.
5. Styrsystemet upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
6. Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

### Cykelförlopp finbearbetning

Om startpunktens Z-koordinat är mindre än konturens startpunkt, placerar styrsystemet verktyget i Z-koordinaten på säkerhetsavståndet och startar cykeln därifrån.

1. Styrsystemet utför ansättningsrörelsen med snabbtransport.
2. Styrsystemet finbearbetar den färdiga detaljens kontur (konturens startpunkt till konturens slutpunkt) med den definierade matningen **Q505**.
3. Styrsystemet drar tillbaka verktyget till säkerhetsavståndet och med den definierade matningen.
4. Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk**

Skärbegränsningen avgränsar det konturområde som ska bearbetas. Fram- och frånkörningsrörelser kan passera förbi skärbegränsningen. Verktygspositionen före cykelanropet påverkar utförandet av skärbegränsningen. TNC 640 avverkar materialet på den sida av skärbegränsningen som verktyget befinner sig på före cykelanropet.

- Positionera verktyget före cykelanropet på ett sådant sätt att det redan befinner sig på den sida av snittbegränsningen som materialet som ska bearbetas

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till en säker position med radiekompensering **R0**.
- Verktygspositionen vid cykelanropet (cykelstartpunkt) bestämmer storleken på området som ska bearbetas.
- Styrsystemet tar hänsyn till verktygets skärgeometri så att konturelementen inte skadas. Om en fullständig bearbetning inte är möjlig med det aktiva verktyget, visar styrsystemet en varning.
- Före cykelanropet måste du programmera cykel **14 KONTUR** eller **SEL CONTOUR** för att definiera underprogrammen.
- När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du även tilldela eller beräkna dessa i konturunderprogrammet.
- Om ett värde är angivet i **CUTLENGTH** beaktas detta i cykeln vid grovbearbetning. Ett meddelande kommer och ansättningsdjupet minskar automatiskt.
- Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 486).

## Cykelparametrar

- **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: endast grovbearbetning
  **2**: endast finbearbetning till färdigt mått
  **3**: endast finbearbetning till arbetsmån
- **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd för returrörelser och förpositionering. Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q499 Vänd kontur (0-2)?**: Bestämmer konturens bearbetningsriktning:
  **0**: Konturen bearbetas i den programmerade riktningen
  **1**: Konturen bearbetas i motsatt riktning mot den programmerade riktningen
  **2**: Konturen bearbetas i motsatt riktning mot den programmerade riktningen, dessutom anpassas verktygets läge
- **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning i axiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
  Inmatningsområde 0 till 99,999

- **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter arbetsmån för den definierade konturen.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Tilläggsmått för den definierade konturen i axiell riktning.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q487 Tillåt nedmatning (0/1)?**: Tillåt bearbetning av fallande element:
  **0**: Bearbeta inte några fallande element
  **1**: Bearbeta fallande element
- **Q488 Nedmatningshastighet (0=autom.)?**: Matningshastighet vid bearbetning av fallande element. Detta värde är valbart att mata in. Om det inte programmeras, gäller samma matning som definierats för svarvbearbetningen.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q479 Bearbetningsgränser (0/1)?**: Aktivera skärbegränsning:
  **0**: Ingen skärbegränsning aktiv
  **1**: Skärbegränsning (**Q480/Q482**)
- **Q480 Vaerde diameterbegraensning?**: X-värde för begränsning av konturen (diametermått)
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q482 Vaerde skaerbegraensning Z?**: Z-värde för begränsning av konturen.
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q506 Konturglättning (0/1/2)?**:
  **0**: Efter varje skär längs konturen (inom ansättningsområdet)
  **1**: Konturglättning efter det sista skäret (hela konturen); lyftning med 45°
  **2**: Ingen konturglättning; lyftning med 45°

**Exempel**

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 820 SVARVA KONTUR
   PLAN
   Q215=+0    ;BEARBETNINGSSAETT
   Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
   Q499=+0    ;VAEND KONTUR
   Q463=+3    ;MAX. SKAERDJUP
   Q478=+0.3  ;MATNING
   Q483=+0.4  ;ARBETSMAAN DIAMETER
   Q484=+0.2  ;ARBETSMAAN Z
   Q505=+0.2  ;MATNING FINBEARB.
   Q487=+1    ;NEDMATNING
   Q488=+0    ;NEDMATNINGSHASTIGHET
   Q479=+0    ;SKAERBEGRAENSNING
   Q480=+0    ;GRANSVARDE DIAMETER
   Q482=+0    ;GRAENSVAERDE Z
   Q506=+0    ;KONTURGLAETTNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+75 Z-20
17 L X+50
18 RND R2
19 L X+20 Z-25
20 RND R2
21 L Z+0
22 LBL 0
```

# 14.18 STICKSVARVNING ENKEL RADIELLT (Cykel 841, DIN/ISO: G841)

## Användningsområde

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
> Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med denna cykel kan du sticksvarva rätvinkliga spår i längsriktningen. Vid sticksvarvning utförs växling mellan en stickrörelse till skärdjupet och därefter en grovsvarvningsrörelse. Därigenom sker bearbetningen med så få lyftnings- och ansättningsrörelser som möjligt.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När verktyget befinner sig utanför konturen som skall bearbetas vid cykelanropet, utför cykeln en utvändig bearbetning. Befinner sig verktyget innanför konturen som skall bearbetas. utför cykeln en invändig bearbetning.

## Cykelförlopp grovbearbetning

Styrsystemet använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Cykeln bearbetar endast området från cykelns startpunkt fram till den i cykeln definierade slutpunkten.

1. Från cykelns startpunkt utför styrsystemet en stickrörelse ner till det första skärdjupet.
2. Styrsystemet bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i längdriktningen med den definierade matningen **Q478**.
3. Om inmatningsparametern **Q488** är definierad i cykeln, bearbetas fallande element med denna nedmatningshastighet.
4. Om enbart en bearbetningsriktning **Q507=1** har valts, lyfter styrsystemet verktyget till säkerhetsavståndet och förflyttar det tillbaka med snabbtransport för att sedan åter köra fram till konturen med den definierade matningen. Vid bearbetningsriktning **Q507=0** sker ansättning på båda sidorna.
5. Verktyget sticker till nästa skärdjup.
6. Styrsystemet upprepar detta förlopp (2 till 4) tills spårdjupet uppnåtts.
7. Styrsystemet placerar verktyget tillbaka på säkerhetsavståndet och utför en stickrörelse vid båda sidoväggarna.
8. Styrsystemet kör verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Cykelförlopp finbearbetning

1 Styrsystemet placerar verktyget i den första spårsidan med snabbtransport.
2 Styrsystemet finbearbetar spårets sidovägg med den definierade matningen **Q505**.
3 Styrsystemet finbearbetar spårets botten med den definierade matningen.
4 Styrsystemet drar tillbaka verktyget med snabbtransport.
5 Styrsystemet placerar verktyget i den andra spårsidan med snabbtransport.
6 Styrsystemet finbearbetar spårets sidovägg med den definierade matningen **Q505**.
7 Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.
- Verktygspositionen vid cykelanropet (cykelstartpunkt) bestämmer storleken på området som ska bearbetas.
- Från och med den andra sidan ansättningen reducerar styrsystemet varje ytterligare snittrörelse med 0,1 mm. På detta sätt reduceras trycket i sidled på verktyget. Om en offsetbredd **Q508** har angivits i cykeln, reducerar styrsystemet snittrörelsen med detta värde. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. Styrsystemet visar ett felmeddelande när offset i sidled överskrider 80 % av den effektiva skärbredden (effektiv skärbredd = skärbredd – 2*skärradie).
- Om ett värde är angivet i **CUTLENGTH** beaktas detta i cykeln vid grovbearbetning. Ett meddelande kommer och ansättningsdjupet minskar automatiskt.

## Cykelparametrar

- **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: endast grovbearbetning
  **2**: endast finbearbetning till färdigt mått
  **3**: endast finbearbetning till arbetsmån
- **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?**: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- **Q493 Konturslut diameter?**: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått).
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q494 Konturslut Z?**: Konturslutpunktens Z-koordinat.
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter arbetsmån för den definierade konturen.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Tilläggsmått för den definierade konturen i axiell riktning.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
  Inmatningsområde 0.001 till 999.999

### Exempel

```
11 CYCL DEF 841  STICKSVARV. ENKEL
   RAD.
   Q215=+0    ;BEARBETNINGSSAETT
   Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
   Q493=+50   ;KONTURSLUT X
   Q494=-50   ;KONTURSLUT Z
   Q478=+0.3  ;MATNING
   Q483=+0.4  ;ARBETSMAAN DIAMETER
   Q484=+0.2  ;ARBETSMAAN Z
   Q505=+0.2  ;MATNING FINBEARB.
   Q463=+2    ;MAX. SKAERDJUP
   Q507=+0    ;BEARBETNINGSRIKTNING
```

- **Q507 Riktning (0=bidir. / 1=unidir.)?**:
  Skärriktning:
  **0**: Dubbelriktad (i båda riktningarna)
  **1**: Enkelriktad (i konturriktningen)
- **Q508 Offsetbredd?**: Reducering av skärlängden. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. Styrsystemet begränsar i förekommande fall den programmerade offsetbredden.
  Inmatningsområde 0 till 99,9999
- **Q509 Djupkorrektur finskär?**: Beroende på materialet, matningshastigheten etc. ”tippas” skäret vid svarvningen. Det därigenom uppkomna ansättningsfelet kan DU kompensera med ”Djupkompensering”.
  Inmatningsområde -9,9999 till +9,9999
- **Q488 Nedmatningshastighet (0=autom.)?**:
  Matningshastighet vid bearbetning av fallande element. Detta värde är valbart att mata in. Om det inte programmeras, gäller samma matning som definierats för svarvbearbetningen.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999

```
Q508=+0     ;OFFSETBREDD
Q509=+0     ;DJUPKORREKTUR
Q488=+0     ;NEDMATNINGSHASTIGHET
12 L  X+75 Y+0  Z-25 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

# 14.19 STICKSVARVNING RADIELLT UTVIDGAD (Cykel 842, DIN/ISO: G842)

## Användningsområde

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
> Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med denna cykel kan du sticksvarva rätvinkliga spår i längsriktningen. Vid sticksvarvning utförs växling mellan en stickrörelse till skärdjupet och därefter en grovsvarvningsrörelse. Därigenom sker bearbetningen med så få lyftnings- och ansättningsrörelser som möjligt. Utvidgat funktionsomfång:

- Vid konturens början och konturens slut kan du infoga en fas eller rundning
- I cykeln kan du definiera vinkel för spårets sidoväggar
- Du kan infoga en radie i konturhörnen

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är större än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är mindre än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en invändig bearbetning.

## Cykelförlopp grovbearbetning

Styrsystemet använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens X-koordinat är mindre än **Q491 Konturstart DIAMETER**, placerar styrsystemet verktyget i X-koordinaten på **Q491** och startar cykeln därifrån.

1. Från cykelns startpunkt utför styrsystemet en stickrörelse ner till det första skärdjupet.
2. Styrsystemet bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i längdriktningen med den definierade matningen **Q478**.
3. Om inmatningsparametern **Q488** är definierad i cykeln, bearbetas fallande element med denna nedmatningshastighet.
4. Om enbart en bearbetningsriktning **Q507=1** har valts, lyfter styrsystemet verktyget till säkerhetsavståndet och förflyttar det tillbaka med snabbtransport för att sedan åter köra fram till konturen med den definierade matningen. Vid bearbetningsriktning **Q507=0** sker ansättning på båda sidorna.
5. Verktyget sticker till nästa skärdjup.
6. Styrsystemet upprepar detta förlopp (2 till 4) tills spårdjupet uppnåtts.
7. Styrsystemet placerar verktyget tillbaka på säkerhetsavståndet och utför en stickrörelse vid båda sidoväggarna.
8. Styrsystemet kör verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Cykelförlopp finbearbetning

Styrsystemet använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens X-koordinat är mindre än **Q491 KONTURSTART DIAMETER**, placerar styrsystemet verktyget i X-koordinaten på **Q491** och startar cykeln därifrån.

1 Styrsystemet placerar verktyget i den första spårsidan med snabbtransport.
2 Styrsystemet finbearbetar spårets sidovägg med den definierade matningen **Q505**.
3 Styrsystemet finbearbetar spårets botten med den definierade matningen. Om en radie har angivits för konturhörnen **Q500**, finbearbetar styrsystemet hela spåret i en och samma operation.
4 Styrsystemet drar tillbaka verktyget med snabbtransport.
5 Styrsystemet placerar verktyget i den andra spårsidan med snabbtransport.
6 Styrsystemet finbearbetar spårets sidovägg med den definierade matningen **Q505**.
7 Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.
- Verktygspositionen vid cykelanropet (cykelstartpunkt) bestämmer storleken på området som ska bearbetas.
- Från och med den andra sidan ansättningen reducerar styrsystemet varje ytterligare snittrörelse med 0,1 mm. På detta sätt reduceras trycket i sidled på verktyget. Om en offsetbredd **Q508** har angivits i cykeln, reducerar styrsystemet snittrörelsen med detta värde. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. Styrsystemet visar ett felmeddelande när offset i sidled överskrider 80 % av den effektiva skärbredden (effektiv skärbredd = skärbredd – 2*skärradie).
- Om ett värde är angivet i **CUTLENGTH** beaktas detta i cykeln vid grovbearbetning. Ett meddelande kommer och ansättningsdjupet minskar automatiskt.

## Cykelparametrar

- **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: endast grovbearbetning
  **2**: endast finbearbetning till färdigt mått
  **3**: endast finbearbetning till arbetsmån
- **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?**: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- **Q491 Konturstart diameter?**: Konturstartpunktens X-koordinat (diametermått).
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q492 Konturstart Z?**: Konturstartpunktens Z-koordinat.
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q493 Konturslut diameter?**: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått).
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q494 Konturslut Z?**: Konturslutpunktens Z-koordinat.
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q495 Flankens vinkel?**: Vinkel mellan flanken vid konturens startpunkt och en linje vinkelrätt mot rotationsaxeln.
  Inmatningsområde 0 till 89,9999
- **Q501 Typ av startelement (0/1/2)?**: Bestämmer typ av element vid konturens början (mantelyta):
  **0**: Inget extra element
  **1**: Elementet är en fas
  **2**: Elementet är en radie
- **Q502 Startelementets storlek?**: Startelementets storlek (faslängd)
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q500 Konturhoernets radie?**: Konturinnerhörnets radie. När ingen radie har angetts blir resultatet skärplattans radie.
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q496 Den andra flankens vinkel?**: Vinkel mellan flanken vid konturens slutpunkt och en linje vinkelrätt mot rotationsaxeln.
  Inmatningsområde 0 till 89,9999
- **Q503 Typ av slutelement (0/1/2)?**: Bestämmer typ av element vid konturens slut:
  **0**: Inget extra element
  **1**: Elementet är en fas
  **2**: Elementet är en radie
- **Q504 Slutelementets storlek?**: Slutelementets storlek (faslängd).
  Inmatningsområde 0 till 999,999

### Exempel

| | |
|---|---|
| 11 CYCL DEF 842 | INSTICK UTV. RAD. |
| Q215=+0 | ;BEARBETNINGSSAETT |
| Q460=+2 | ;SAFETY CLEARANCE |
| Q491=+75 | ;KONTURSTART DIAMETER |
| Q492=-20 | ;KONTURSTART Z |
| Q493=+50 | ;KONTURSLUT X |
| Q494=-50 | ;KONTURSLUT Z |
| Q495=+5 | ;VINKEL FLANK |
| Q501=+1 | ;TYP STARTELEMENT |
| Q502=+0.5 | ;STORLEK STARTELEMENT |
| Q500=+1.5 | ;RADIE KONTURHOERN |
| Q496=+5 | ;VINKEL FLANK |
| Q503=+1 | ;TYP SLUTELEMENT |
| Q504=+0.5 | ;STORLEK SLUTELEMENT |
| Q478=+0.3 | ;MATNING |
| Q483=+0.4 | ;ARBETSMAAN DIAMETER |
| Q484=+0.2 | ;ARBETSMAAN Z |
| Q505=+0.2 | ;MATNING FINBEARB. |
| Q463=+2 | ;MAX. SKAERDJUP |
| Q507=+0 | ;BEARBETNINGSRIKTNING |

- **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter arbetsmån för den definierade konturen.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Tilläggsmått för den definierade konturen i axiell riktning.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
  Inmatningsområde 0.001 till 999.999
- **Q507 Riktning (0=bidir. / 1=unidir.)?**:
  Skärriktning:
  **0**: Dubbelriktad (i båda riktningarna)
  **1**: Enkelriktad (i konturriktningen)
- **Q508 Offsetbredd?**: Reducering av skärlängden. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. Styrsystemet begränsar i förekommande fall den programmerade offsetbredden.
  Inmatningsområde 0 till 99,9999
- **Q509 Djupkorrektur finskär?**: Beroende på materialet, matningshastigheten etc. "tippas" skäret vid svarvningen. Det därigenom uppkomna ansättningsfelet kan DU kompensera med "Djupkompensering".
  Inmatningsområde -9,9999 till +9,9999
- **Q488 Nedmatningshastighet (0=autom.)?**: Matningshastighet vid bearbetning av fallande element. Detta värde är valbart att mata in. Om det inte programmeras, gäller samma matning som definierats för svarvbearbetningen.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999

```
Q508=+0     ;OFFSETBREDD
Q509=+0     ;DJUPKORREKTUR
Q488=+0     ;NEDMATNINGSHASTIGHET
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

## 14.20 STICKSVARVNING ENKEL AXIELLT (Cykel 851, DIN/ISO: G851)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med denna cykel kan du sticksvarva rätvinkliga spår i planriktningen. Vid sticksvarvning utförs växling mellan en stickrörelse till skärdjupet och därefter en grovsvarvningsrörelse. Därigenom sker bearbetningen med så få lyftnings- och ansättningsrörelser som möjligt.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När verktyget befinner sig utanför konturen som skall bearbetas vid cykelanropet, utför cykeln en utvändig bearbetning. Befinner sig verktyget innanför konturen som skall bearbetas. utför cykeln en invändig bearbetning.

### Cykelförlopp grovbearbetning

Styrsystemet använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Cykeln bearbetar området från cykelns startpunkt fram till den i cykeln definierade slutpunkten.

1 Från cykelns startpunkt utför styrsystemet en stickrörelse ner till det första skärdjupet.
2 Styrsystemet bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i planriktningen med den definierade matningen **Q478**.
3 Om inmatningsparametern **Q488** är definierad i cykeln, bearbetas fallande element med denna nedmatningshastighet.
4 Om enbart en bearbetningsriktning **Q507=1** har valts, lyfter styrsystemet verktyget till säkerhetsavståndet och förflyttar det tillbaka med snabbtransport för att sedan åter köra fram till konturen med den definierade matningen. Vid bearbetningsriktning **Q507=0** sker ansättning på båda sidorna.
5 Verktyget sticker till nästa skärdjup.
6 Styrsystemet upprepar detta förlopp (2 till 4) tills spårdjupet uppnåtts.
7 Styrsystemet placerar verktyget tillbaka på säkerhetsavståndet och utför en stickrörelse vid båda sidoväggarna.
8 Styrsystemet kör verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Cykelförlopp finbearbetning

1 Styrsystemet placerar verktyget i den första spårsidan med snabbtransport.
2 Styrsystemet finbearbetar spårets sidovägg med den definierade matningen **Q505**.
3 Styrsystemet finbearbetar spårets botten med den definierade matningen.
4 Styrsystemet drar tillbaka verktyget med snabbtransport.
5 Styrsystemet placerar verktyget i den andra spårsidan med snabbtransport.
6 Styrsystemet finbearbetar spårets sidovägg med den definierade matningen **Q505**.
7 Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.
- Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer storleken på området som ska bearbetas (cykelstartpunkt).
- Från och med den andra sidan ansättningen reducerar styrsystemet varje ytterligare snittrörelse med 0,1 mm. På detta sätt reduceras trycket i sidled på verktyget. Om en offsetbredd **Q508** har angivits i cykeln, reducerar styrsystemet snittrörelsen med detta värde. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. Styrsystemet visar ett felmeddelande när offset i sidled överskrider 80 % av den effektiva skärbredden (effektiv skärbredd = skärbredd – 2*skärradie).
- Om ett värde är angivet i **CUTLENGTH** beaktas detta i cykeln vid grovbearbetning. Ett meddelande kommer och ansättningsdjupet minskar automatiskt.

## Cykelparametrar

- **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: endast grovbearbetning
  **2**: endast finbearbetning till färdigt mått
  **3**: endast finbearbetning till arbetsmån
- **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?**: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- **Q493 Konturslut diameter?**: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått).
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q494 Konturslut Z?**: Konturslutpunktens Z-koordinat.
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter arbetsmån för den definierade konturen.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Tilläggsmått för den definierade konturen i axiell riktning.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
  Inmatningsområde 0.001 till 999.999

### Exempel

```
11 CYCL DEF 851  STICKSV. ENKEL
   AXIAL
   Q215=+0    ;BEARBETNINGSSAETT
   Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
   Q493=+50   ;KONTURSLUT X
   Q494=-10   ;KONTURSLUT Z
   Q478=+0.3  ;MATNING
   Q483=+0.4  ;ARBETSMAAN DIAMETER
   Q484=+0.2  ;ARBETSMAAN Z
   Q505=+0.2  ;MATNING FINBEARB.
   Q463=+2    ;MAX. SKAERDJUP
   Q507=+0    ;BEARBETNINGSRIKTNING
```

- **Q507 Riktning (0=bidir. / 1=unidir.)?**:
  Skärriktning:
  **0**: Dubbelriktad (i båda riktningarna)
  **1**: Enkelriktad (i konturriktningen)
- **Q508 Offsetbredd?**: Reducering av skärlängden. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. Styrsystemet begränsar i förekommande fall den programmerade offsetbredden.
  Inmatningsområde 0 till 99,9999
- **Q509 Djupkorrektur finskär?**: Beroende på materialet, matningshastigheten etc. ”tippas” skäret vid svarvningen. Det därigenom uppkomna ansättningsfelet kan DU kompensera med ”Djupkompensering”.
  Inmatningsområde -9,9999 till +9,9999
- **Q488 Nedmatningshastighet (0=autom.)?**:
  Matningshastighet vid bearbetning av fallande element. Detta värde är valbart att mata in. Om det inte programmeras, gäller samma matning som definierats för svarvbearbetningen.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999

```
Q508=+0     ;OFFSETBREDD
Q509=+0     ;DJUPKORREKTUR
Q488=+0     ;NEDMATNINGSHASTIGHET
12 L  X+65 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

# 14.21 STICKSVARVNING AXIELLT UTVIDGAD (Cykel 852, DIN/ISO: G852)

## Användningsområde

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
> Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med denna cykel kan du sticksvarva rätvinkliga spår i planriktningen. Vid sticksvarvning utförs växling mellan en stickrörelse till skärdjupet och därefter en grovsvarvningsrörelse. Därigenom sker bearbetningen med så få lyftnings- och ansättningsrörelser som möjligt. Utvidgat funktionsomfång:

- Vid konturens början och konturens slut kan du infoga en fas eller rundning
- I cykeln kan du definiera vinkel för spårets sidoväggar
- Du kan infoga en radie i konturhörnen

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är större än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är mindre än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en invändig bearbetning.

## Cykelförlopp grovbearbetning

Styrsystemet använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än **Q492 Konturstart Z**, placerar styrsystemet verktyget i Z-koordinaten på **Q492** och startar cykeln därifrån.

1. Från cykelns startpunkt utför styrsystemet en stickrörelse ner till det första skärdjupet.
2. Styrsystemet bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i planriktningen med den definierade matningen **Q478**.
3. Om inmatningsparametern **Q488** är definierad i cykeln, bearbetas fallande element med denna nedmatningshastighet.
4. Om enbart en bearbetningsriktning **Q507=1** har valts, lyfter styrsystemet verktyget till säkerhetsavståndet och förflyttar det tillbaka med snabbtransport för att sedan åter köra fram till konturen med den definierade matningen. Vid bearbetningsriktning **Q507=0** sker ansättning på båda sidorna.
5. Verktyget sticker till nästa skärdjup.
6. Styrsystemet upprepar detta förlopp (2 till 4) tills spårdjupet uppnåtts.
7. Styrsystemet placerar verktyget tillbaka på säkerhetsavståndet och utför en stickrörelse vid båda sidoväggarna.
8. Styrsystemet kör verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Cykelförlopp finbearbetning

Styrsystemet använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än **Q492 Konturstart Z**, placerar styrsystemet verktyget i Z-koordinaten på **Q492** och startar cykeln därifrån.

1 Styrsystemet placerar verktyget i den första spårsidan med snabbtransport.
2 Styrsystemet finbearbetar spårets sidovägg med den definierade matningen **Q505**.
3 Styrsystemet finbearbetar spårets botten med den definierade matningen. Om en radie har angivits för konturhörnen **Q500**, finbearbetar styrsystemet hela spåret i en och samma operation.
4 Styrsystemet drar tillbaka verktyget med snabbtransport.
5 Styrsystemet placerar verktyget i den andra spårsidan med snabbtransport.
6 Styrsystemet finbearbetar spårets sidovägg med den definierade matningen **Q505**.
7 Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.
- Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer storleken på området som ska bearbetas (cykelstartpunkt).
- Från och med den andra sidan ansättningen reducerar styrsystemet varje ytterligare snittrörelse med 0,1 mm. På detta sätt reduceras trycket i sidled på verktyget. Om en offsetbredd **Q508** har angivits i cykeln, reducerar styrsystemet snittrörelsen med detta värde. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. Styrsystemet visar ett felmeddelande när offset i sidled överskrider 80 % av den effektiva skärbredden (effektiv skärbredd = skärbredd – 2*skärradie).
- Om ett värde är angivet i **CUTLENGTH** beaktas detta i cykeln vid grovbearbetning. Ett meddelande kommer och ansättningsdjupet minskar automatiskt.

## Cykelparametrar

- **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: endast grovbearbetning
  **2**: endast finbearbetning till färdigt mått
  **3**: endast finbearbetning till arbetsmån
- **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?**: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- **Q491 Konturstart diameter?**: Konturstartpunktens X-koordinat (diametermått).
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q492 Konturstart Z?**: Konturstartpunktens Z-koordinat.
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q493 Konturslut diameter?**: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått).
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q494 Konturslut Z?**: Konturslutpunktens Z-koordinat.
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q495 Flankens vinkel?**: Vinkel mellan flanken vid konturens startpunkt och en linje parallellt med rotationsaxeln.
  Inmatningsområde 0 till 89,9999
- **Q501 Typ av startelement (0/1/2)?**: Bestämmer typ av element vid konturens början (mantelyta):
  **0**: Inget extra element
  **1**: Elementet är en fas
  **2**: Elementet är en radie
- **Q502 Startelementets storlek?**: Startelementets storlek (faslängd)
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q500 Konturhoernets radie?**: Konturinnerhörnets radie. När ingen radie har angetts blir resultatet skärplattans radie.
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q496 Den andra flankens vinkel?**: Vinkel mellan flanken vid konturens slutpunkt och en linje parallellt med rotationsaxeln.
  Inmatningsområde 0 till 89,9999
- **Q503 Typ av slutelement (0/1/2)?**: Bestämmer typ av element vid konturens slut:
  **0**: Inget extra element
  **1**: Elementet är en fas
  **2**: Elementet är en radie
- **Q504 Slutelementets storlek?**: Slutelementets storlek (faslängd).
  Inmatningsområde 0 till 999,999

### Exempel

| | |
|---|---|
| 11 CYCL DEF 852 STICKSVARV. UTV. AX. | |
| Q215=+0 | ;BEARBETNINGSSAETT |
| Q460=+2 | ;SAFETY CLEARANCE |
| Q491=+75 | ;KONTURSTART DIAMETER |
| Q492=-20 | ;KONTURSTART Z |
| Q493=+50 | ;KONTURSLUT X |
| Q494=-50 | ;KONTURSLUT Z |
| Q495=+5 | ;VINKEL FLANK |
| Q501=+1 | ;TYP STARTELEMENT |
| Q502=+0.5 | ;STORLEK STARTELEMENT |
| Q500=+1.5 | ;RADIE KONTURHOERN |
| Q496=+5 | ;VINKEL FLANK |
| Q503=+1 | ;TYP SLUTELEMENT |
| Q504=+0.5 | ;STORLEK SLUTELEMENT |
| Q478=+0.3 | ;MATNING |
| Q483=+0.4 | ;ARBETSMAAN DIAMETER |
| Q484=+0.2 | ;ARBETSMAAN Z |
| Q505=+0.2 | ;MATNING FINBEARB. |
| Q463=+2 | ;MAX. SKAERDJUP |
| Q507=+0 | ;BEARBETNINGSRIKTNING |

- **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter arbetsmån för den definierade konturen.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Tilläggsmått för den definierade konturen i axiell riktning.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
  Inmatningsområde 0.001 till 999.999
- **Q507 Riktning (0=bidir. / 1=unidir.)?**:
  Skärriktning:
  **0**: Dubbelriktad (i båda riktningarna)
  **1**: Enkelriktad (i konturriktningen)
- **Q508 Offsetbredd?**: Reducering av skärlängden. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. Styrsystemet begränsar i förekommande fall den programmerade offsetbredden.
  Inmatningsområde 0 till 99,9999
- **Q509 Djupkorrektur finskär?**: Beroende på materialet, matningshastigheten etc. "tippas" skäret vid svarvningen. Det därigenom uppkomna ansättningsfelet kan DU kompensera med "Djupkompensering".
  Inmatningsområde -9,9999 till +9,9999
- **Q488 Nedmatningshastighet (0=autom.)?**: Matningshastighet vid bearbetning av fallande element. Detta värde är valbart att mata in. Om det inte programmeras, gäller samma matning som definierats för svarvbearbetningen.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999

```
Q508=+0     ;OFFSETBREDD
Q509=+0     ;DJUPKORREKTUR
Q488=+0     ;NEDMATNINGSHASTIGHET
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

## 14.22 STICKSVARVNING KONTUR RADIELLT (Cykel 840, DIN/ISO: G840)

### Användningsområde

Med denna cykel kan du sticksvarva spår med valfri form i längdriktningen. Vid sticksvarvning utförs växling mellan en stickrörelse till skärdjupet och därefter en grovsvarvningsrörelse.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är större än konturens slutpunkt, utför cykeln en utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är mindre än slutpunkten, utför cykeln en invändig bearbetning.

### Cykelförlopp grovbearbetning

Styrsystemet använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens X-koordinat är mindre än konturens startpunkt, placerar styrsystemet verktyget i X-koordinaten för konturens startpunkt och startar cykeln därifrån.

1 Styrsystemet placerar verktyget med snabbtransport i Z-koordinaten (första instickspositionen).
2 Styrsystemet utför en stickrörelse ner till det första skärdjupet.
3 Styrsystemet bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i längdriktningen med den definierade matningen **Q478**.
4 Om inmatningsparametern **Q488** är definierad i cykeln, bearbetas fallande element med denna nedmatningshastighet.
5 Om enbart en bearbetningsriktning **Q507=1** har valts, lyfter styrsystemet verktyget till säkerhetsavståndet och förflyttar det tillbaka med snabbtransport för att sedan åter köra fram till konturen med den definierade matningen. Vid bearbetningsriktning **Q507=0** sker ansättning på båda sidorna.
6 Verktyget sticker till nästa skärdjup.
7 Styrsystemet upprepar detta förlopp (2 till 4) tills spårdjupet uppnåtts.
8 Styrsystemet placerar verktyget tillbaka på säkerhetsavståndet och utför en stickrörelse vid båda sidoväggarna.
9 Styrsystemet kör verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Cykelförlopp finbearbetning

1 Styrsystemet placerar verktyget i den första spårsidan med snabbtransport.
2 Styrsystemet finbearbetar spårets sidoväggar med den definierade matningen **Q505**.
3 Styrsystemet finbearbetar spårets botten med den definierade matningen.
4 Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk**

Skärbegränsningen avgränsar det konturområde som ska bearbetas. Fram- och frånkörningsrörelser kan passera förbi skärbegränsningen. Verktygspositionen före cykelanropet påverkar utförandet av skärbegränsningen. TNC 640 avverkar materialet på den sida av skärbegränsningen som verktyget befinner sig på före cykelanropet.

- Positionera verktyget före cykelanropet på ett sådant sätt att det redan befinner sig på den sida av snittbegränsningen som materialet som ska bearbetas

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.
- Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer storleken på området som ska bearbetas (cykelstartpunkt).
- Före cykelanropet måste du programmera cykel **14 KONTUR** eller **SEL CONTOUR** för att definiera underprogrammen.
- När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du även tilldela eller beräkna dessa i konturunderprogrammet.
- Från och med den andra sidan ansättningen reducerar styrsystemet varje ytterligare snittrörelse med 0,1 mm. På detta sätt reduceras trycket i sidled på verktyget. Om en offsetbredd **Q508** har angivits i cykeln, reducerar styrsystemet snittrörelsen med detta värde. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. Styrsystemet visar ett felmeddelande när offset i sidled överskrider 80 % av den effektiva skärbredden (effektiv skärbredd = skärbredd – 2*skärradie).
- Om ett värde är angivet i **CUTLENGTH** beaktas detta i cykeln vid grovbearbetning. Ett meddelande kommer och ansättningsdjupet minskar automatiskt.

## Cykelparametrar

- **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: endast grovbearbetning
  **2**: endast finbearbetning till färdigt mått
  **3**: endast finbearbetning till arbetsmån
- **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?**: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q488 Nedmatningshastighet (0=autom.)?**: Matningshastighet vid bearbetning av fallande element. Detta värde är valbart att mata in. Om det inte programmeras, gäller samma matning som definierats för svarvbearbetningen.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999

- **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter arbetsmån för den definierade konturen. Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Tilläggsmått för den definierade konturen i axiell riktning. Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut. Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q479 Bearbetningsgränser (0/1)?**: Aktivera skärbegränsning:
  **0**: Ingen skärbegränsning aktiv
  **1**: Skärbegränsning (**Q480/Q482**)
- **Q480 Vaerde diameterbegraensning?**: X-värde för begränsning av konturen (diametermått) Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q482 Vaerde skaerbegraensning Z?**: Z-värde för begränsning av konturen. Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär. Inmatningsområde 0.001 till 999.999
- **Q507 Riktning (0=bidir. / 1=unidir.)?**: Skärriktning:
  **0**: Dubbelriktad (i båda riktningarna)
  **1**: Enkelriktad (i konturriktningen)
- **Q508 Offsetbredd?**: Reducering av skärlängden. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. Styrsystemet begränsar i förekommande fall den programmerade offsetbredden. Inmatningsområde 0 till 99,9999
- **Q509 Djupkorrektur finskär?**: Beroende på materialet, matningshastigheten etc. ”tippas” skäret vid svarvningen. Det därigenom uppkomna ansättningsfelet kan DU kompensera med ”Djupkompensering”. Inmatningsområde -9,9999 till +9,9999
- **Q499 Vaend kontur (0=nej/1=ja)?**: Bearbetningsriktning:
  **0**: Bearbetning i konturriktningen
  **1**: Bearbetning mot konturriktningen

**Exempel**

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 840 STICKSVA. KONT.
   RAD.
   Q215=+0    ;BEARBETNINGSSAETT
   Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
   Q478=+0.3  ;MATNING
   Q488=+0    ;NEDMATNINGSHASTIGHET
   Q483=+0.4  ;ARBETSMAAN DIAMETER
   Q484=+0.2  ;ARBETSMAAN Z
   Q505=+0.2  ;MATNING FINBEARB.
   Q479=+0    ;SKAERBEGRAENSNING
   Q480=+0    ;GRANSVARDE DIAMETER
   Q482=+0    ;GRAENSVAERDE Z
   Q463=+2    ;MAX. SKAERDJUP
   Q507=+0    ;BEARBETNINGSRIKTNING
   Q508=+0    ;OFFSETBREDD
   Q509=+0    ;DJUPKORREKTUR
   Q499=+0    ;VAEND KONTUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z-10
17 L X+40 Z-15
18 RND R3
19 CR X+40 Z-35 R+30 DR+
18 RND R3
20 L X+60 Z-40
21 LBL 0
```

## 14.23 STICKSVARVNING KONTUR AXIELLT (Cykel 850, DIN/ISO: G850)

### Användningsområde

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
> Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med denna cykel kan du sticksvarva spår med valfri form i planriktningen. Vid sticksvarvning utförs växling mellan en stickrörelse till skärdjupet och därefter en grovsvarvningsrörelse.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är större än konturens slutpunkt, utför cykeln en utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är mindre än slutpunkten, utför cykeln en invändig bearbetning.

### Cykelförlopp grovbearbetning

Styrsystemet använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än konturens startpunkt, placerar styrsystemet verktyget i Z-koordinaten för konturens startpunkt och startar cykeln därifrån.

1. Styrsystemet placerar verktyget med snabbtransport i X-koordinaten (första insticksposition).
2. Styrsystemet utför en stickrörelse ner till det första skärdjupet.
3. Styrsystemet bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i tvärriktningen med den definierade matningen **Q478**.
4. Om inmatningsparametern **Q488** är definierad i cykeln, bearbetas fallande element med denna nedmatningshastighet.
5. Om enbart en bearbetningsriktning **Q507=1** har valts, lyfter styrsystemet verktyget till säkerhetsavståndet och förflyttar det tillbaka med snabbtransport för att sedan åter köra fram till konturen med den definierade matningen. Vid bearbetningsriktning **Q507=0** sker ansättning på båda sidorna.
6. Verktyget sticker till nästa skärdjup.
7. Styrsystemet upprepar detta förlopp (2 till 4) tills spårdjupet uppnåtts.
8. Styrsystemet placerar verktyget tillbaka på säkerhetsavståndet och utför en stickrörelse vid båda sidoväggarna.
9. Styrsystemet kör verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Cykelförlopp finbearbetning

Styrsystemet använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt.

1 Styrsystemet placerar verktyget i den första spårsidan med snabbtransport.
2 Styrsystemet finbearbetar spårets sidoväggar med den definierade matningen **Q505**.
3 Styrsystemet finbearbetar spårets botten med den definierade matningen.
4 Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.
- Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer storleken på området som ska bearbetas (cykelstartpunkt).
- Före cykelanropet måste du programmera cykel **14 KONTUR** eller **SEL CONTOUR** för att definiera underprogrammen.
- När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du även tilldela eller beräkna dessa i konturunderprogrammet.
- Från och med den andra sidan ansättningen reducerar styrsystemet varje ytterligare snittrörelse med 0,1 mm. På detta sätt reduceras trycket i sidled på verktyget. Om en offsetbredd **Q508** har angivits i cykeln, reducerar styrsystemet snittrörelsen med detta värde. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. Styrsystemet visar ett felmeddelande när offset i sidled överskrider 80 % av den effektiva skärbredden (effektiv skärbredd = skärbredd – 2*skärradie).
- Om ett värde är angivet i **CUTLENGTH** beaktas detta i cykeln vid grovbearbetning. Ett meddelande kommer och ansättningsdjupet minskar automatiskt.

## Cykelparametrar

- **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: endast grovbearbetning
  **2**: endast finbearbetning till färdigt mått
  **3**: endast finbearbetning till arbetsmån
- **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?**: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q488 Nedmatningshastighet (0=autom.)?**: Matningshastighet vid bearbetning av fallande element. Detta värde är valbart att mata in. Om det inte programmeras, gäller samma matning som definierats för svarvbearbetningen.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999

- **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter arbetsmån för den definierade konturen. Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Tilläggsmått för den definierade konturen i axiell riktning. Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut. Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q479 Bearbetningsgränser (0/1)?**: Aktivera skärbegränsning:
  **0**: Ingen skärbegränsning aktiv
  **1**: Skärbegränsning (**Q480/Q482**)
- **Q480 Vaerde diameterbegraensning?**: X-värde för begränsning av konturen (diametermått) Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q482 Vaerde skaerbegraensning Z?**: Z-värde för begränsning av konturen. Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär. Inmatningsområde 0.001 till 999.999
- **Q507 Riktning (0=bidir. / 1=unidir.)?**: Skärriktning:
  **0**: Dubbelriktad (i båda riktningarna)
  **1**: Enkelriktad (i konturriktningen)
- **Q508 Offsetbredd?**: Reducering av skärlängden. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. Styrsystemet begränsar i förekommande fall den programmerade offsetbredden. Inmatningsområde 0 till 99,9999
- **Q509 Djupkorrektur finskär?**: Beroende på materialet, matningshastigheten etc. ”tippas” skäret vid svarvningen. Det därigenom uppkomna ansättningsfelet kan DU kompensera med ”Djupkompensering”. Inmatningsområde -9,9999 till +9,9999
- **Q499 Vaend kontur (0=nej/1=ja)?**: Bearbetningsriktning:
  **0**: Bearbetning i konturriktningen
  **1**: Bearbetning mot konturriktningen

**Exempel**

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 850 STICKSVA. KONT.
   AX.
   Q215=+0    ;BEARBETNINGSSAETT
   Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
   Q478=+0.3  ;MATNING
   Q488=0     ;NEDMATNINGSHASTIGHET
   Q483=+0.4  ;ARBETSMAAN DIAMETER
   Q484=+0.2  ;ARBETSMAAN Z
   Q505=+0.2  ;MATNING FINBEARB.
   Q479=+0    ;SKAERBEGRAENSNING
   Q480=+0    ;GRANSVARDE DIAMETER
   Q482=+0    ;GRAENSVAERDE Z
   Q463=+2    ;MAX. SKAERDJUP
   Q507=+0    ;BEARBETNINGSRIKTNING
   Q508=+0    ;OFFSETBREDD
   Q509=+0    ;DJUPKORREKTUR
   Q499=+0    ;VAEND KONTUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-15
20 L Z+0
21 LBL 0
```

# 14.24 INSTICK RADIELLT (Cykel 861, DIN/ISO: G861)

## Användningsområde

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
> Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med denna cykel kan du sticka rätvinkliga spår radiellt.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När verktyget befinner sig utanför konturen som skall bearbetas vid cykelanropet, utför cykeln en utvändig bearbetning. Befinner sig verktyget innanför konturen som skall bearbetas. utför cykeln en invändig bearbetning.

## Cykelförlopp grovbearbetning

Cykeln bearbetar endast området från cykelns startpunkt fram till den i cykeln definierade slutpunkten.

1 Styrsystemet förflyttar verktyget vid det första insticket helt och hållet i materialet med en reducerad matning **Q511** till instickets djup + arbetsmån.
2 Styrsystemet drar tillbaka verktyget med snabbtransport
3 Styrsystemet flyttar verktyget i sidled med värdet **Q510** x verktygsbredden (**Cutwidth**)
4 Med matning **Q478** sticker styrsystemet på nytt
5 Beroende på parameter **Q462** drar styrsystemet tillbaka verktyget
6 Styrsystemet bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten genom att upprepa stegen 2 till 4
7 Så snart spårbredden har uppnåtts, placerar styrsystemet verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport

**Skedning**

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Observera att när **Q562** = **1** (skedning aktiv) och värdet **Q462 MODE RETUR** inte är lika med 0, utför styrsystemet **ingen** skedning. Det första insticket sker i det solida materialet och de efterföljande förskjuts i sidled.

- Programmera alltid **Q462** = 0 vid skedning
- Testa exekveringen i simuleringen.

1 Vid instick i det solida materialet förflyttar styrsystemet verktyget med reducerad matning **Q511** till instickets djup + tilläggsmått
2 Styrsystemet drar tillbaka verktyget med snabbtransport efter varje snitt
3 Positionen och antalet fullsnitt beror på **Q510** och skärets bredd (**CUTWIDTH**). Steg 1 och 2 upprepas tills alla fullsnitt har utförts
4 Styrsystemet bearbetar återstående material med matningen **Q478**
5 Styrsystemet drar tillbaka verktyget med snabbtransport efter varje snitt
6 Styrsystemet upprepar steg 4 och 5 tills alla kammar har grovbearbetats
7 Därefter positionerar styrsystemet verktyget med snabbtransport tillbaka till cykelns startpunkt

## Cykelförlopp finbearbetning

1 Styrsystemet placerar verktyget i den första spårsidan med snabbtransport.
2 Styrsystemet finbearbetar spårets sidovägg med den definierade matningen **Q505**.
3 Styrsystemet finbearbetar halva spårbredden med den definierade matningen.
4 Styrsystemet drar tillbaka verktyget med snabbtransport.
5 Styrsystemet placerar verktyget i den andra spårsidan med snabbtransport.
6 Styrsystemet finbearbetar spårets sidovägg med den definierade matningen **Q505**.
7 Styrsystemet finbearbetar halva spårbredden med den definierade matningen.
8 Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.
- Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer storleken på området som ska bearbetas (cykelstartpunkt).
- Via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** och/eller en inmatning i DCW-kolumnen i svarvverktygstabellen kan ett tilläggsmått för bredden på stickverktyget definieras. DCW kan innehålla positiva och negativa värden och adderas till stickbredden: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. När en DCW som har angivits i tabellen är aktiv i grafiken, visas en via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** programmerad DCW inte.

## Cykelparametrar

- **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: endast grovbearbetning
  **2**: endast finbearbetning till färdigt mått
  **3**: endast finbearbetning till arbetsmån
- **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?**: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- **Q493 Konturslut diameter?**: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått).
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q494 Konturslut Z?**: Konturslutpunktens Z-koordinat.
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter arbetsmån för den definierade konturen.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Tilläggsmått för den definierade konturen i axiell riktning.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q463 Begränsning skärdjup?**: Max. stickdjup per snitt.
  Inmatningsområde 0 till 99,999

### Exempel

```
11 CYCL DEF 861  INSTICK ENK. RAD.
    Q215=+0    ;BEARBETNINGSSAETT
    Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
    Q493=+50   ;KONTURSLUT X
    Q494=-50   ;KONTURSLUT Z
    Q478=+0.3  ;MATNING
    Q483=+0.4  ;ARBETSMAAN DIAMETER
    Q484=+0.2  ;ARBETSMAAN Z
    Q505=+0.2  ;MATNING FINBEARB.
```

- **Q510 Överlappning för stickbredd?** Med faktor **Q510** påverkar du verktygets ansättning i sidled vid grovbearbetning. **Q510** multipliceras med verktygsbredden **CUTWIDTH**. På detta sätt erhålls ansättningen i sidled "k".
  Inmatningsområde 0,001 till 1
- **Q511 Matningsfaktor i %?** Med faktor **Q511** påverkar du matningen vid instick med fullt ingrepp, med andra ord vid instick med hela verktygsbredden **CUTWIDTH**. Om du använder matningsfaktorn, kan du skapa optimala bearbetningsvillkor för den kvarvarande grovbearbetningen. På detta sätt kan du definiera matningshastigheten för grovbearbetning**Q478** så hög att den ger optimala bearbetningsvillkor för den aktuella överlappningen för stickbredden (**Q510**). Styrsystemet reducerar då bara matningen med faktor **Q511** vid instick med fullt ingrepp. Den totala bearbetningstiden kan därmed reduceras.
  Inmatningsområde 0,001 till 150
- **Q462 Returbeteende (0/1)?** Med **Q462** definierar du tillbakadragningsbeteendet efter insticket.
  **0:** Styrsystemet drar tillbaka verktyget längs med konturen
  **1:** Styrsystemet förflyttar först verktyget snett bort från konturen och drar sedan tillbaka det
- **Q211 Väntetid / 1/min?** Ange den väntetid i antal verktygsspindelvarv som tillbakadragningen efter instick till botten ska fördröjas med. Först efter att verktyget har väntat i antalet varv från **Q211** sker lyftningen.
  Inmatningsområde 0 till 999,9999
- **Q562 skedning (0/1)?**:
  **0:** Ingen skedning – det första insticket sker i det solida materialet och de efterföljande förskjuts i sidled och överlappar **Q510** * skärets bredd (**CUTWIDTH**)
  **1:** skedning – förstickningen sker med fullsnitt. Därefter bearbetas återstående kammar. Dessa sticks efter varandra. Detta medför en central bortledning av spån och risken för att spånen kläms fast minskar betydligt

```
Q463=+0     ;BEGRAENSNING SKAERDJUP
Q510=+0.8   ;OEVERLAPPNING STICKA
Q511=+100   ;MATNINGSFAKTOR
Q462=0      ;MODE RETUR
Q211=3      ;VAENTETID I VARV
Q562=+0     ;KAMMSTECHEN
12 L  X+75 Y+0  Z-25 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

# 14.25 INSTICK RADIELLT UTVIDGAD (Cykel 862, DIN/ISO: G862)

## Användningsområde

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
> Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med denna cykel kan du sticka spår radiellt. Utvidgat funktionsomfång:

- Vid konturens början och konturens slut kan du infoga en fas eller rundning
- I cykeln kan du definiera vinkel för spårets sidoväggar
- Du kan infoga en radie i konturhörnen

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är större än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är mindre än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en invändig bearbetning.

## Cykelförlopp grovbearbetning

1. Styrsystemet förflyttar verktyget vid det första insticket helt och hållet i materialet med en reducerad matning **Q511** till instickets djup + arbetsmån.
2. Styrsystemet drar tillbaka verktyget med snabbtransport
3. Styrsystemet flyttar verktyget i sidled med värdet **Q510** x verktygsbredden (**Cutwidth**)
4. Med matning **Q478** sticker styrsystemet på nytt
5. Beroende på parameter **Q462** drar styrsystemet tillbaka verktyget
6. Styrsystemet bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten genom att upprepa stegen 2 till 4
7. Så snart spårbredden har uppnåtts, placerar styrsystemet verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport

**Skedning**

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Observera att när **Q562** = **1** (skedning aktiv) och värdet **Q462 MODE RETUR** inte är lika med 0, utför styrsystemet **ingen** skedning. Det första insticket sker i det solida materialet och de efterföljande förskjuts i sidled.

- Programmera alltid **Q462** = 0 vid skedning
- Testa exekveringen i simuleringen.

1 Vid instick i det solida materialet förflyttar styrsystemet verktyget med reducerad matning **Q511** till instickets djup + tilläggsmått
2 Styrsystemet drar tillbaka verktyget med snabbtransport efter varje snitt
3 Positionen och antalet fullsnitt beror på **Q510** och skärets bredd (**CUTWIDTH**). Steg 1 och 2 upprepas tills alla fullsnitt har utförts
4 Styrsystemet bearbetar återstående material med matningen **Q478**
5 Styrsystemet drar tillbaka verktyget med snabbtransport efter varje snitt
6 Styrsystemet upprepar steg 4 och 5 tills alla kammar har grovbearbetats
7 Därefter positionerar styrsystemet verktyget med snabbtransport tillbaka till cykelns startpunkt

## Cykelförlopp finbearbetning

1 Styrsystemet placerar verktyget i den första spårsidan med snabbtransport.
2 Styrsystemet finbearbetar spårets sidovägg med den definierade matningen **Q505**.
3 Styrsystemet finbearbetar halva spårbredden med den definierade matningen.
4 Styrsystemet drar tillbaka verktyget med snabbtransport.
5 Styrsystemet placerar verktyget i den andra spårsidan med snabbtransport.
6 Styrsystemet finbearbetar spårets sidovägg med den definierade matningen **Q505**.
7 Styrsystemet finbearbetar halva spårbredden med den definierade matningen.
8 Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.
- Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer storleken på området som ska bearbetas (cykelstartpunkt).
- Via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** och/eller en inmatning i DCW-kolumnen i svarvverktygstabellen kan ett tilläggsmått för bredden på stickverktyget definieras. DCW kan innehålla positiva och negativa värden och adderas till stickbredden: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. När en DCW som har angivits i tabellen är aktiv i grafiken, visas en via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** programmerad DCW inte.

## Cykelparametrar

- **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: endast grovbearbetning
  **2**: endast finbearbetning till färdigt mått
  **3**: endast finbearbetning till arbetsmån
- **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?**: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- **Q491 Konturstart diameter?**: Konturstartpunktens X-koordinat (diametermått).
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q492 Konturstart Z?**: Konturstartpunktens Z-koordinat.
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q493 Konturslut diameter?**: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått).
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q494 Konturslut Z?**: Konturslutpunktens Z-koordinat.
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q495 Flankens vinkel?**: Vinkel mellan flanken vid konturens startpunkt och en linje vinkelrätt mot rotationsaxeln.
  Inmatningsområde 0 till 89,9999
- **Q501 Typ av startelement (0/1/2)?**: Bestämmer typ av element vid konturens början (mantelyta):
  **0**: Inget extra element
  **1**: Elementet är en fas
  **2**: Elementet är en radie
- **Q502 Startelementets storlek?**: Startelementets storlek (faslängd)
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q500 Konturhoernets radie?**: Konturinnerhörnets radie. När ingen radie har angetts blir resultatet skärplattans radie.
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q496 Den andra flankens vinkel?**: Vinkel mellan flanken vid konturens slutpunkt och en linje vinkelrätt mot rotationsaxeln.
  Inmatningsområde 0 till 89,9999
- **Q503 Typ av slutelement (0/1/2)?**: Bestämmer typ av element vid konturens slut:
  **0**: Inget extra element
  **1**: Elementet är en fas
  **2**: Elementet är en radie
- **Q504 Slutelementets storlek?**: Slutelementets storlek (faslängd).
  Inmatningsområde 0 till 999,999

### Exempel

| | |
|---|---|
| 11 CYCL DEF 862 INSTICK UTV. RAD. | |
| Q215=+0 | ;BEARBETNINGSSAETT |
| Q460=+2 | ;SAFETY CLEARANCE |
| Q491=+75 | ;KONTURSTART DIAMETER |
| Q492=-20 | ;KONTURSTART Z |
| Q493=+50 | ;KONTURSLUT X |
| Q494=-50 | ;KONTURSLUT Z |
| Q495=+5 | ;VINKEL FLANK |
| Q501=+1 | ;TYP STARTELEMENT |
| Q502=+0.5 | ;STORLEK STARTELEMENT |
| Q500=+1.5 | ;RADIE KONTURHOERN |
| Q496=+5 | ;VINKEL FLANK |
| Q503=+1 | ;TYP SLUTELEMENT |
| Q504=+0.5 | ;STORLEK SLUTELEMENT |
| Q478=+0.3 | ;MATNING |
| Q483=+0.4 | ;ARBETSMAAN DIAMETER |
| Q484=+0.2 | ;ARBETSMAAN Z |
| Q505=+0.2 | ;MATNING FINBEARB. |

- **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter arbetsmån för den definierade konturen.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Tilläggsmått för den definierade konturen i axiell riktning.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q463 Begränsning skärdjup?**: Max. stickdjup per snitt.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q510 Överlappning för stickbredd?** Med faktor **Q510** påverkar du verktygets ansättning i sidled vid grovbearbetning. **Q510** multipliceras med verktygsbredden **CUTWIDTH**. På detta sätt erhålls ansättningen i sidled "k".
  Inmatningsområde 0,001 till 1
- **Q511 Matningsfaktor i %?** Med faktor **Q511** påverkar du matningen vid instick med fullt ingrepp, med andra ord vid instick med hela verktygsbredden **CUTWIDTH**. Om du använder matningsfaktorn, kan du skapa optimala bearbetningsvillkor för den kvarvarande grovbearbetningen. På detta sätt kan du definiera matningshastigheten för grovbearbetning**Q478** så hög att den ger optimala bearbetningsvillkor för den aktuella överlappningen för stickbredden (**Q510**). Styrsystemet reducerar då bara matningen med faktor **Q511** vid instick med fullt ingrepp. Den totala bearbetningstiden kan därmed reduceras.
  Inmatningsområde 0,001 till 150

```
Q463=+0     ;BEGRAENSNING SKAERDJUP
Q510=0.8    ;OEVERLAPPNING STICKA
Q511=+100   ;MATNINGSFAKTOR
Q462=+0     ;MODE RETUR
Q211=3      ;VAENTETID I VARV
Q562=+0     ;KAMMSTECHEN
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

- **Q462 Returbeteende (0/1)?** Med **Q462** definierar du tillbakadragningsbeteendet efter insticket.
  **0:** Styrsystemet drar tillbaka verktyget längs med konturen
  **1:** Styrsystemet förflyttar först verktyget snett bort från konturen och drar sedan tillbaka det
- **Q211 Väntetid / 1/min?** Ange den väntetid i antal verktygsspindelvarv som tillbakadragningen efter instick till botten ska fördröjas med. Först efter att verktyget har väntat i antalet varv från **Q211** sker lyftningen.
  Inmatningsområde 0 till 999,9999
- **Q562 skedning (0/1)?**:
  **0:** Ingen skedning – det första insticket sker i det solida materialet och de efterföljande förskjuts i sidled och överlappar **Q510** * skärets bredd (**CUTWIDTH**)
  **1:** skedning – förstickningen sker med fullsnitt. Därefter bearbetas återstående kammar. Dessa sticks efter varandra. Detta medför en central bortledning av spån och risken för att spånen kläms fast minskar betydligt

# 14.26 INSTICK AXIELLT (Cykel 871, DIN/ISO: G871)

## Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med denna cykel kan du sticka rätvinkliga spår axiellt (planstickning).

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

## Cykelförlopp grovbearbetning

Styrsystemet använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Cykeln bearbetar endast området från cykelns startpunkt fram till den i cykeln definierade slutpunkten.

1 Styrsystemet förflyttar verktyget vid det första insticket helt och hållet i materialet med en reducerad matning **Q511** till instickets djup + arbetsmån.
2 Styrsystemet drar tillbaka verktyget med snabbtransport
3 Styrsystemet flyttar verktyget i sidled med värdet **Q510** x verktygsbredden (**Cutwidth**)
4 Med matning **Q478** sticker styrsystemet på nytt
5 Beroende på parameter **Q462** drar styrsystemet tillbaka verktyget
6 Styrsystemet bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten genom att upprepa stegen 2 till 4
7 Så snart spårbredden har uppnåtts, placerar styrsystemet verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport

**Skedning**

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Observera att när **Q562** = **1** (skedning aktiv) och värdet **Q462 MODE RETUR** inte är lika med 0, utför styrsystemet **ingen** skedning. Det första insticket sker i det solida materialet och de efterföljande förskjuts i sidled.

- Programmera alltid **Q462** = 0 vid skedning
- Testa exekveringen i simuleringen.

1 Vid instick i det solida materialet förflyttar styrsystemet verktyget med reducerad matning **Q511** till instickets djup + tilläggsmått
2 Styrsystemet drar tillbaka verktyget med snabbtransport efter varje snitt
3 Positionen och antalet fullsnitt beror på **Q510** och skärets bredd (**CUTWIDTH**). Steg 1 och 2 upprepas tills alla fullsnitt har utförts
4 Styrsystemet bearbetar återstående material med matningen **Q478**
5 Styrsystemet drar tillbaka verktyget med snabbtransport efter varje snitt
6 Styrsystemet upprepar steg 4 och 5 tills alla kammar har grovbearbetats
7 Därefter positionerar styrsystemet verktyget med snabbtransport tillbaka till cykelns startpunkt

## Cykelförlopp finbearbetning

1 Styrsystemet placerar verktyget i den första spårsidan med snabbtransport.
2 Styrsystemet finbearbetar spårets sidovägg med den definierade matningen **Q505**.
3 Styrsystemet finbearbetar halva spårbredden med den definierade matningen.
4 Styrsystemet drar tillbaka verktyget med snabbtransport.
5 Styrsystemet placerar verktyget i den andra spårsidan med snabbtransport.
6 Styrsystemet finbearbetar spårets sidovägg med den definierade matningen **Q505**.
7 Styrsystemet finbearbetar halva spårbredden med den definierade matningen.
8 Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.
- Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer storleken på området som ska bearbetas (cykelstartpunkt).
- Via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** och/eller en inmatning i DCW-kolumnen i svarvverktygstabellen kan ett tilläggsmått för bredden på stickverktyget definieras. DCW kan innehålla positiva och negativa värden och adderas till stickbredden: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. När en DCW som har angivits i tabellen är aktiv i grafiken, visas en via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** programmerad DCW inte.

## Cykelparametrar

- **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: endast grovbearbetning
  **2**: endast finbearbetning till färdigt mått
  **3**: endast finbearbetning till arbetsmån
- **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?**: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- **Q493 Konturslut diameter?**: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått).
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q494 Konturslut Z?**: Konturslutpunktens Z-koordinat.
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter arbetsmån för den definierade konturen.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Tilläggsmått för den definierade konturen i axiell riktning.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q463 Begränsning skärdjup?**: Max. stickdjup per snitt.
  Inmatningsområde 0 till 99,999

### Exempel

```
11 CYCL DEF 871  INSTICK ENK.
   AXIELLT
   Q215=+0     ;BEARBETNINGSSAETT
   Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
   Q493=+50    ;KONTURSLUT X
   Q494=-10    ;KONTURSLUT Z
   Q478=+0.3   ;MATNING
   Q483=+0.4   ;ARBETSMAAN DIAMETER
   Q484=+0.2   ;ARBETSMAAN Z
   Q505=+0.2   ;MATNING FINBEARB.
   Q463=+0     ;BEGRAENSNING
               SKAERDJUP
```

- **Q510 Överlappning för stickbredd?** Med faktor **Q510** påverkar du verktygets ansättning i sidled vid grovbearbetning. **Q510** multipliceras med verktygsbredden **CUTWIDTH**. På detta sätt erhålls ansättningen i sidled "k".
  Inmatningsområde 0,001 till 1
- **Q511 Matningsfaktor i %?** Med faktor **Q511** påverkar du matningen vid instick med fullt ingrepp, med andra ord vid instick med hela verktygsbredden **CUTWIDTH**. Om du använder matningsfaktorn, kan du skapa optimala bearbetningsvillkor för den kvarvarande grovbearbetningen. På detta sätt kan du definiera matningshastigheten för grovbearbetning**Q478** så hög att den ger optimala bearbetningsvillkor för den aktuella överlappningen för stickbredden (**Q510**). Styrsystemet reducerar då bara matningen med faktor **Q511** vid instick med fullt ingrepp. Den totala bearbetningstiden kan därmed reduceras.
  Inmatningsområde 0,001 till 150
- **Q462 Returbeteende (0/1)?** Med **Q462** definierar du tillbakadragningsbeteendet efter insticket.
  **0:** Styrsystemet drar tillbaka verktyget längs med konturen
  **1:** Styrsystemet förflyttar först verktyget snett bort från konturen och drar sedan tillbaka det
- **Q211 Väntetid / 1/min?** Ange den väntetid i antal verktygsspindelvarv som tillbakadragningen efter instick till botten ska fördröjas med. Först efter att verktyget har väntat i antalet varv från **Q211** sker lyftningen.
  Inmatningsområde 0 till 999,9999
- **Q562 skedning (0/1)?**:
  **0:** Ingen skedning – det första insticket sker i det solida materialet och de efterföljande förskjuts i sidled och överlappar **Q510** * skärets bredd (**CUTWIDTH**)
  **1:** skedning – förstickningen sker med fullsnitt. Därefter bearbetas återstående kammar. Dessa sticks efter varandra. Detta medför en central bortledning av spån och risken för att spånen kläms fast minskar betydligt

```
Q510=+0.8 ;OEVERLAPPNING STICKA
Q511=+100 ;MATNINGSFAKTOR
Q462=0    ;MODE RETUR
Q211=3    ;VAENTETID I VARV
Q562=+0   ;KAMMSTECHEN
12 L  X+65 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

# 14.27 INSTICK AXIELLT UTVIDGAD (Cykel 872, DIN/ISO: G872)

## Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med denna cykel kan du sticka spår axiellt (planstickning). Utvidgat funktionsomfång:

- Vid konturens början och konturens slut kan du infoga en fas eller rundning
- I cykeln kan du definiera vinkel för spårets sidoväggar
- Du kan infoga en radie i konturhörnen

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

## Cykelförlopp grovbearbetning

Styrsystemet använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än **Q492 Konturstart Z**, placerar styrsystemet verktyget i Z-koordinaten på **Q492** och startar cykeln därifrån.

1. Styrsystemet förflyttar verktyget vid det första insticket helt och hållet i materialet med en reducerad matning **Q511** till instickets djup + arbetsmån.
2. Styrsystemet drar tillbaka verktyget med snabbtransport
3. Styrsystemet flyttar verktyget i sidled med värdet **Q510** x verktygsbredden (**Cutwidth**)
4. Med matning **Q478** sticker styrsystemet på nytt
5. Beroende på parameter **Q462** drar styrsystemet tillbaka verktyget
6. Styrsystemet bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten genom att upprepa stegen 2 till 4
7. Så snart spårbredden har uppnåtts, placerar styrsystemet verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport

**Skedning**

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Observera att när **Q562** = **1** (skedning aktiv) och värdet **Q462 MODE RETUR** inte är lika med 0, utför styrsystemet **ingen** skedning. Det första insticket sker i det solida materialet och de efterföljande förskjuts i sidled.

- Programmera alltid **Q462** = 0 vid skedning
- Testa exekveringen i simuleringen.

1 Vid instick i det solida materialet förflyttar styrsystemet verktyget med reducerad matning **Q511** till instickets djup + tilläggsmått
2 Styrsystemet drar tillbaka verktyget med snabbtransport efter varje snitt
3 Positionen och antalet fullsnitt beror på **Q510** och skärets bredd (**CUTWIDTH**). Steg 1 och 2 upprepas tills alla fullsnitt har utförts
4 Styrsystemet bearbetar återstående material med matningen **Q478**
5 Styrsystemet drar tillbaka verktyget med snabbtransport efter varje snitt
6 Styrsystemet upprepar steg 4 och 5 tills alla kammar har grovbearbetats
7 Därefter positionerar styrsystemet verktyget med snabbtransport tillbaka till cykelns startpunkt

## Cykelförlopp finbearbetning

Styrsystemet använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än **Q492 Konturstart Z**, placerar styrsystemet verktyget i Z-koordinaten på **Q492** och startar cykeln därifrån.

1 Styrsystemet placerar verktyget i den första spårsidan med snabbtransport.
2 Styrsystemet finbearbetar spårets sidovägg med den definierade matningen **Q505**.
3 Styrsystemet drar tillbaka verktyget med snabbtransport.
4 Styrsystemet placerar verktyget i den andra spårsidan med snabbtransport.
5 Styrsystemet finbearbetar spårets sidovägg med den definierade matningen **Q505**.
6 Styrsystemet finbearbetar halva spåret med den definierade matningen.
7 Styrsystemet placerar verktyget vid den första sidan med snabbtransport.
8 Styrsystemet finbearbetar andra halvan av spåret med den definierade matningen.
9 Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.
- Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer storleken på området som ska bearbetas (cykelstartpunkt).
- Via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** och/eller en inmatning i DCW-kolumnen i svarvverktygstabellen kan ett tilläggsmått för bredden på stickverktyget definieras. DCW kan innehålla positiva och negativa värden och adderas till stickbredden: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. När en DCW som har angivits i tabellen är aktiv i grafiken, visas en via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** programmerad DCW inte.

## Cykelparametrar

- **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: endast grovbearbetning
  **2**: endast finbearbetning till färdigt mått
  **3**: endast finbearbetning till arbetsmån
- **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?**: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- **Q491 Konturstart diameter?**: Konturstartpunktens X-koordinat (diametermått).
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q492 Konturstart Z?**: Konturstartpunktens Z-koordinat.
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q493 Konturslut diameter?**: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått).
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q494 Konturslut Z?**: Konturslutpunktens Z-koordinat.
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q495 Flankens vinkel?**: Vinkel mellan flanken vid konturens startpunkt och en linje parallellt med rotationsaxeln.
  Inmatningsområde 0 till 89,9999
- **Q501 Typ av startelement (0/1/2)?**: Bestämmer typ av element vid konturens början (mantelyta):
  **0**: Inget extra element
  **1**: Elementet är en fas
  **2**: Elementet är en radie
- **Q502 Startelementets storlek?**: Startelementets storlek (faslängd)
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q500 Konturhoernets radie?**: Konturinnerhörnets radie. När ingen radie har angetts blir resultatet skärplattans radie.
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q496 Den andra flankens vinkel?**: Vinkel mellan flanken vid konturens slutpunkt och en linje parallellt med rotationsaxeln.
  Inmatningsområde 0 till 89,9999

### Exempel

| | |
|---|---|
| 11 CYCL DEF 871 INSTICK UTV. AXIELLT | |
| Q215=+0 | ;BEARBETNINGSSAETT |
| Q460=+2 | ;SAFETY CLEARANCE |
| Q491=+75 | ;KONTURSTART DIAMETER |
| Q492=-20 | ;KONTURSTART Z |
| Q493=+50 | ;KONTURSLUT X |
| Q494=-50 | ;KONTURSLUT Z |
| Q495=+5 | ;VINKEL FLANK |
| Q501=+1 | ;TYP STARTELEMENT |
| Q502=+0.5 | ;STORLEK STARTELEMENT |
| Q500=+1.5 | ;RADIE KONTURHOERN |
| Q496=+5 | ;VINKEL FLANK |
| Q503=+1 | ;TYP SLUTELEMENT |
| Q504=+0.5 | ;STORLEK SLUTELEMENT |

- **Q503 Typ av slutelement (0/1/2)?**: Bestämmer typ av element vid konturens slut:
  **0**: Inget extra element
  **1**: Elementet är en fas
  **2**: Elementet är en radie
- **Q504 Slutelementets storlek?**: Slutelementets storlek (faslängd).
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter arbetsmån för den definierade konturen.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Tilläggsmått för den definierade konturen i axiell riktning.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q463 Begränsning skärdjup?**: Max. stickdjup per snitt.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q510 Överlappning för stickbredd?** Med faktor **Q510** påverkar du verktygets ansättning i sidled vid grovbearbetning. **Q510** multipliceras med verktygsbredden **CUTWIDTH**. På detta sätt erhålls ansättningen i sidled "k".
  Inmatningsområde 0,001 till 1

```
Q478=+0.3 ;MATNING
Q483=+0.4 ;ARBETSMAAN DIAMETER
Q484=+0.2 ;ARBETSMAAN Z
Q505=+0.2 ;MATNING FINBEARB.
Q463=+0   ;BEGRAENSNING
          SKAERDJUP
Q510=+0.08;OEVERLAPPNING STICKA
Q511=+100 ;MATNINGSFAKTOR
Q462=0    ;MODE RETUR
Q211=3    ;VAENTETID I VARV
Q562=+0   ;KAMMSTECHEN
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

- **Q511 Matningsfaktor i %?** Med faktor **Q511** påverkar du matningen vid instick med fullt ingrepp, med andra ord vid instick med hela verktygsbredden **CUTWIDTH**. Om du använder matningsfaktorn, kan du skapa optimala bearbetningsvillkor för den kvarvarande grovbearbetningen. På detta sätt kan du definiera matningshastigheten för grovbearbetning**Q478** så hög att den ger optimala bearbetningsvillkor för den aktuella överlappningen för stickbredden (**Q510**). Styrsystemet reducerar då bara matningen med faktor **Q511** vid instick med fullt ingrepp. Den totala bearbetningstiden kan därmed reduceras.
  Inmatningsområde 0,001 till 150
- **Q462 Returbeteende (0/1)?** Med **Q462** definierar du tillbakadragningsbeteendet efter insticket.
  **0:** Styrsystemet drar tillbaka verktyget längs med konturen
  **1:** Styrsystemet förflyttar först verktyget snett bort från konturen och drar sedan tillbaka det
- **Q211 Väntetid / 1/min?** Ange den väntetid i antal verktygsspindelvarv som tillbakadragningen efter instick till botten ska fördröjas med. Först efter att verktyget har väntat i antalet varv från **Q211** sker lyftningen.
  Inmatningsområde 0 till 999,9999
- **Q562 skedning (0/1)?**:
  **0:** Ingen skedning – det första insticket sker i det solida materialet och de efterföljande förskjuts i sidled och överlappar **Q510** * skärets bredd (**CUTWIDTH**)
  **1:** skedning – förstickningen sker med fullsnitt. Därefter bearbetas återstående kammar. Dessa sticks efter varandra. Detta medför en central bortledning av spån och risken för att spånen kläms fast minskar betydligt

# 14.28 INSTICK KONTUR RADIELLT (Cykel 860, DIN/ISO: G860)

## Användningsområde

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
> Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med denna cykel kan du sticka spår med valfri form radiellt.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är större än konturens slutpunkt, utför cykeln en utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är mindre än slutpunkten, utför cykeln en invändig bearbetning.

## Cykelförlopp grovbearbetning

1 Styrsystemet förflyttar verktyget vid det första insticket helt och hållet i materialet med en reducerad matning **Q511** till instickets djup + arbetsmån.
2 Styrsystemet drar tillbaka verktyget med snabbtransport
3 Styrsystemet flyttar verktyget i sidled med värdet **Q510** x verktygsbredden (**Cutwidth**)
4 Med matning **Q478** sticker styrsystemet på nytt
5 Beroende på parameter **Q462** drar styrsystemet tillbaka verktyget
6 Styrsystemet bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten genom att upprepa stegen 2 till 4
7 Så snart spårbredden har uppnåtts, placerar styrsystemet verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport

**Skedning**

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Observera att när **Q562** = **1** (skedning aktiv) och värdet **Q462 MODE RETUR** inte är lika med 0, utför styrsystemet **ingen** skedning. Det första insticket sker i det solida materialet och de efterföljande förskjuts i sidled.

- Programmera alltid **Q462** = 0 vid skedning
- Testa exekveringen i simuleringen.

1 Vid instick i det solida materialet förflyttar styrsystemet verktyget med reducerad matning **Q511** till instickets djup + tilläggsmått
2 Styrsystemet drar tillbaka verktyget med snabbtransport efter varje snitt
3 Positionen och antalet fullsnitt beror på **Q510** och skärets bredd (**CUTWIDTH**). Steg 1 och 2 upprepas tills alla fullsnitt har utförts
4 Styrsystemet bearbetar återstående material med matningen **Q478**
5 Styrsystemet drar tillbaka verktyget med snabbtransport efter varje snitt
6 Styrsystemet upprepar steg 4 och 5 tills alla kammar har grovbearbetats
7 Därefter positionerar styrsystemet verktyget med snabbtransport tillbaka till cykelns startpunkt

## Cykelförlopp finbearbetning

1 Styrsystemet placerar verktyget i den första spårsidan med snabbtransport.
2 Styrsystemet finbearbetar spårets sidovägg med den definierade matningen **Q505**.
3 Styrsystemet finbearbetar halva spåret med den definierade matningen.
4 Styrsystemet drar tillbaka verktyget med snabbtransport.
5 Styrsystemet placerar verktyget i den andra spårsidan med snabbtransport.
6 Styrsystemet finbearbetar spårets sidovägg med den definierade matningen **Q505**.
7 Styrsystemet finbearbetar andra halvan av spåret med den definierade matningen.
8 Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk**

Skärbegränsningen avgränsar det konturområde som ska bearbetas. Fram- och frånkörningsrörelser kan passera förbi skärbegränsningen. Verktygspositionen före cykelanropet påverkar utförandet av skärbegränsningen. TNC 640 avverkar materialet på den sida av skärbegränsningen som verktyget befinner sig på före cykelanropet.

- Positionera verktyget före cykelanropet på ett sådant sätt att det redan befinner sig på den sida av snittbegränsningen som materialet som ska bearbetas

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.
- Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer storleken på området som ska bearbetas (cykelstartpunkt).
- Före cykelanropet måste du programmera cykel **14 KONTUR** eller **SEL CONTOUR** för att definiera underprogrammen.
- När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du även tilldela eller beräkna dessa i konturunderprogrammet.
- Via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** och/eller en inmatning i DCW-kolumnen i svarvverktygstabellen kan ett tilläggsmått för bredden på stickverktyget definieras. DCW kan innehålla positiva och negativa värden och adderas till stickbredden: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. När en DCW som har angivits i tabellen är aktiv i grafiken, visas en via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** programmerad DCW inte.

## Cykelparametrar

- **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: endast grovbearbetning
  **2**: endast finbearbetning till färdigt mått
  **3**: endast finbearbetning till arbetsmån
- **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?**: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter arbetsmån för den definierade konturen.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Tilläggsmått för den definierade konturen i axiell riktning.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q479 Bearbetningsgränser (0/1)?**: Aktivera skärbegränsning:
  **0**: Ingen skärbegränsning aktiv
  **1**: Skärbegränsning (**Q480/Q482**)
- **Q480 Vaerde diameterbegraensning?**: X-värde för begränsning av konturen (diametermått)
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q482 Vaerde skaerbegraensning Z?**: Z-värde för begränsning av konturen.
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q463 Begränsning skärdjup?**: Max. stickdjup per snitt.
  Inmatningsområde 0 till 99,999

### Exempel

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 860 INTSTICK KONT.
   RAD.
   Q215=+0     ;BEARBETNINGSSAETT
   Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
   Q478=+0.3   ;MATNING
   Q483=+0.4   ;ARBETSMAAN DIAMETER
   Q484=+0.2   ;ARBETSMAAN Z
   Q505=+0.2   ;MATNING FINBEARB.
   Q479=+0     ;SKAERBEGRAENSNING
   Q480=+0     ;GRANSVARDE DIAMETER
   Q482=+0     ;GRAENSVAERDE Z
   Q463=+0     ;BEGRAENSNING
               SKAERDJUP
```

- **Q510 Överlappning för stickbredd?** Med faktor **Q510** påverkar du verktygets ansättning i sidled vid grovbearbetning. **Q510** multipliceras med verktygsbredden **CUTWIDTH**. På detta sätt erhålls ansättningen i sidled "k".
  Inmatningsområde 0,001 till 1
- **Q511 Matningsfaktor i %?** Med faktor **Q511** påverkar du matningen vid instick med fullt ingrepp, med andra ord vid instick med hela verktygsbredden **CUTWIDTH**. Om du använder matningsfaktorn, kan du skapa optimala bearbetningsvillkor för den kvarvarande grovbearbetningen. På detta sätt kan du definiera matningshastigheten för grovbearbetning**Q478** så hög att den ger optimala bearbetningsvillkor för den aktuella överlappningen för stickbredden (**Q510**). Styrsystemet reducerar då bara matningen med faktor **Q511** vid instick med fullt ingrepp. Den totala bearbetningstiden kan därmed reduceras.
  Inmatningsområde 0,001 till 150
- **Q462 Returbeteende (0/1)?** Med **Q462** definierar du tillbakadragningsbeteendet efter insticket.
  **0:** Styrsystemet drar tillbaka verktyget längs med konturen
  **1:** Styrsystemet förflyttar först verktyget snett bort från konturen och drar sedan tillbaka det
- **Q211 Väntetid / 1/min?** Ange den väntetid i antal verktygsspindelvarv som tillbakadragningen efter instick till botten ska fördröjas med. Först efter att verktyget har väntat i antalet varv från **Q211** sker lyftningen.
  Inmatningsområde 0 till 999,9999
- **Q562 skedning (0/1)?**:
  **0:** Ingen skedning – det första insticket sker i det solida materialet och de efterföljande förskjuts i sidled och överlappar **Q510** * skärets bredd (**CUTWIDTH**)
  **1:** skedning – förstickningen sker med fullsnitt. Därefter bearbetas återstående kammar. Dessa sticks efter varandra. Detta medför en central bortledning av spån och risken för att spånen kläms fast minskar betydligt

```
Q510=0.08 ;OEVERLAPPNING STICKA
Q511=+100 ;MATNINGSFAKTOR
Q462=+0   ;MODE RETUR
Q211=3    ;VAENTETID I VARV
Q562=+0   ;KAMMSTECHEN
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L  X+60 Z-20
17 L  X+45
18 RND R2
19 L  X+40 Z-25
20 L  Z+0
21 LBL 0
```

# 14.29 INSTICK KONTUR AXIELLT (Cykel 870, DIN/ISO: G870)

## Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med denna cykel kan du sticka spår med valfri form axiellt (planstickning).

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

## Cykelförlopp grovbearbetning

Styrsystemet använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än konturens startpunkt, placerar styrsystemet verktyget i Z-koordinaten för konturens startpunkt och startar cykeln därifrån.

1. Styrsystemet förflyttar verktyget vid det första insticket helt och hållet i materialet med en reducerad matning **Q511** till instickets djup + arbetsmån.
2. Styrsystemet drar tillbaka verktyget med snabbtransport
3. Styrsystemet flyttar verktyget i sidled med värdet **Q510** x verktygsbredden (**Cutwidth**)
4. Med matning **Q478** sticker styrsystemet på nytt
5. Beroende på parameter **Q462** drar styrsystemet tillbaka verktyget
6. Styrsystemet bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten genom att upprepa stegen 2 till 4
7. Så snart spårbredden har uppnåtts, placerar styrsystemet verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport

**Skedning**

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Observera att när **Q562** = **1** (skedning aktiv) och värdet **Q462 MODE RETUR** inte är lika med 0, utför styrsystemet **ingen** skedning. Det första insticket sker i det solida materialet och de efterföljande förskjuts i sidled.

- Programmera alltid **Q462** = 0 vid skedning
- Testa exekveringen i simuleringen.

1 Vid instick i det solida materialet förflyttar styrsystemet verktyget med reducerad matning **Q511** till instickets djup + tilläggsmått
2 Styrsystemet drar tillbaka verktyget med snabbtransport efter varje snitt
3 Positionen och antalet fullsnitt beror på **Q510** och skärets bredd (**CUTWIDTH**). Steg 1 och 2 upprepas tills alla fullsnitt har utförts
4 Styrsystemet bearbetar återstående material med matningen **Q478**
5 Styrsystemet drar tillbaka verktyget med snabbtransport efter varje snitt
6 Styrsystemet upprepar steg 4 och 5 tills alla kammar har grovbearbetats
7 Därefter positionerar styrsystemet verktyget med snabbtransport tillbaka till cykelns startpunkt

## Cykelförlopp finbearbetning

Styrsystemet använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt.

1 Styrsystemet placerar verktyget i den första spårsidan med snabbtransport.
2 Styrsystemet finbearbetar spårets sidovägg med den definierade matningen **Q505**.
3 Styrsystemet finbearbetar halva spåret med den definierade matningen.
4 Styrsystemet drar tillbaka verktyget med snabbtransport.
5 Styrsystemet placerar verktyget i den andra spårsidan med snabbtransport.
6 Styrsystemet finbearbetar spårets sidovägg med den definierade matningen **Q505**.
7 Styrsystemet finbearbetar andra halvan av spåret med den definierade matningen.
8 Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

## Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk**

Skärbegränsningen avgränsar det konturområde som ska bearbetas. Fram- och frånkörningsrörelser kan passera förbi skärbegränsningen. Verktygspositionen före cykelanropet påverkar utförandet av skärbegränsningen. TNC 640 avverkar materialet på den sida av skärbegränsningen som verktyget befinner sig på före cykelanropet.

- Positionera verktyget före cykelanropet på ett sådant sätt att det redan befinner sig på den sida av snittbegränsningen som materialet som ska bearbetas

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.
- Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer storleken på området som ska bearbetas (cykelstartpunkt).
- Före cykelanropet måste du programmera cykel **14 KONTUR** eller **SEL CONTOUR** för att definiera underprogrammen.
- När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du även tilldela eller beräkna dessa i konturunderprogrammet.
- Via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** och/eller en inmatning i DCW-kolumnen i svarvverktygstabellen kan ett tilläggsmått för bredden på stickverktyget definieras. DCW kan innehålla positiva och negativa värden och adderas till stickbredden: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. När en DCW som har angivits i tabellen är aktiv i grafiken, visas en via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** programmerad DCW inte.

## Cykelparametrar

- **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
  **0**: grovbearbetning och finbearbetning
  **1**: endast grovbearbetning
  **2**: endast finbearbetning till färdigt mått
  **3**: endast finbearbetning till arbetsmån
- **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?**: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter arbetsmån för den definierade konturen.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Tilläggsmått för den definierade konturen i axiell riktning.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q479 Bearbetningsgränser (0/1)?**: Aktivera skärbegränsning:
  **0**: Ingen skärbegränsning aktiv
  **1**: Skärbegränsning (**Q480/Q482**)
- **Q480 Vaerde diameterbegraensning?**: X-värde för begränsning av konturen (diametermått)
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q482 Vaerde skaerbegraensning Z?**: Z-värde för begränsning av konturen.
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q463 Begränsning skärdjup?**: Max. stickdjup per snitt.
  Inmatningsområde 0 till 99,999

### Exempel

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 870 INSTICK KONT.
   AXIELL
   Q215=+0    ;BEARBETNINGSSAETT
   Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
   Q478=+0.3  ;MATNING
   Q483=+0.4  ;ARBETSMAAN DIAMETER
   Q484=+0.2  ;ARBETSMAAN Z
   Q505=+0.2  ;MATNING FINBEARB.
   Q479=+0    ;SKAERBEGRAENSNING
   Q480=+0    ;GRANSVARDE DIAMETER
   Q482=+0    ;GRAENSVAERDE Z
```

- **Q510 Överlappning för stickbredd?** Med faktor **Q510** påverkar du verktygets ansättning i sidled vid grovbearbetning. **Q510** multipliceras med verktygsbredden **CUTWIDTH**. På detta sätt erhålls ansättningen i sidled "k".
  Inmatningsområde 0,001 till 1
- **Q511 Matningsfaktor i %?** Med faktor **Q511** påverkar du matningen vid instick med fullt ingrepp, med andra ord vid instick med hela verktygsbredden **CUTWIDTH**. Om du använder matningsfaktorn, kan du skapa optimala bearbetningsvillkor för den kvarvarande grovbearbetningen. På detta sätt kan du definiera matningshastigheten för grovbearbetning**Q478** så hög att den ger optimala bearbetningsvillkor för den aktuella överlappningen för stickbredden (**Q510**). Styrsystemet reducerar då bara matningen med faktor **Q511** vid instick med fullt ingrepp. Den totala bearbetningstiden kan därmed reduceras.
  Inmatningsområde 0,001 till 150
- **Q462 Returbeteende (0/1)?** Med **Q462** definierar du tillbakadragningsbeteendet efter insticket.
  **0:** Styrsystemet drar tillbaka verktyget längs med konturen
  **1:** Styrsystemet förflyttar först verktyget snett bort från konturen och drar sedan tillbaka det
- **Q211 Väntetid / 1/min?** Ange den väntetid i antal verktygsspindelvarv som tillbakadragningen efter instick till botten ska fördröjas med. Först efter att verktyget har väntat i antalet varv från **Q211** sker lyftningen.
  Inmatningsområde 0 till 999,9999
- **Q562 skedning (0/1)?**:
  **0:** Ingen skedning – det första insticket sker i det solida materialet och de efterföljande förskjuts i sidled och överlappar **Q510** * skärets bredd (**CUTWIDTH**)
  **1:** skedning – förstickningen sker med fullsnitt. Därefter bearbetas återstående kammar. Dessa sticks efter varandra. Detta medför en central bortledning av spån och risken för att spånen kläms fast minskar betydligt

```
Q463=+0     ;BEGRAENSNING SKAERDJUP
Q510=0.8    ;OEVERLAPPNING STICKA
Q511=+100   ;MATNINGSFAKTOR
Q462=+0     ;MODE RETUR
Q211=3      ;VAENTETID I VARV
Q562=+0     ;KAMMSTECHEN
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L  X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L  X+40 Z-15
20 L  Z+0
21 LBL 0
```

# 14.30 GÄNGA LÄNGS (Cykel 831, DIN/ISO: G831)

## Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med denna cykel kan du längssvarva gängor.

Med cykeln kan du tillverka gängor med en eller flera ingångar.

När du inte anger något gängdjup i cykeln, använder cykeln gängdjupet enligt Norm ISO1502.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning.

## Cykelförlopp

Styrsystemet använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt.

1 Styrsystemet placerar verktyget med snabbtransport på säkerhetsavståndet framför gängan och utför en ansättningsrörelse.
2 Styrsystemet utför ett axelparallellt längsgående skär. Då synkroniserar styrsystemet matningen och varvtalet så att den definierade stigningen åstadkoms.
3 Styrsystemet lyfter verktyget med snabbtransport till säkerhetsavståndet.
4 Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i bearbetningens början med snabbtransport.
5 Styrsystemet utför en ansättningsrörelse. Ansättningen utförs i enlighet med ansättningsvinkel **Q467**.
6 Styrsystemet upprepar förloppet (2 till 5) tills gängdjupet uppnås.
7 Styrsystemet utför det antal tomskär som har definierats i **Q476**.
8 Styrsystemet upprepar förloppet (2 till 7) i enlighet med antal gängor **Q475**.
9 Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

Användningsråd:
- När styrsystemet utför ett gängsnitt är vridreglaget för matningsoverride inte verksamt. Potentiometern för spindeloverride är verksam men inom ett begränsat område (definierat av maskintillverkaren, beakta maskinhandboken).

## Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Vid en förpositionering i negativt diameterområde har parameter **Q471** gängans längd omvänd inverkan. Då är utvändig gänga 1 och invändig gänga 0. Det kan leda till en kollision mellan verktyg och arbetsstycke.

- I vissa maskintyper fästs inte svarvverktyg i frässpindeln, utan i en separat hållare bredvid spindeln. Kan inte svarvverktyget vridas 180°, för att t.ex. kunna tillverka både utvändiga och invändiga gängor med samma verktyg. Om du skulle vilja använda ett utvändigt verktyg för invändig bearbetning i en sådan maskin, kan du utföra bearbetningen i negativa diameterområdet (-X) och samtidigt växla arbetsstyckets rotationsriktning

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Frikörningsrörelsen sker rakt mot startpositionen

- Förhandsplacera alltid verktyget så att styrsystemet kan utföra förflyttningen tillbaka till startpunkten vid cykelns slut utan risk för kollision

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om en ansättningsvinkel **Q467** programmeras, som är större än gängans flankvinkel, kan detta förstöra gängflanken. Förändras ansättningsvinkeln, så förskjuts gängans position i axiell riktning. Verktyget kan inte längre träffa gängans ingång vid förändrad ansättningsvinkel.

- Ansättningsvinkel **Q467** skall inte programmeras större än gängans flankvinkel

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.
- Antalet gängor vid gängskärning är begränsat till maximalt 500 stycken.
- Styrsystemet använder säkerhetsavståndet **Q460** som ansatssträcka. Ansatssträckan måste vara tillräckligt lång för att matningsaxlarna skall hinna accelerera till den nödvändiga hastigheten.
- Styrsystemet använder gängstigningen som utkörningssträcka. Utkörningssträckan måste vara tillräckligt lång för att matningsaxlarna skall hinna bromsa in.
- I cykel **832 GAENGA UTVIDGAD** finns parametrar för ansatssträcka och utkörningssträcka.

## Cykelparametrar

- **Q471 Gängtyp (0=utvändig/1=invändig)?**: Bestäm gängans läge:
  **0**: Utvändig gänga
  **1**: Invändig gänga
- **Q460 Säkerhetsavstånd?**: Säkerhetsavstånd i radiell och axiell riktning. I axiell riktning används säkerhetsavståndet för att accelerera (ansatssträcka) till den synkroniserade matningshastigheten.
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q491 Gaengdiameter?**: Bestämmer gängans nominella diameter.
  Inmatningsområde 0,001 till 99999,999
- **Q472 Gängstigning?**: Gängans stigning.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q473 Gängdjup (Radie)?** (inkrementellt): Gängans djup. Vid inmatning 0 kommer styrsystemet att beräkna djupet med ledning av stigningen för en metrisk gänga.
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q492 Konturstart Z?**: Startpunktens Z-koordinat.
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q494 Konturslut Z?**: Slutpunktens Z-koordinat inklusive gängans utloppssträcka **Q474**.
  Inmatningsområde -99999,999 bis +99999,999
- **Q474 Laengd gaengutlopp?** (inkrementellt): Sträckans längd i slutet av gängan där lyftning från aktuellt ansättningsdjup till gängans diameter **Q460** utförs.
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximalt ansättningsdjup i radiell riktning i förhållande till radien.
  Inmatningsområde 0,001 till 999,999
- **Q467 Ansättningsvinkel?**: Vinkel som ansättningen **Q463** utförs i. Utgångsvinkeln är vinkelrätt mot rotationsaxeln.
  Inmatningsområde 0 till 60
- **Q468 Ansättningstyp (0/1)?**: Bestämmer typ av ansättning:
  **0**: Konstant spånarea (ansättningen minskar med djupet)
  **1**: Konstant skärdjup
- **Q470 Startvinkel?**: Svarvspindelns vinkel, vid vilken gängningen ska börja.
  Inmatningsområde 0 till 359,999
- **Q475 Antal gaengor?**: Antal gängvarv.
  Inmatningsområde 1 till 500
- **Q476 Antal tomskaer?**: Antal tomskär utan ansättning vid det färdiga gängdjupet.
  Inmatningsområde 0 till 255

### Exempel

```
11 CYCL DEF 831  GAENGA LAENGS
    Q471=+0    ;GAENGLAEGE
    Q460=+5    ;SAFETY CLEARANCE
    Q491=+75   ;GAENGDIAMETER
    Q472=+2    ;STIGNING
    Q473=+0    ;GAENGDJUP
    Q492=+0    ;KONTURSTART Z
    Q494=-15   ;KONTURSLUT Z
    Q474=+0    ;GAENGUTLOPP
    Q463=+0.5  ;MAX. SKAERDJUP
    Q467=+30   ;ANSAETTNINGSVINKEL
    Q468=+0    ;ANSAETTNINGSTYP
    Q470=+0    ;STARTVINKEL
    Q475=+30   ;ANTAL GAENGOR
    Q476=+30   ;ANTAL TOMSKAER
12 L  X+80 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

## 14.31 GÄNGA UTVIDGAD (cykel 832, DIN/ISO: G832)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med denna cykel kan du längs- och plansvarva gängor och även koniska gängor. Utvidgat funktionsomfång:

- Val av längsgående eller plangänga
- Parameter för måttsättningstyp kona, konvinkel och konturstartpunkt X möjliggör olika typer av koniska gängor
- Parametrarna ansatssträcka och utkörningssträcka definierar den sträcka som matningsaxlarna accelererar och bromsar in

Med cykeln kan du tillverka gängor med en eller flera ingångar.

När du inte anger något gängdjup i cykeln, använder cykeln ett normerat gängdjup.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning.

### Cykelförlopp

Styrsystemet använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt.

1. Styrsystemet placerar verktyget med snabbtransport på säkerhetsavståndet framför gängan och utför en ansättningsrörelse.
2. Styrsystemet utför ett längsgående skär. Då synkroniserar styrsystemet matningen och varvtalet så att den definierade stigningen åstadkoms.
3. Styrsystemet lyfter verktyget med snabbtransport till säkerhetsavståndet.
4. Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i bearbetningens början med snabbtransport.
5. Styrsystemet utför en ansättningsrörelse. Ansättningen utförs i enlighet med ansättningsvinkel **Q467**.
6. Styrsystemet upprepar förloppet (2 till 5) tills gängdjupet uppnås.
7. Styrsystemet utför det antal tomskär som har definierats i **Q476**.
8. Styrsystemet upprepar förloppet (2 till 7) i enlighet med antal gängor **Q475**.
9. Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

Användningsråd:

- När styrsystemet utför ett gängsnitt är vridreglaget för matningsoverride inte verksamt. Potentiometern för spindeloverride är verksam men inom ett begränsat område (definierat av maskintillverkaren, beakta maskinhandboken).

### Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Vid en förpositionering i negativt diameterområde har parameter **Q471** gängans längd omvänd inverkan. Då är utvändig gänga 1 och invändig gänga 0. Det kan leda till en kollision mellan verktyg och arbetsstycke.

- I vissa maskintyper fästs inte svarvverktyg i frässpindeln, utan i en separat hållare bredvid spindeln. Kan inte svarvverktyget vridas 180°, för att t.ex. kunna tillverka både utvändiga och invändiga gängor med samma verktyg. Om du skulle vilja använda ett utvändigt verktyg för invändig bearbetning i en sådan maskin, kan du utföra bearbetningen i negativa diameterområdet (-X) och samtidigt växla arbetsstyckets rotationsriktning

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Frikörningsrörelsen sker rakt mot startpositionen

- Förhandsplacera alltid verktyget så att styrsystemet kan utföra förflyttningen tillbaka till startpunkten vid cykelns slut utan risk för kollision

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om en ansättningsvinkel **Q467** programmeras, som är större än gängans flankvinkel, kan detta förstöra gängflanken. Förändras ansättningsvinkeln, så förskjuts gängans position i axiell riktning. Verktyget kan inte längre träffa gängans ingång vid förändrad ansättningsvinkel.

- Ansättningsvinkel **Q467** skall inte programmeras större än gängans flankvinkel

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.
- Ansatssträckan (**Q465**) måste vara tillräckligt lång för att matningsaxlarna skall hinna accelerera till den nödvändiga hastigheten.
- Utkörningssträckan (**Q466**) måste vara tillräckligt lång för att matningsaxlarna skall hinna bromsa in.

## Cykelparametrar

- **Q471 Gängtyp (0=utvändig/1=invändig)?**:
  Bestäm gängans läge:
  **0**: Utvändig gänga
  **1**: Invändig gänga
- **Q461 Gängorientering (0/1/2)?**: Bestämmer riktningen på gängans stigning:
  **0**: Längs (parallellt med rotationsaxeln)
  **1**: Tvärs (vinkelrätt mot rotationsaxeln)
- **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?**: Säkerhetsavstånd vinkelrätt mot gängstigningen.
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q472 Gängstigning?**: Gängans stigning.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q473 Gängdjup (Radie)?** (inkrementellt): Gängans djup. Vid inmatning 0 kommer styrsystemet att beräkna djupet med ledning av stigningen för en metrisk gänga.
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q464 Måttenhet kona (0-4)?**: Bestämmer typ av måttsättning för konans kontur:
  **0**: Via start- och slutpunkt
  **1**: Via slutpunkt, start-X och konvinkel
  **2**: Via slutpunkt, start-Z och konvinkel
  **3**: Via startpunkt, slut-X och konvinkel
  **4**: Via startpunkt, slut-Z och konvinkel
- **Q491 Konturstart diameter?**:
  Konturstartpunktens X-koordinat (diametermått).
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q492 Konturstart Z?**: Startpunktens Z-koordinat.
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q493 Konturslut diameter?**: Slutpunktens X-koordinat (diametermått).
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q494 Konturslut Z?**: Slutpunktens Z-koordinat.
  Inmatningsområde -99999,999 till +99999,999
- **Q469 Konvinkel (diameter)?** Konturens konvinkel.
  Inmatningsområde: -180 till +180
- **Q474 Laengd gaengutlopp?** (inkrementellt): Sträckans längd i slutet av gängan där lyftning från aktuellt ansättningsdjup till gängans diameter **Q460** utförs.
  Inmatningsområde 0 till 999,999

### Exempel

```
11 CYCL DEF 832  GAENGA UTVIDGAD
    Q471=+0     ;GAENGLAEGE
    Q461=+0     ;GAENGORIENTERING
    Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
    Q472=+2     ;STIGNING
    Q473=+0     ;GAENGDJUP
    Q464=+0     ;MAATTENHET KONA
    Q491=+100   ;KONTURSTART
                 DIAMETER
    Q492=+0     ;KONTURSTART Z
    Q493=+110   ;KONTURSLUT X
    Q494=-35    ;KONTURSLUT Z
    Q469=+0     ;KONVINKEL
    Q474=+0     ;GAENGUTLOPP
    Q465=+4     ;ANSATSSTRAECKA
    Q466=+4     ;UTKOERNINGSSTRACKA
    Q463=+0.5   ;MAX. SKAERDJUP
    Q467=+30    ;ANSAETTNINGSVINKEL
    Q468=+0     ;ANSAETTNINGSTYP
    Q470=+0     ;STARTVINKEL
    Q475=+30    ;ANTAL GAENGOR
    Q476=+30    ;ANTAL TOMSKAER
12 L  X+80 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

- **Q465 Ansatssträcka?** (inkrementellt): Längden på sträckan i stigningens riktning, under vilken matningsaxlarna accelererar upp till den nödvändiga hastigheten. Ansatssträckan ligger utanför den definierade gängkonturen.
  Inmatningsområde 0,1 till 99,9
- **Q466 Utkörningssträcka?**: Längden på sträckan i stigningens riktning, under vilken matningsaxlarna bromsar in. Utkörningssträckan ligger innanför den definierade gängkonturen.
  Inmatningsområde 0,1 till 99,9
- **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximalt skärdjup vinkelrätt mot gängans stigning.
  Inmatningsområde 0,001 till 999,999
- **Q467 Ansättningsvinkel?**: Vinkel som ansättningen **Q463** utförs i. Utgångsvinkeln är parallell med gängans stigning.
  Inmatningsområde 0 till 60
- **Q468 Ansättningstyp (0/1)?**: Bestämmer typ av ansättning:
  **0**: Konstant spånarea (ansättningen minskar med djupet)
  **1**: Konstant skärdjup
- **Q470 Startvinkel?**: Svarvspindelns vinkel, vid vilken gängningen ska börja.
  Inmatningsområde 0 till 359,999
- **Q475 Antal gaengor?**: Antal gängvarv.
  Inmatningsområde 1 till 500
- **Q476 Antal tomskaer?**: Antal tomskär utan ansättning vid det färdiga gängdjupet.
  Inmatningsområde 0 till 255

## 14.32 GÄNGA KONTURPARALLELL (Cykel 830, DIN/ISO: G830)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med denna cykel kan du längs- och plansvarva gängor med valfri form.

Med cykeln kan du tillverka gängor med en eller flera ingångar.

När du inte anger något gängdjup i cykeln, använder cykeln ett normerat gängdjup.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning.

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Cykel **830** utför utkörningssträckan **Q466** i anslutning till den programmerade konturen. Beakta utrymmesförhållandet.

- Spänn upp detaljen på ett sådant sätt att ingen kollision kan ske när styrsystemet förlänger konturen med **Q466**, **Q467**

## Cykelförlopp

Styrsystemet använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt.

1 Styrsystemet placerar verktyget med snabbtransport på säkerhetsavståndet framför gängan och utför en ansättningsrörelse.
2 Styrsystemet utför ett gängsnitt parallellt med den definierade gängkonturen. Då synkroniserar styrsystemet matningen och varvtalet så att den definierade stigningen åstadkoms.
3 Styrsystemet lyfter verktyget med snabbtransport till säkerhetsavståndet.
4 Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i bearbetningens början med snabbtransport.
5 Styrsystemet utför en ansättningsrörelse. Ansättningen utförs i enlighet med ansättningsvinkel **Q467**.
6 Styrsystemet upprepar förloppet (2 till 5) tills gängdjupet uppnås.
7 Styrsystemet utför det antal tomskär som har definierats i **Q476**.
8 Styrsystemet upprepar förloppet (2 till 7) i enlighet med antal gängor **Q475**.
9 Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport.

Användningsråd:

- När styrsystemet utför ett gängsnitt är vridreglaget för matningsoverride inte verksamt. Potentiometern för spindeloverride är verksam men inom ett begränsat område (definierat av maskintillverkaren, beakta maskinhandboken).

## Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Vid en förpositionering i negativt diameterområde har parameter **Q471** gängans längd omvänd inverkan. Då är utvändig gänga 1 och invändig gänga 0. Det kan leda till en kollision mellan verktyg och arbetsstycke.

- I vissa maskintyper fästs inte svarvverktyg i frässpindeln, utan i en separat hållare bredvid spindeln. Kan inte svarvverktyget vridas 180°, för att t.ex. kunna tillverka både utvändiga och invändiga gängor med samma verktyg. Om du skulle vilja använda ett utvändigt verktyg för invändig bearbetning i en sådan maskin, kan du utföra bearbetningen i negativa diameterområdet (-X) och samtidigt växla arbetsstyckets rotationsriktning

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Frikörningsrörelsen sker rakt mot startpositionen

- Förhandsplacera alltid verktyget så att styrsystemet kan utföra förflyttningen tillbaka till startpunkten vid cykelns slut utan risk för kollision

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om en ansättningsvinkel **Q467** programmeras, som är större än gängans flankvinkel, kan detta förstöra gängflanken. Förändras ansättningsvinkeln, så förskjuts gängans position i axiell riktning. Verktyget kan inte längre träffa gängans ingång vid förändrad ansättningsvinkel.

- Ansättningsvinkel **Q467** skall inte programmeras större än gängans flankvinkel

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.
- Ansatssträckan (**Q465**) måste vara tillräckligt lång för att matningsaxlarna skall hinna accelerera till den nödvändiga hastigheten.
- Utkörningssträckan (**Q466**) måste vara tillräckligt lång för att matningsaxlarna skall hinna bromsa in.
- Både ansats- och utkörningssträckorna sker utanför den definierade konturen.
- Före cykelanropet måste du programmera cykel **14 KONTUR** eller **SEL CONTOUR** för att definiera underprogrammen.
- När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du även tilldela eller beräkna dessa i konturunderprogrammet.

## Cykelparametrar

- **Q471 Gängtyp (0=utvändig/1=invändig)?**:
  Bestäm gängans läge:
  **0**: Utvändig gänga
  **1**: Invändig gänga
- **Q461 Gängorientering (0/1/2)?**: Bestämmer riktningen på gängans stigning:
  **0**: Längs (parallellt med rotationsaxeln)
  **1**: Tvärs (vinkelrätt mot rotationsaxeln)
- **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?**: Säkerhetsavstånd vinkelrätt mot gängstigningen.
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q472 Gängstigning?**: Gängans stigning.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q473 Gängdjup (Radie)?** (inkrementellt): Gängans djup. Vid inmatning 0 kommer styrsystemet att beräkna djupet med ledning av stigningen för en metrisk gänga.
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q474 Laengd gaengutlopp?** (inkrementellt): Sträckans längd i slutet av gängan där lyftning från aktuellt ansättningsdjup till gängans diameter **Q460** utförs.
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q465 Ansatssträcka?** (inkrementellt): Längden på sträckan i stigningens riktning, under vilken matningsaxlarna accelererar upp till den nödvändiga hastigheten. Ansatssträckan ligger utanför den definierade gängkonturen.
  Inmatningsområde 0,1 till 99,9
- **Q466 Utkörningssträcka?**: Längden på sträckan i stigningens riktning, under vilken matningsaxlarna bromsar in. Utkörningssträckan ligger innanför den definierade gängkonturen.
  Inmatningsområde 0,1 till 99,9
- **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximalt skärdjup vinkelrätt mot gängans stigning.
  Inmatningsområde 0,001 till 999,999

### Exempel

```
9  CYCL DEF 14.0  KONTUR
10  CYCL DEF 14.1  KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 830  GAENGA
   KONTURPARALLELL
     Q471=+0     ;GAENGLAEGE
     Q461=+0     ;GAENGORIENTERING
     Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
     Q472=+2     ;STIGNING
     Q473=+0     ;GAENGDJUP
     Q474=+0     ;GAENGUTLOPP
     Q465=+4     ;ANSATSSTRAECKA
     Q466=+4     ;UTKOERNINGSSTRACKA
```

- **Q467 Ansättningsvinkel?**: Vinkel som ansättningen **Q463** utförs i. Utgångsvinkeln är parallell med gängans stigning.
  Inmatningsområde 0 till 60
- **Q468 Ansättningstyp (0/1)?**: Bestämmer typ av ansättning:
  **0**: Konstant spånarea (ansättningen minskar med djupet)
  **1**: Konstant skärdjup
- **Q470 Startvinkel?**: Svarvspindelns vinkel, vid vilken gängningen ska börja.
  Inmatningsområde 0 till 359,999
- **Q475 Antal gaengor?**: Antal gängvarv.
  Inmatningsområde 1 till 500
- **Q476 Antal tomskaer?**: Antal tomskär utan ansättning vid det färdiga gängdjupet.
  Inmatningsområde 0 till 255

```
Q463=+0.5 ;MAX. SKAERDJUP
Q467=+30  ;ANSAETTNINGSVINKEL
Q468=+0   ;ANSAETTNINGSTYP
Q470=+0   ;STARTVINKEL
Q475=+30  ;ANTAL GAENGOR
Q476=+30  ;ANTAL TOMSKAER
12 L  X+80 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L  X+60 Z+0
17 L  X+70 Z-30
18 RND R60
19 L Z-45
20 LBL 0
```

## 14.33 SVARVNING SIMULTANGROVBEARBETNING (cykel 882, DIN/ISO: G882, option 158)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Cykel **882 SVARVNING SIMULTANGROVBEARBETNING** grovbearbetar det definierade konturområdet minst med en 3-axlad rörelse (två linjäraxlar och en rotationsaxel) simultant i flera steg. Det möjliggör även komplexa konturer med ett enda verktyg. Cykeln anpassar kontinuerligt verktygets infallsvinkel under bearbetningen utifrån följande kriterier:

- Undvikande av kollision mellan arbetsstycke, verktyg och support
- Skäret nöts inte bara punktvis
- Baksnitt är möjliga

### Cykelförlopp grovbearbetning

1. Cykeln positionerar verktyget vid cykelstartpositionen (verktygets position vid anrop) vid den första verktygspositionen. Därefter förflyttas verktyget till säkerhetsavståndet. Om verktygspositioneringen vid cykelstartpositionen inte är möjlig, förflyttar styrsystemet först verktyget till säkerhetsavståndet och utför därefter den första verktygspositioneringen
2. Verktyget förflyttas till skärdjupet **Q519**. Ansättningen av profilen kan under kort tid överskridas till värdet från **Q463 MAX. SKAERDJUP**, t.ex. för hörn.
3. Cykeln grovbearbetar simultant konturen med grovbearbetningsmatningen **Q478**. När du definierar nedmatningsmatningen **Q488** aktiveras denna för fallande element. Bearbetningen är beroende av följande inmatningsparametrar:
   - **Q590**: **BEARBETNINGSLAGE**
   - **Q591**: **BEARBETNINGSFOLJD**
   - **Q389**: **ENKEL- DUBBELRIKTAD**
4. Efter varje ansättning lyfter styrsystemet verktyget med säkerhetsavståndet med snabbtransport
5. Styrsystemet upprepar detta förlopp 2 till 4 tills konturen har bearbetats fullständigt
6. Styrsystemet drar tillbaka verktyget med bearbetningsmatningen med säkerhetsavståndet och kör sedan med snabbtransport till startpositionen, först i X- och sedan i Z-axeln

### Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Styrsystemet utför ingen kollisionsövervakning (DCM). Under bearbetningen finns det kollisionsrisk!

- Kontrollera förlopp och kontur med hjälp av den grafiska simuleringen
- Kör långsamt in NC-programmet

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Cykeln använder verktygspositionen som cykelns startposition vid cykelanropet. En felaktig förpositionering kan leda till skador på konturen. Det finns risk för kollision!

- Kör verktyget i X- och Z-led till en säker position

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om konturen slutar för nära spännanordningen, kan detta leda till en kollision mellan verktyg och spännanordningar under exekveringen.

- Vid fastspänningen ska du ta hänsyn till både verktygspositioneringen och frånkörningsrörelsen

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Kollisionsövervakningen sker endast i det tvådimensionella XZ-bearbetningsplanet. Cykeln kontrollerar inte om något område i Y-koordinaten leder till kollision mellan verktygsskär, verktygshållare eller vridkropp.

- Kör långsamt in NC-programmet i **enkelblock**
- Begränsa bearbetningsområdet

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Beroende på skärens geometri kan restmaterial bli kvar. Vid ytterligare bearbetningar finns det kollisionsrisk.

- Kontrollera förlopp och kontur med hjälp av den grafiska simuleringen

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN**.
- Före cykelanropet måste du programmera cykel **14 KONTUR** eller **SEL CONTOUR** för att definiera underprogrammen.
- Om du har programmerat **M136** före cykelanropet, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv.
- Före cykelanropet måste du programmera **FUNCTION TCPM** med verktygets utgångspunkt **REFPNT TIP-CENTER**.
- Cykeln kräver en radiekompensering (**RL**/**RR**) i konturbeskrivningen.
- När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du även tilldela eller beräkna dessa i konturunderprogrammet.
- Programvarugränslägesbrytare begränsar de möjliga infallsvinklarna **Q556** och **Q557**. Om programvarugränslägesbrytarna är avaktiverade i driftart **PROGRAMTEST** kan simuleringen avvika från den senare bearbetningen.
- Cykeln kräver definition av en verktygshållare för att kunna beräkna infallsvinkeln. Du tilldelar då verktyget en hållare i verktygstabellskolumnen **KINEMATIC**.
- Om cykeln inte kan bearbeta ett konturområde, försöker cykeln att dela upp konturområdet i nåbara underområden för att bearbeta dessa separat.
- Definiera ett värde i **Q463 MAX. SKAERDJUP** baserat på verktygsskäret, eftersom ansättningen i **Q519** kan överskridas tillfälligt beroende på verktygspositioneringen. Med den här parametern begränsar du överskridandet.

## Cykelparametrar

- **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Återgång före och efter ett snitt. Även avstånd för förpositionering.
  Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q499 Vänd kontur (0-2)?**: Bestämmer konturens bearbetningsriktning:
  **0**: Konturen bearbetas i den programmerade riktningen
  **1**: Konturen bearbetas i motsatt riktning mot den programmerade riktningen
  **2**: Konturen bearbetas i motsatt riktning mot den programmerade riktningen, dessutom anpassas verktygets läge
- **Q558 Förlängningsvinkel konturstart?**: Vinkel i WPL-CS, med vilken cykeln vid den programmerade startpunkten förlänger konturen fram till råämnet. Den här vinkeln ser till att råämnet inte skadas.
  Inmatningsområde -180° till +180°
- **Q559 Förlängningsvinkel konturslut?**: Vinkel i WPL-CS, med vilken cykeln vid den programmerade slutpunkten förlänger konturen fram till råämnet. Den här vinkeln ser till att råämnet inte skadas.
  Inmatningsområde -180° till +180°
- **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetning i millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q488 Nedmatningshastighet**: Matningshastighet i millimeter per minut för nedmatning.
  Detta värde är valbart att mata in. Om nedmatningsmatningen inte programmeras gäller grovbearbetningsmatningen **Q478**.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q556 Minimal ingreppsvinkel?**: Minsta möjliga tillåtna vinkel för positioneringen mellan verktyg och arbetsstycke baserat på Z-axeln.
  Inmatningsområde -180° till +180°
- **Q557 Maximal ingreppsvinkel?**: Största möjliga tillåtna vinkel för positioneringen mellan verktyg och arbetsstycke baserat på Z-axeln.
  Inmatningsområde -180° till +180°
- **Q567 Finarbetsmån kontur?** (inkrementellt): Konturparallellt tilläggsmått som blir kvar efter grovbearbetningen.
  Inmatningsområde -9 till +99,999
- **Q519 Steglängd på kontur?** (inkrementellt): Axiell, radiell och konturparallell ansättning (per snitt). Ange ett värde som är större än 0.
  Inmatningsområde 0,001 till 99,999

- **Q463 Maximalt skärdjup?**: Begränsning av den maximala ansättningen i förhållande till verktygsskäret. Beroende på verktygspositioneringen kan styrsystemet tillfälligt överskrida **Q519 SKAERDJUP**, t.ex. vid utformning av ett hörn. Med den valfria parametern kan du begränsa överskridandet. Om värdet 0 har definierats motsvarar den maximala ansättningen två tredjedelar av skärlängden.
  Inmatningsområde 0 till 99,999
- **Q590 Bearbetningsläge (0/1/2/3/4/5)?**: Bestämmer bearbetningsriktningen:
  **0**: Automatiskt
  **1**: Längssvarvning av utvändig kontur
  **2**: Plansvarvning av utvändig kontur
  **3**: Längssvarvning av invändig kontur
  **4**: Plansvarvning av invändig kontur
  **5**: Konturparallellt
- **Q591 Bearbetningsföljd (0/1)?**: Bestämmer enligt vilken bearbetningsföljd som styrsystemet bearbetar konturen:
  **0**: Bearbetningen sker i delområden. Ordningsföljden väljs så att arbetsstyckets tyngdpunkt förflyttas mot chucken så snabbt som möjligt.
  **1**: Bearbetningen sker axelparallellt. Ordningsföljden väljs så att arbetsstyckets tröghetsmoment blir litet så snabbt som möjligt.
- **Q389 Bearbetningsstrategi (0/1)?**: Bestämmer skärriktningen:
  **0**: Enkelriktat; varje snitt sker i konturriktningen. Konturriktningen beror på **Q499**
  **1**: Dubbelriktat; snitten sker i och mot konturriktningen. Cykeln bestämmer den bästa riktningen för varje efterföljande snitt

**Exempel**

```
11 CYCL DEF 882  SVARVNING
   SIMULTANGROVBEARBETNING
     Q460=+2    ;SÄKERHETSAVSTÅND?
     Q499=+0    ;VAEND KONTUR
     Q558=+0    ;F.VINKEL KONTURSTART
     Q559=+90   ;F.VINKEL KONTURSLUT
     Q478=+0.3  ;MATNING
     Q488=+0.3  ;NEDMATNINGSHASTIGHET
     Q556=+0    ;MIN. INGREPPSVINKEL
     Q557=+90   ;MAX. INGREPPSVINKEL
     Q567=+0.4  ;FINARBETSMAAN KONT
     Q519=+2    ;SKAERDJUP
     Q463=+3    ;MAX. SKAERDJUP
     Q590=+0    ;BEARBETNINGSLAGE
     Q591=+0    ;BEARBETNINGSFOLJD
     Q389=+1    ;ENKEL- DUBBELRIKTAD
12 L  X+58 Y+0 FMAX  M303
13 L Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

## 14.34 SVARVNING SIMULTANFINBEARBETNING (cykel 883, DIN/ISO: G883, option 158)

### Användning

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Cykeln är maskinberoende.

Med denna cykel kan du bearbeta komplexa konturer som endast är tillgängliga med olika ansättningar. Vid denna bearbetning ändras ansättningen mellan verktyg och arbetsstycke. Det resulterar i minst en 3-axlars rörelse (två linjäraxlar och en rotationsaxel).

Cykeln övervakar arbetsstyckets kontur jämfört med verktyget och verktygshållaren. För att uppnå bästa möjliga ytor undviker cykeln då onödiga rotationsrörelser.
För att framtvinga rotationsrörelser kan du definiera ansättningsvinkel i konturens start och konturens slut. Då kan även vid enkla konturer ett stort område av skärplattan användas för att öka verktygens livslängd.

### Cykelförlopp finbearbetning

Styrsystemet använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. När startpunktens Z-koordinat är mindre än konturens startpunkt, placerar styrsystemet verktyget i Z-koordinaten på säkerhetsavståndet och startar cykeln därifrån.

1. Styrsystemet kör till säkerhetsavståndet **Q460**. Förflyttningen sker med snabbtransport
2. När det har programmerats kör styrsystemet till ansättningsvinkeln som styrsystemet beräknar utifrån de av dig definierade minimala och maximala ansättningsvinklarna
3. Styrsystemet finbearbetar den färdiga detaljens kontur (konturens startpunkt till konturens slutpunkt) samtidigt med den definierade matningen **Q505**
4. Styrsystemet drar tillbaka verktyget till säkerhetsavståndet med den definierade matningen
5. Styrsystemet placerar verktyget tillbaka i cykelns startpunkt med snabbtransport

### Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Styrsystemet utför ingen kollisionsövervakning (DCM). Under bearbetningen finns det kollisionsrisk!

- Kontrollera förlopp och kontur med hjälp av den grafiska simuleringen
- Kör långsamt in NC-programmet

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Cykeln använder verktygspositionen som cykelns startposition vid cykelanropet. En felaktig förpositionering kan leda till skador på konturen. Det finns risk för kollision!

- Kör verktyget i X- och Z-led till en säker position

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Om konturen slutar för nära spännanordningen, kan detta leda till en kollision mellan verktyg och spännanordningar under exekveringen.

- Vid fastspänningen ska du ta hänsyn till både verktygspositioneringen och frånkörningsrörelsen

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN**.
- Före cykelanropet måste du programmera cykel **14 KONTUR** eller **SEL CONTOUR** för att definiera underprogrammen.
- Cykeln beräknar endast **en** kollisionsfri bana utifrån den angivna informationen.
- Placera verktyget i en säker position före cykelanropet.
- Cykeln kräver en radiekompensering (**RL**/**RR**) i konturbeskrivningen.
- Före cykelanropet måste du programmera **FUNCTION TCPM** med verktygets utgångspunkt **REFPNT TIP-CENTER**.
- När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du även tilldela eller beräkna dessa i konturunderprogrammet.
- Programvarugränslägesbrytare begränsar de möjliga infallsvinklarna **Q556** och **Q557**. Om programvarugränslägesbrytarna är avaktiverade i driftart **PROGRAMTEST** kan simuleringen avvika från den senare bearbetningen.
- Tänk på att ju mindre upplösningen är i cykelparametern **Q555**, desto tidigare kan man då också hitta en lösning i komplexa situationer. Emellertid är då även beräkningstiden längre.
- Cykeln kräver definition av en verktygshållare för att kunna beräkna infallsvinkeln. Du tilldelar då verktyget en hållare i verktygstabellskolumnen **KINEMATIC**.
- Cykeln beräknar en kollisionsfri bana. För att göra detta använder den enbart verktygshållarens 2D-kontur utan djupet i Y-axeln.
- Tänk på att cykelparametrarna **Q565** (finbearbetningsarbetsmån D.) och **Q566** (finbearbetningsarbetsmån Z) inte går att kombinera med **Q567** (finbearbetningsarbetsmån kontur)!

## Cykelparametrar

- **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd för returrörelser och förpositionering. Inmatningsområde 0 till 999,999
- **Q499 Vänd kontur (0-2)?**: Bestämmer konturens bearbetningsriktning:
  **0**: Konturen bearbetas i den programmerade riktningen
  **1**: Konturen bearbetas i motsatt riktning mot den programmerade riktningen
  **2**: Konturen bearbetas i motsatt riktning mot den programmerade riktningen, dessutom anpassas verktygets läge
- **Q558 Förlängningsvinkel konturstart?**: Vinkel i WPL-CS, med vilken cykeln vid den programmerade startpunkten förlänger konturen fram till råämnet. Den här vinkeln ser till att råämnet inte skadas.
  Inmatningsområde -180° till +180°
- **Q559 Förlängningsvinkel konturslut?**: Vinkel i WPL-CS, med vilken cykeln vid den programmerade slutpunkten förlänger konturen fram till råämnet. Den här vinkeln ser till att råämnet inte skadas.
  Inmatningsområde -180° till +180°
- **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar styrsystemet matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
  Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Q556 Minimal ingreppsvinkel?**: Minsta möjliga tillåtna vinkel för positioneringen mellan verktyg och arbetsstycke baserat på Z-axeln.
  Inmatningsområde -180° till +180°
- **Q557 Maximal ingreppsvinkel?**: Största möjliga tillåtna vinkel för positioneringen mellan verktyg och arbetsstycke baserat på Z-axeln.
  Inmatningsområde -180° till +180°

- **Q555 Vinkelsteg för beräkning?**:
  Steglängden för beräkning av möjliga lösningar.
  Inmatningsområde 0,5 till 9,99
- **Q537 Ingreppsvinkel(0=N/1=J/2=S/3=E)?**:
  Bestäm om en ansättningsvinkel är aktiv:
  **0**: Ingen ansättningsvinkel aktiv
  **1**: Ansättningsvinkel aktiv
  **2**: Ansättningsvinkel aktiv vid konturstart
  **3**: Ansättningsvinkel aktiv vid konturslut
- **Q538 Ingreppsvinkel i konturstart?**:
  Ansättningsvinkel vid början av den programmerade konturen (WPL-CS).
  Inmatningsområde -180 till +180
- **Q539 Ingreppsvinkel i konturslut?**:
  Ansättningsvinkel vid slutet av den programmerade konturen (WPL-CS)
  Inmatningsområde -180 till +180
- **Q565 Finarbetsmån diameter?.** (inkrementellt):
  Diameterarbetsmån som blir kvar på konturen efter finbearbetningen.
  Inmatningsområde -9 till +99,999
- **Q566 Finarbetsmån Z?** (inkrementellt): Arbetsmån på den definierade konturen i axiell riktning, som blir kvar på konturen efter finbearbetningen.
  Inmatningsområde -9 till +99,999
- **Q567 Finarbetsmån kontur?** (inkrementellt):
  Konturparallell arbetsmån på den definierade konturen som blir kvar efter finbearbetningen.
  Inmatningsområde -9 till +99,999

**Exempel**

```
11 CYCL DEF 883  SVARVNING
   SIMULTANFINBEARBETNING
   Q460=+2    ;SÄKERHETSAVSTÅND?
   Q499=+0    ;VAEND KONTUR
   Q558=+0    ;F.VINKEL KONTURSTART
   Q559=+90   ;F.VINKEL KONTURSLUT
   Q505=+0.2  ;MATNING FINSKAER
   Q556=-30   ;MIN. INGREPPSVINKEL
   Q557=+30   ;MAX. INGREPPSVINKEL
   Q555=+7    ;VINKELSTEG
   Q537=+0    ;INGREPPSVINKEL AKTIV
   Q538=+0    ;INGREPPSVINKEL START
   Q539=+0    ;INGREPPSVINKEL SLUT
   Q565=+0    ;FINARBETSMAAN D.
   Q566=+0    ;FINARBETSMAAN Z
   Q567=+0    ;FINARBETSMAAN KONT
12 L  X+58 Y+0 FMAX  M303
13 L Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

## 14.35 Programmeringsexempel

### Exempel kuggfräsning

I följande NC-program används cykel **880 KUGGF-RAESNING**. Detta exempel visar tillverkningen av ett snedställt kugghjul, med modul=2,1.

**Programexekvering**

- Verktygsanrop: Kuggfräs
- Starta svarvdrift
- Kör till säker position
- Anropa cykel
- Återställ koordinatsystem med cykel 801 och M145

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM 5 MM | |
| 1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150 | Råämnesdefinition cylinder |
| 2 FUNCTION MODE MILL | Aktivera fräsdrift |
| 3 TOOL CALL ”KUGGFRAES_D75" | Anropa verktyget |
| 4 FUNCTION MODE TURN | Aktivera svarvdrift |
| 5 CYCL DEF 801 AATERSTAELL KOORDINATSYSTEM | Återställ koordinatsystem |
| 6 M145 | Återställ M144 om den fortfarande är aktiv |
| 7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50 | Konstant skärhastighet AV |
| 8 M140 MB MAX | Frikörning av verktyget |
| 9 L A+0 R0 FMAX | Sätt rotationsaxeln till 0 |
| 10 L X+250 Y-250 R0 FMAX | Förpositionera verktyget i bearbetningsplanet till sidan där senare bearbetning skall ske |
| 11 Z+20 R0 FMAX | Förpositionera verktyget i spindelaxeln |
| 12 L M136 | Matning i mm/varv |
| 13 CYCL DEF 880 KUGGFRAESNING | Cykeldefinition kuggfräsning |
| Q215=+0 ;BEARBETNINGSSAETT | |
| Q540=+2.1 ;MODUL | |
| Q541=+0 ;KUGGTAL | |
| Q542=+69.3 ;TOPPDIAMETER | |
| Q543=+0.1666 ;TOPPSPEL | |
| Q544=-5 ;LUTNINGSVINKEL | |
| Q545=+1.6833 ;VKT-STIGNINGSVINKEL | |
| Q546=+3 ;VKT-ROT.RIKTNING | |
| Q547=+0 ;VINKELOFFSET | |
| Q550=+0 ;BEARBETNINGSSIDA | |
| Q533=+0 ;FOEREDRAGEN RIKTNING | |
| Q530=+2 ;TILTAD BEARBETNING | |
| Q253=+2000 ;NEDMATNINGSHASTIGHET | |
| Q260=+20 ;SAEKERHETSHOEJD | |
| Q553=+10 ;VERKTYG L-OFFSET | |

| | |
|---|---|
| Q551=+0 ;STARTPUNKT I Z | |
| Q552=-10 ;SLUTPUNKT I Z | |
| Q463=+1 ;MAX. SKAERDJUP | |
| Q460=2 ;SAFETY CLEARANCE | |
| Q488=+1 ;NEDMATNINGSHASTIGHET | |
| Q478=+2 ;MATNING | |
| Q483=+0.4 ;ARBETSMAAN DIAMETER | |
| Q505=+1 ;MATNING FINBEARB. | |
| 14 CYCL CALL M303 | Anropa cykel, starta spindel |
| 15 CYCL DEF 801 AATERSTAELL ROTATIONSSYSTEM | Återställ koordinatsystem |
| 16 M145 | Stäng av den i cykeln aktiva M144 |
| 17 FUNCTION MODE MILL | Aktivera fräsdrift |
| 18 M140 MB MAX | Frikörning av verktyget i verktygsaxeln |
| 19 L A+0 C+0 R0 FMAX | Återställ vridning |
| 20 M30 | Programslut |
| 21 END PGM 5 MM | |

## Exempel: Avsats med instick

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM ABSATZ MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Y X+0 Y-10 Z-35 | Råämnesdefinition |
| 2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+10 Z+2 | |
| 3 TOOL CALL 12 | Verktygsanrop |
| 4 M140 MB MAX | Frikörning av verktyget |
| 5 FUNCTION MODE TURN | Aktivera svarvmode |
| 6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150 | Konstant skärhastighet |
| 7 CYCL DEF 800 ANPASSA SVARVSYSTEM | Cykeldefinition anpassa koordinatsystem |
| Q497=+0 ;PRECISIONSVINKEL | |
| Q498=+0 ;VAND VERKTYG | |
| Q530=0 ;TILTAD BEARBETNING | |
| Q531=+0 ;INFALLSVINKEL | |
| Q532=750 ;MATNING | |
| Q533=+0 ;FOEREDRAGEN RIKTNING | |
| Q535=3 ;EXCENTERSVARVNING | |
| Q536=0 ;EXZENTR. UTAN STOPP | |
| 8 M136 | Matning i mm per varv |
| 9 L X+165 Y+0 R0 FMAX | Förflyttning till startpunkt i planet |
| 10 L Z+2 R0 FMAX M304 | Säkerhetsavstånd, starta svarvspindel |
| 11 CYCL DEF 812 AVSATS LAENGS UTV. | Cykeldefinition avsats längs |
| Q215=+0 ;BEARBETNINGSSAETT | |
| Q460=+2 ;SAFETY CLEARANCE | |
| Q491=+160 ;KONTURSTART DIAMETER | |
| Q492=+0 ;KONTURSTART Z | |
| Q493=+150 ;KONTURSLUT X | |
| Q494=-40 ;KONTURSLUT Z | |
| Q495=+0 ;VINKEL PERIFERIYTA | |
| Q501=+1 ;TYP STARTELEMENT | |
| Q502=+2 ;STORLEK STARTELEMENT | |
| Q500=+1 ;RADIE KONTURHOERN | |
| Q496=+0 ;VINKEL PLANYTA | |

| | | |
|---|---|---|
| Q503=+1 | ;TYP SLUTELEMENT | |
| Q504=+2 | ;STORLEK SLUTELEMENT | |
| Q463=+2.5 | ;MAX. SKAERDJUP | |
| Q478=+0.25 | ;MATNING | |
| Q483=+0.4 | ;ARBETSMAAN DIAMETER | |
| Q484=+0.2 | ;ARBETSMAAN Z | |
| Q505=+0.2 | ;MATNING FINBEARB. | |
| Q506=+0 | ;KONTURGLAETTNING | |
| 12 CYCL CALL M8 | | Cykelanrop |
| 13 M305 | | Stoppa svarvspindel |
| 14 TOOL CALL 15 | | Verktygsanrop |
| 15 M140 MB MAX | | Frikörning av verktyget |
| 16 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 | | Konstant skärhastighet |
| 17 CYCL DEF 800 ANPASSA SVARVSYSTEM | | Cykeldefinition anpassa koordinatsystem |
| Q497=+0 | ;PRECISIONSVINKEL | |
| Q498=+0 | ;VAND VERKTYG | |
| Q530=0 | ;TILTAD BEARBETNING | |
| Q531=+0 | ;INFALLSVINKEL | |
| Q532=750 | ;MATNING | |
| Q533=+0 | ;FOEREDRAGEN RIKTNING | |
| Q535=0 | ;EXCENTERSVARVNING | |
| Q536=+0 | ;EXZENTR. UTAN STOPP | |
| 18 L X+165 Y+0 R0 FMAX | | Förflyttning till startpunkt i planet |
| 19 L Z+2 R0 FMAX M304 | | Säkerhetsavstånd, starta svarvspindel |
| 20 CYCL DEF 862 INSTICK UTV. RAD. | | Cykeldefinition instick |
| Q215=+0 | ;BEARBETNINGSSAETT | |
| Q460=+2 | ;SAFETY CLEARANCE | |
| Q491=+150 | ;KONTURSTART DIAMETER | |
| Q492=-12 | ;KONTURSTART Z | |
| Q493=+142 | ;KONTURSLUT X | |
| Q494=-18 | ;KONTURSLUT Z | |
| Q495=+0 | ;VINKEL FLANK | |
| Q501=+1 | ;TYP STARTELEMENT | |
| Q502=+1 | ;STORLEK STARTELEMENT | |
| Q500=+0 | ;RADIE KONTURHOERN | |
| Q496=+0 | ;VINKEL FLANK | |
| Q503=+1 | ;TYP SLUTELEMENT | |
| Q504=+1 | ;STORLEK SLUTELEMENT | |
| Q478=+0.3 | ;MATNING | |
| Q483=+0.4 | ;ARBETSMAAN DIAMETER | |
| Q484=+0.2 | ;ARBETSMAAN Z | |
| Q505=+0.15 | ;MATNING FINBEARB. | |
| Q463=+0 | ;BEGRAENSNING SKAERDJUP | |

| | |
|---|---|
| **21 CYCL CALL M8** | Cykelanrop |
| **22 M305** | Stoppa svarvspindel |
| **23 M137** | Matning i mm per minut |
| **24 M140 MB MAX** | Frikörning av verktyget |
| **25 FUNCTION MODE MILL** | Aktivera fräsmode |
| **26 M30** | Programslut |
| **27 END PGM ABSATZ MM** | |

## Exempel: Svarvning simultanfinbearbetning

I följande NC-program används cykel **883 SVARVNING SIMULTANFINBEARBETNING**

**Programexekvering**

- Verktygsanrop: Svarvverktyg
- Starta svarvdrift
- Kör till säker position
- Anropa cykel
- Återställ koordinatsystemet med cykel **801** och **M145**

| | |
|---|---|
| **0 BEGINN PGM SIMULTAN MM** | |
| **1 BLK FORM CYLINDER Z D91 L40 DIST+0.5 DI+57.5** | Råämnesdefinition |
| **2 TOOL CALL "TURN"** | Verktygsanrop |
| **3 L Z+0 R0 FMAX M91** | Frikörning av verktyget |
| **4 FUNCTION MODE TURN** | Aktivera svarvmode |
| **5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:200 SMAX 800** | Konstant skärhastighet |
| **6 CYCL DEF 800 KOORD.-SYST. ANPASSEN** | Cykeldefinition anpassa koordinatsystem |
| **Q497 =+0 ;PRECISIONSVINKEL** | |
| **Q498=+0 ;VAND VERKTYG** | |
| **Q530=+2 ;TILTAD BEARBETNING** | |
| **Q531=+1 ;INFALLSVINKEL** | |
| **Q532=MAX ;MATNING** | |
| **Q533=+1 ;FOEREDRAGEN RIKTNING** | |
| **Q535=+3 ;EXCENTERSVARVNING** | |
| **Q536=+0 ;EXZENTR. UTAN STOPP** | |
| **7 M145** | |
| **8 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER** | Aktivera TCPM |
| **9 CYCL DEF 14.0 KONTUR** | Definiera konturetikett |
| **10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 2** | |
| **11 CYCL DEF 883 SVARVNING SIMULTANFINBEARBETNING** | Cykeldefinition Svarvning simultanfinbearbetning |
| **Q460=+2 ;SÄKERHETSAVSTÅND?** | |
| **Q499=+0 ;VAEND KONTUR** | |
| **Q558=-90 ;F.VINKEL KONTURSTART** | |
| **Q559=+90 ;F.VINKEL KONTURSLUT** | |
| **Q505=+0.2 ;MATNING FINSKAER** | |
| **Q556=-80 ;MIN. INGREPPSVINKEL** | |
| **Q557=+60 ;MAX. INGREPPSVINKEL** | |
| **Q555=+1 ;VINKELSTEG** | |
| **Q537=+0 ;INGREPPSVINKEL AKTIV** | |
| **Q538=+0 ;INGREPPSVINKEL START** | |
| **Q539=+50 ;INGREPPSVINKEL SLUT** | |

| | |
|---|---|
| Q565=+0 ;FINARBETSMAAN D. | |
| Q566=+0 ;FINARBETSMAAN Z | |
| Q567=+0 ;FINARBETSMAAN KONT | |
| 12 L X+58 Y+0 R0 FMAX M303 | Framkörning till startpunkt |
| 13 L Z+50 FMAX | Säkerhetsavstånd |
| 14 CYCL CALL | Cykelanrop |
| 15 L Z+50 FMAX | |
| 16 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN | Återställ koordinatsystem |
| 17 M144 | Upphäv M145 |
| 18 FUNCTION MODE MILL | Aktivera fräsmode |
| 19 M30 | Programslut |
| 20 LBL 2 | |
| 21 L X+58 Y+0 Z-1.5 RR | |
| 22 L X+61 Z+0 | |
| 23 L X+88 Z+0 | |
| 24 L X+90 Z-1 | |
| 25 L X+90 Z-8 | |
| 26 L X+88 Z-10 | |
| 27 L X+88 Z-15 | |
| 28 L X+90 Z-17 | |
| 29 L X+90 Z-25 | |
| 30 RND R0.3 | |
| 31 L X+144 Z-25 | |
| 32 LBL 0 | |

# 15

## Cykler: slipning

## 15.1 Slipcykler allmänt

### Översikt

Gör på följande sätt för att definiera slipcykler:

- Tryck på knappen **CYCL DEF**

- Välj softkey **SLIPNING**
- Välj cykelgrupp, t.ex. Cykler för skärpning
- Välj cykel, t.ex. **SKAERPNING DIAMETER**.

Styrsystemet tillhandahåller följande cykler för slipbearbetning:

**Pendling**

| Softkey | Cykel | Sida |
|---|---|---|
| | DEFINIERA PENDELSLAG (cykel 1000, DIN/ISO:G1000, option #156)<br>■ Definiera och starta ev. pendelslag | 616 |
| | STARTA PENDELSLAG (cykel 1001, DIN/ISO: G1001, option #156)<br>■ Starta pendelslag | 619 |
| | STOPPA PENDELSLAG (cykel 1002, DIN/ISO: G1002, option #156)<br>■ Stoppa och radera ev. pendelslag | 620 |

**Skärpning**

| Softkey | Cykel | Sida |
|---|---|---|
| | SKÄRPNING DIAMETER (cykel 1010, DIN/ISO: G1010, option 156)<br>■ Skärpning av en diameter på slipskivan | 623 |
| | PROFILSKÄRPNING (cykel 1015, DIN/ISO: G1015, option #156)<br>■ Skärpning av en definierad profil på slipskivan | 627 |
| | SKÄRPNING SKÅLSKIVA (cykel 1016, DIN/ISO: G1016, option 156)<br>■ Skärpning av en skålskiva | 632 |

**Slipning**

| Softkey | Cykel | Sida |
|---|---|---|
| | SLIPA KONTUR (cykel 1025, DIN/ISO: G1025, option 156)<br>■ Slipning av öppna och slutna konturer | 637 |

**Specialcykler**

| Softkey | Cykel | Sida |
|---|---|---|
| | AKTIVERA SKIVKANT (cykel 1030, DIN/ISO: G1030, option 156)<br>■ Aktivering av önskad skivkant | 640 |
| | SLIPSKIVA LÄNGDKORRIGERING (cykel 1032 , DIN/ISO: G1032, option 156)<br>■ Korrigering av längden absolut eller inkrementellt | 642 |
| | SLIPSKIVA RADIEKORRIGERING (cykel 1033, DIN/ISO: G1033, option 156)<br>■ Korrigering av radien absolut eller inkrementellt | 644 |

## Allmänt om koordinatslipning

Koordinatslipning är slipning av en 2D-kontur. Den skiljer sig bara lite åt från fräsning. Istället för en fräs använder du ett slipverktyg, t.ex. slipstift. Bearbetningen sker i fräsdrift **FUNCTION MODE MILL**.

Med hjälp av slipcykler står speciella rörelseförlopp till förfogande för slipverktyget. Då överlagrar en lyftande eller oscillerande rörelse, det s.k. pendelslaget, rörelsen i bearbetningsplanet i verktygsaxeln.

Uppbyggnad av ett NC-program med pendelslag:

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM GRIND MM** | |
| **1 FUNCTION MODE MILL** | Aktivera fräsdrift |
| **2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000** | Anropa slipverktyget |
| **3 CYCL DEF 1000 DEFINIERA PENDELSLAG** | Definiera och starta ev. pendelslag |
| **... ;** | |
| **4 CYCL DEF 1001 STARTA PENDELSLAG** | Starta ev. pendelslaget med denna cykel |
| **... ;** | |
| **5 CYCL DEF 14 KONTUR** | Anropa t.ex. cykel 14 |
| **... ;** | |
| **6 CYCL DEF 1025 SLIPA KONTUR** | Anropa t.ex. cykel 1025 cykel för att bearbeta konturen |
| **... ;** | |
| **7 CYCL CALL** | Anropa cykel 1025 |
| **8 CYCL DEF 1002 STOPPA PENDELSLAG** | Stoppa pendelslag |
| **... ;** | |
| **9 END PGM GRIND MM** | |

## 15.2 DEFINIERA PENDELSLAG (cykel 1000, DIN/ISO:G1000, option #156)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med cykel **1000 DEFINIERA PENDELSLAG** kan du definiera och starta ett pendelslag i verktygsaxeln. Denna rörelse utförs som en överlagrad rörelse. På så sätt är det möjligt att parallellt med pendelslaget utföra valfria positioneringsblock även med den axel som pendelslaget sker i. När du har startat pendelslaget kan du anropa och slipa en kontur.

- Om du definierar **Q1004** med 0, genomförs inget pendelslag. I detta fall är bara cykeln definierad. I förekommande fall anropar du vid en senare tidpunkt cykel **1001 STARTA PENDELSLAG** och startar pendelslaget
- Om du definierar **Q1004** med 1, startar pendelslaget på den aktuella positionen. Beroende på **Q1002** utför styrsystemet det första slaget först i positiv eller negativ riktning. Denna pendelrörelse överlagrar de programmerade rörelserna (X, Y, Z)

Följande cykler kan anropas i anslutning till pendelslaget:

- Cykel **24 FINSKAER SIDA**
- Cykel **25 KONTURLINJE**
- Cykel **25x FICKOR/TAPPAR/SPÅR**
- Cykel **276 KONTURLINJE 3D**
- Cykel **274 OCM SLATHYVLING SIDA**
- Cykel **1025 SLIPA KONTUR**

Användningsråd:

- Styrsystemet stöder ingen blockframläsning under pendelslaget.
- Så länge som pendelslaget är aktivt i det startade NC-programmet kan du inte växla till driftsättet **MANUELL DRIFT** eller **MANUELL POSITIONERING**.

## Beakta vid programmeringen!

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Maskintillverkaren har möjlighet att ändra overrides för pendelrörelserna.

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Under pendelrörelsen är kollisionsövervakningen DCM inte aktiv! Av denna anledning förhindrar inte styrsystemet heller några rörelser som förorsakar kollisioner. Det finns risk för kollision!

- Kör försiktigt in NC-programmet

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykel **1000** är DEF-aktiv.
- Simuleringen av den överlagrade rörelsen kan ses i driftsättet **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD**.
- Ett pendelslag ska bara vara aktiverat så länge som det behövs. Du kan avsluta rörelserna med hjälp av **M30** eller cykel **1002 STOPPA PENDELSLAG**. **STOP** eller **M0** avslutar inte pendelslaget.
- Du kan starta pendelslaget i ett tiltat bearbetningsplan. Bearbetningsplanen kan du dock inte ändra så länge som pendelslag är aktivt.

## Cykelparametrar

- **Q1000 Pendelrörelsens längd?**: Längd på pendelrörelsen, parallellt med den aktiva verktygsaxeln.
  Inmatningsområde +0 till +9999,9999
- **Q1001 Matning för pendelslag?**: Pendelslagets hastighet i mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 999 999
- **Q1002 Typ av pendling?**: Definition av startposition. På så sätt får man riktningen för det första pendelslaget:
  **0**: aktuell position är slagets mitt. Styrsystemet förskjuter slipverktyget först med ett halvt slag i negativ riktning och fortsätter pendelslaget i positiv riktning
  **-1**: aktuell position är slagets övre gräns. Styrsystemet förskjuter vid första slaget slipverktyget i negativ riktning
  **+1**: aktuell position är slagets nedre gräns. Styrsystemet förskjuter vid första slaget slipverktyget i positiv riktning
- **Q1004 Starta pendelslag?**: Definition av cykelns verkan:
  **0**: Pendelslaget är enbart definierat och startar ev. vid en senare tidpunkt
  **+1**: Pendelslaget är definierat och startar på aktuell position

### Exempel

```
62 CYCL DEF 1000  DEFINIERA
   PENDELSLAG
   Q1000=+0   ;PENDELSLAG
   Q1001=+999;PENDELMATNING
   Q1002=+1   ;PENDELTYP
   Q1004=+0   ;STARTA PENDELSLAG
```

## 15.3 STARTA PENDELSLAG (cykel 1001, DIN/ISO: G1001, option #156)

### Användningsområde

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
> Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Cykel **1001 STARTA PENDELSLAG** startar en tidigare definierad eller stoppad pendelrörelse. Om en rörelse redan körs har cykeln ingen effekt.

### Beakta vid programmeringen!

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
> Maskintillverkaren har möjlighet att ändra overrides för pendelrörelserna.

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykel **1001** är DEF-aktiv.
- Om inget pendelslag är definierat genom cykel **1000 DEFINIERA PENDELSLAG** avger styrsystemet ett felmeddelande.

### Cykelparametrar

- Cykel **1001** innehåller inte några cykelparametrar. Avsluta cykelinmatningen med knappen **END**

**Exempel**

```
62 CYCL DEF 1001  STARTA
    PENDELSLAG
```

## 15.4 STOPPA PENDELSLAG (cykel 1002, DIN/ISO: G1002, option #156)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Cykel **1002 STOPPA PENDELSLAG** stoppar pendelrörelsen. Beroende på **Q1010** stannar styrsystemet omedelbart eller kör till startpositionen.

### Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykel **1002** är DEF-aktiv.
- Ett stopp på den aktuella positionen (**Q1010**=1) är endast tillåtet om pendeldefinitionen samtidigt raderas (**Q1005**=1).

### Cykelparametrar

- **Q1005 Avbryt pendelslag?**: Definition av cykelns verkan:
  **0**: Pendelslaget stoppas bara och kan ev. startas igen vid en senare tidpunkt
  **+1**: Pendelslaget stoppas och pendelslagets definition från cykel **1000** raderas
- **Q1010 Stoppa pendelslag omedelbart(1)?**: Definition av slipverktygets stopposition:
  **0**: Stoppositionen motsvarar startpositionen
  **+1**: Stoppositionen motsvarar den aktuella positionen

**Exempel**

```
62 CYCL DEF 1002  STOPPA
   PENDELSLAG
   Q1005=+0   ;AVBRYT PENDELSLAG
   Q1010=+0   ;PENDELSLAG STOPPPOS
```

## 15.5 Allmänt om skärpningscyklerna

### Grunder

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
> Maskintillverkaren måste förbereda maskinen för skärpning. Maskintillverkaren tillhandahåller eventuellt egna cykler.

Med skärpning avses slipning eller formning av slipverktyget i maskinen. Vid skärpning bearbetar skärpningsverktyget slipskivan. Vid skärpning är alltså slipverktyget ett arbetsstycke.

Skärpningsverktyget avlägsnar material och ändrar på så sätt slipskivans dimensioner. Om man exempelvis skärper diametern så reduceras slipskivans radie.

Följande cykler för skärpning finns:

- **SKAERPNING DIAMETER**, se Sida 623
- **PROFILSKARPNING**, se Sida 627
- **SKARPNING SKALSKIVA**, se Sida 632

Vid skärpning ligger arbetsstyckets nollpunkt vid en av slipskivans kanter. Du väljer kant med hjälp av cykel **SKIVKANT AKT.**

Skärpningen märks i NC-programmet med **FUNCTION DRESS BEGIN/END**. Vid aktivering av **FUNCTION DRESS BEGIN** blir slipskivan till arbetsstycke och skärpningsverktyget till verktyg. Det leder till att axlarna ev. rör sig i motsatt riktning. När du avslutar skärpningsförloppet med **FUNCTION DRESS END** blir slipskivan återigen ett verktyg.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning Klartextprogrammering

Uppbyggnad av ett NC-program för skärpning:

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM GRIND MM** | |
| **1 FUNCTION MODE MILL** | Aktivera fräsdrift |
| **2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000** | Anropa slipverktyget |
| **3 L X... Y... Z...** | Positionera i närheten av skärpningsverktyget |
| **4 FUNCTION DRESS BEGINN** | Aktivera driftart Skärpning, välj ev. kinematik |
| **5 CYCL DEF 1030 SKIVKANT AKT.** | Aktivera skivkanten |
| **... ;** | |
| **6 TOOL CALL "DRESS_1" Z20000** | Anropa skärpningsverktyget – det sker inget mekaniskt verktygsbyte |
| **7 CYCL DEF 1010 SKAERPNING DIAMETER** | Anropa cykeln för skärpning av diametern |
| **... ;** | |
| **8 FUNCTION DRESS END** | Avaktivera driftart Skärpning |
| **9 END PGM GRIND MM** | |

> - Styrsystemet stöder ingen blockframläsning under skärpningsdrift. Om du med blockframläsning hoppar till det första NC-blocket efter skärpningen förflyttar sig styrsystemet till den senaste positionen under skärpningen.

## Beakta vid programmeringen!

- Om du avbryter en skärpningsansättning beräknas inte den senaste ansättningen. Vid nytt anrop av skärpningscykeln kör slipverktyget ev. till den första ansättningen eller en del därav utan borttagning.
- Alla slipverktyg behöver inte skärpas. Följ verktygstillverkarens anvisningar.
- Observera att maskintillverkaren ev. har programmerat växlingen till skärpningsdrift redan i cykelförloppet.

  **Ytterligare information:** Bruksanvisning Klartextprogrammering

## 15.6 SKÄRPNING DIAMETER (cykel 1010, DIN/ISO: G1010, option 156)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med cykel 1010 **SKAERPNING DIAMETER** kan diametern på din slipskiva skärpas. Beroende på strategi utför styrsystemet motsvarande rörelser utifrån skivgeometrin. Om 1 eller 2 är definierat i skärpningsstrategin **Q1016** sker vägen till och från startpunkten inte på slipskivan utan via en frikörningsväg. I skärpningscykeln arbetar styrsystemet utan verktygsradiekompensering.

Cykeln är avsedd för följande skivkanter:

| Slipstift | Slipstift special | Skålskiva |
|---|---|---|
| 1, 2, 5, 6 | 1, 3, 5, 7 | Går inte att använda |

**Ytterligare information:** "AKTIVERA SKIVKANT (cykel 1030, DIN/ISO: G1030, option 156)", Sida 640

### Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Vid aktivering av **FUNCTION DRESS BEGIN** växlar styrsystemet kinematiken. Slipskivan blir till arbetsstycke. Axlarna rör sig ev. i motsatt riktning. Det finns kollisionsrisk under exekveringen av funktionen och den efterföljande bearbetningen!

- Aktivera skärpningsdriften **FUNCTION DRESS** endast i driftsätten **PROGRAM ENKELBLOCK** eller **PROGRAM BLOCKFÖLJD**
- Positionera slipskivan i närheten av skärpningsverktyget före funktionen **FUNCTION DRESS BEGIN**
- Arbeta efter funktionen **FUNCTION DRESS BEGIN** uteslutande med cykler från HEIDENHAIN eller din maskintillverkare

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Skärpningscykeln positionerar skärpningsverktyget på den programmerade slipskivekanten. Positioneringen sker samtidigt i tre axlar. Styrsystemet genomför inte någon kollisionskontroll under rörelsen!

- Positionera slipskivan i närheten av skärpningsverktyget före funktionen **FUNCTION DRESS BEGIN**
- Säkerställ kollisionsfrihet
- Kör långsamt in NC-programmet

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Vid aktiv skärpningskinematik kan maskinrörelser utföras i omvänd riktning. Vid förflyttning av axlarna finns risk för kollision!

- Kontrollera axlarnas förflyttningsriktning efter ett NC-programavbrott eller strömavbrott
- Programmera ev. en kinematikväxling

- Cykel **1010** är DEF-aktiv.
- I skärpningsdrift är inga cykler för koordinatomräkning tillåtna.
- Styrsystemet visar inte skärpningen grafiskt. Simuleringstiderna överensstämmer inte med de faktiska bearbetningstiderna.
- Varje anrop i skärpningscykeln inkrementerar en slipskivespecifik räknare. Först när denna räknare har nått värdet av **Q1022** genomförs skärpningen.
- Denna cykel måste du utföra i skärpningsdrift. Eventuellt programmerar maskintillverkaren växlingen redan i cykelförloppet.

  **Ytterligare information:** Bruksanvisning Klartextprogrammering

## Cykelparametrar

- **Q1013 Skärpvärde?**: Värde, med vilket styrsystemet ansätter vid en skärpningsgenomgång.
  Inmatningsområde 0 till 9,99999
- **Q1018 Matning för skärpning?**: Förflyttningshastighet vid skärpningsförlopp.
  Inmatningsområde 0 till 99 999
- **Q1016 Skärpstrategi (0-2)?**: Definierar arbetsrörelsen vid skärpning:
  **0**: Pendlande rörelse, skärpningen sker i båda riktningarna
  **1**: Dragrörelse, skärpningen sker enbart till den aktiva skivkanten längs slipskivan
  **2**: Stötrörelse, skärpningen sker enbart bort från den aktiva skivkanten längs slipskivan
- **Q1019 Antal skärpansättningar?**: Antal ansättningar under skärpningsförloppet.
  Inmatningsområde 1 till 999
- **Q1020 Antal tomslag**: Antal som anger hur ofta skärpningsverktyget ska köra längs med slipverktyget utan materialborttagning efter den sista ansättningen.
  Inmatningsområde 0 till 99
- **Q1022 Anropa skärpning efter antal?**: Antalet anropade skärpningscykler enligt vilka styrsystemet utför skärpningsförloppet.
  **0**: Vid varje anrop av skärpningscykeln skärps slipverktyget
  **> 0**: Efter detta antal anrop av skärpningscykeln utförs skärpningen av slipskivan
  Inmatningsområde 0 till 99
- **Q330 Verktygsnummer eller -namn?** (valfritt): Skärpningsverktygets nummer eller namn. Du har via softkey möjlighet att ställa in verktyget direkt från verktygstabellen.
  **-1**: Skärpningsverktyget är aktiverat före skärpningscykeln
  Inmatningsområde -1 till +99 999,9

- **Q1011 Faktor skärhastighet?** (valfritt, avhängigt maskintillverkaren): Faktor med vilken styrsystemet ändrar skärhastigheten för skärpningsverktyget. Styrsystemet tillämpar slipverktygets skärhastighet.
  **0**: Parameter inte programmerad
  **> 0**: Vid en inmatning över noll roterar skärpningsverktyget på kontaktpunkten med slipskivan (motsatt rotationsriktning i förhållande till slipskivan)
  **< 0**: Vid en inmatning mindre än noll roterar skärpningsverktyget på kontaktpunkten mot slipskivan (samma rotationsriktning i förhållande till slipskivan)
  Inmatningsområde -3,999 till +3,999

**Exempel**

```
62 CYCL DEF 1010 SKAERPNING
   DIAMETER
   Q1013=+0   ;SKAERPVAERDE
   Q1018=+100 ;SKAERPMATNING
   Q1016=+1   ;SKAERPSTRATEGI
   Q1019=+1   ;ANTAL ANSAETTNINGAR
   Q1020=+0   ;TOMSLAG
   Q1022=+0   ;RAEKNARE SKAERPNING
   Q330=-1    ;VERKTYG
   Q1011=+0   ;FAKTOR VC
```

## 15.7 PROFILSKÄRPNING (cykel 1015, DIN/ISO: G1015, option #156)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med cykel **1015 PROFILSKARPNING** kan du skärpa en definierad profil på din slipskiva. Du definierar profilen i ett separat NC-program. Till grund ligger verktygstypen slipstift. Profilens start- och slutpunkt måste vara identisk (sluten bana) och ligger på den motsvarande positionen på den valda skivkanten. Tillbakavägen till startpunkten definierar du i ditt profilprogram. Beroende på ditt profilprogram arbetar styrsystemet med eller utan verktygsradiekompensering. Utgångspunkten är den aktiverade skivkanten.

Cykeln är avsedd för följande skivkanter:

| Slipstift | Slipstift special | Skålskiva |
|---|---|---|
| 1, 2, 5, 6 | Går inte att använda | Går inte att använda |

**Ytterligare information:** "AKTIVERA SKIVKANT (cykel 1030, DIN/ISO: G1030, option 156)", Sida 640

### Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Vid aktivering av **FUNCTION DRESS BEGIN** växlar styrsystemet kinematiken. Slipskivan blir till arbetsstycke. Axlarna rör sig ev. i motsatt riktning. Det finns kollisionsrisk under exekveringen av funktionen och den efterföljande bearbetningen!

- Aktivera skärpningsdriften **FUNCTION DRESS** endast i driftsätten **PROGRAM ENKELBLOCK** eller **PROGRAM BLOCKFÖLJD**
- Positionera slipskivan i närheten av skärpningsverktyget före funktionen **FUNCTION DRESS BEGIN**
- Arbeta efter funktionen **FUNCTION DRESS BEGIN** uteslutande med cykler från HEIDENHAIN eller din maskintillverkare

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Skärpningscykeln positionerar skärpningsverktyget på den programmerade slipskivekanten. Positioneringen sker samtidigt i tre axlar. Styrsystemet genomför inte någon kollisionskontroll under rörelsen!

- Positionera slipskivan i närheten av skärpningsverktyget före funktionen **FUNCTION DRESS BEGIN**
- Säkerställ kollisionsfrihet
- Kör långsamt in NC-programmet

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Vid aktiv skärpningskinematik kan maskinrörelser utföras i omvänd riktning. Vid förflyttning av axlarna finns risk för kollision!

- Kontrollera axlarnas förflyttningsriktning efter ett NC-programavbrott eller strömavbrott
- Programmera ev. en kinematikväxling

- Cykel **1015** är DEF-aktiv.
- I skärpningsdrift är inga cykler för koordinatomräkning tillåtna.
- Styrsystemet visar inte skärpningen grafiskt. Simuleringstiderna överensstämmer inte med de faktiska bearbetningstiderna.
- Ansättningsvinkeln måste väljas så att skivkanten alltid håller sig inom slipskivan. Om detta inte sker förlorar slipskivan måttriktigheten.
- Varje anrop i skärpningscykeln inkrementerar en slipskivespecifik räknare. Först när denna räknare har nått värdet av **Q1022** genomförs skärpningen.
- Denna cykel måste du utföra i skärpningsdrift. Eventuellt programmerar maskintillverkaren växlingen redan i cykelförloppet.

  **Ytterligare information:** Bruksanvisning Klartextprogrammering

## Cykelparametrar

- **Q1013 Skärpvärde?**: Värde, med vilket styrsystemet ansätter vid en skärpningsgenomgång.
  Inmatningsområde 0 till 9,99999
- **Q1023 Ansättningsvinkel profilprogram?**: Vinkel med vilken programmets profil förskjuts in i slipskivan.
  **0**= Ansättning endast på diametern i huvudaxelriktning
  **+90**= Ansättning endast i verktygsaxelriktning
  Inmatningsområde 0 till +90
- **Q1018 Matning för skärpning?**: Förflyttningshastighet vid skärpningsförlopp.
  Inmatningsområde 0 till 99 999
- **Q1000 Profilprogrammets namn?**: Sökvägen till och namnet på det NC-program som används för slipverktygets profil vid skärpningsförloppet anges. Alternativt väljer du profilprogram via softkey **VÄLJ FIL**
- **Q1019 Antal skärpansättningar?**: Antal ansättningar under skärpningsförloppet.
  Inmatningsområde 1 till 999
- **Q1020 Antal tomslag**: Antal som anger hur ofta skärpningsverktyget ska köra längs med slipverktyget utan materialborttagning efter den sista ansättningen.
  Inmatningsområde 0 till 99
- **Q1022 Anropa skärpning efter antal?**: Antalet anropade skärpningscykler enligt vilka styrsystemet utför skärpningsförloppet.
  **0**: Vid varje anrop av skärpningscykeln skärps slipverktyget
  **> 0**: Efter detta antal anrop av skärpningscykeln utförs skärpningen av slipskivan
  Inmatningsområde 0 till 99
- **Q330 Verktygsnummer eller -namn?** (valfritt): Skärpningsverktygets nummer eller namn. Du har via softkey möjlighet att ställa in verktyget direkt från verktygstabellen.
  **-1**: Skärpningsverktyget är aktiverat före skärpningscykeln
  Inmatningsområde -1 till +99 999,9

### Exempel

```
62 CYCL DEF 1015 PROFILSKARPNING
    Q1013=+0   ;SKAERPVAERDE
    Q1023=+0   ;ANSAETTNINGSVINKEL
    Q1018=+100 ;SKAERPMATNING
    QS1000=""  ;PROFILPROGRAM
    Q1019=+1   ;ANTAL ANSAETTNINGAR
    Q1020=+0   ;TOMSLAG
    Q1022=+0   ;RAEKNARE SKAERPNING
    Q330=-1    ;VERKTYG
    Q1011=+0   ;FAKTOR VC
```

- **Q1011 Faktor skärhastighet?** (valfritt, avhängigt maskintillverkaren): Faktor med vilken styrsystemet ändrar skärhastigheten för skärpningsverktyget. Styrsystemet tillämpar slipverktygets skärhastighet.
  **0**: Parameter inte programmerad
  **> 0**: Vid en inmatning över noll roterar skärpningsverktyget på kontaktpunkten med slipskivan (motsatt rotationsriktning i förhållande till slipskivan)
  **< 0**: Vid en inmatning mindre än noll roterar skärpningsverktyget på kontaktpunkten mot slipskivan (samma rotationsriktning i förhållande till slipskivan)
  Inmatningsområde -3,999 till +3,999

## 15.8 SKÄRPNING SKÅLSKIVA (cykel 1016, DIN/ISO: G1016, option 156)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med cykel **1016 SKARPNING SKALSKIVA** kan du skärpa framsidan av en skålskiva. Utgångspunkten är den aktiverade skivkanten.

Beroende på strategi utför styrsystemet motsvarande rörelser utifrån skivgeometrin. Om du definierar värdet **1** eller **2** i skärpningsstrategin **Q1016** sker vägen till och från startpunkten inte på slipskivan utan via en frikörningsväg.

I skärpningsdrift arbetar styrsystemet med verktygsradiekompensering vid strategin Dragrörelse och Stötrörelse. Vid strategin Pendlande rörelse används ingen verktygsradiekompensering.

Cykeln är avsedd för följande skivkanter:

| Slipstift | Slipstift special | Skålskiva |
|---|---|---|
| Går inte att använda | Går inte att använda | 2, 6 |

**Ytterligare information:** "AKTIVERA SKIVKANT (cykel 1030, DIN/ISO: G1030, option 156)", Sida 640

### Beakta vid programmeringen!

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Vid aktivering av **FUNCTION DRESS BEGIN** växlar styrsystemet kinematiken. Slipskivan blir till arbetsstycke. Axlarna rör sig ev. i motsatt riktning. Det finns kollisionsrisk under exekveringen av funktionen och den efterföljande bearbetningen!

- Aktivera skärpningsdriften **FUNCTION DRESS** endast i driftsätten **PROGRAM ENKELBLOCK** eller **PROGRAM BLOCKFÖLJD**
- Positionera slipskivan i närheten av skärpningsverktyget före funktionen **FUNCTION DRESS BEGIN**
- Arbeta efter funktionen **FUNCTION DRESS BEGIN** uteslutande med cykler från HEIDENHAIN eller din maskintillverkare

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Skärpningscykeln positionerar skärpningsverktyget på den programmerade slipskivekanten. Positioneringen sker samtidigt i tre axlar. Styrsystemet genomför inte någon kollisionskontroll under rörelsen!

- Positionera slipskivan i närheten av skärpningsverktyget före funktionen **FUNCTION DRESS BEGIN**
- Säkerställ kollisionsfrihet
- Kör långsamt in NC-programmet

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Vid aktiv skärpningskinematik kan maskinrörelser utföras i omvänd riktning. Vid förflyttning av axlarna finns risk för kollision!

- Kontrollera axlarnas förflyttningsriktning efter ett NC-programavbrott eller strömavbrott
- Programmera ev. en kinematikväxling

**HÄNVISNING**

**Varning kollisionsrisk!**

Infallsvinkeln mellan skärpningsverktyget och skålskivan övervakas inte! Det finns risk för kollision!

- Se till att skärpningsverktyget håller en släppningsvinkel större än eller lika med 0° mot skålskivans framsida.
- Kör försiktigt in NC-programmet

- Cykel **1016** är DEF-aktiv.
- Den här cykeln är bara tillåten med verktygstypen skålskiva. Om detta inte är definierat visar styrsystemet ett felmeddelande.

- Strategin **Q1016** = 0 (pendlande rörelse) är bara möjlig med rak framsida (vinkel **HWA** = 0).
- I skärpningsdrift är inga cykler för koordinatomräkning tillåtna.
- Styrsystemet visar inte skärpningen grafiskt. Simuleringstiderna överensstämmer inte med de faktiska bearbetningstiderna.
- Varje anrop i skärpningscykeln inkrementerar en slipskivespecifik räknare. Först när denna räknare har nått värdet av **Q1022** genomför styrsystemet skärpningen.
- Styrsystemet sparar räknaren i verktygstabellen. Denna är verksam globalt

  **Ytterligare information:** Bruksanvisning inställning, testa och exekvera NC-program
- För att styrsystemet ska kunna skärpa hela skäret förlängs detta med den dubbla skärradien (2 x **RS**) för skärpningsverktyget. Den minsta tillåtna radien (**R_MIN**) för slipverktyget får inte underskridas. Annars avbryter styrsystemet med ett felmeddelande.
- Radien på slipskivans verktygsskaft övervakas inte i den här cykeln.
- Denna cykel måste du utföra i skärpningsdrift. Eventuellt programmerar maskintillverkaren växlingen redan i cykelförloppet.

  **Ytterligare information:** Bruksanvisning Klartextprogrammering

## Cykelparametrar

- **Q1013 Skärpvärde?**: Värde, med vilket styrsystemet ansätter vid en skärpningsgenomgång.
  Inmatningsområde 0 till 9,99999
- **Q1018 Matning för skärpning?**: Förflyttningshastighet vid skärpningsförlopp.
  Inmatningsområde 0 till 99 999
- **Q1016 Skärpstrategi (0-2)?**: Definierar arbetsrörelsen vid skärpning:
  **0**: Pendlande rörelse, skärpningen sker i båda riktningarna
  **1**: Dragrörelse, skärpningen sker enbart till den aktiva skivkanten längs slipskivan
  **2**: Stötrörelse, skärpningen sker enbart bort från den aktiva skivkanten längs slipskivan
- **Q1019 Antal skärpansättningar?**: Antal ansättningar under skärpningsförloppet.
  Inmatningsområde 1 till 999
- **Q1020 Antal tomslag**: Antal som anger hur ofta skärpningsverktyget ska köra längs med slipverktyget utan materialborttagning efter den sista ansättningen.
  Inmatningsområde 0 till 99
- **Q1022 Anropa skärpning efter antal?**: Antalet anropade skärpningscykler enligt vilka styrsystemet utför skärpningsförloppet.
  **0**: Vid varje anrop av skärpningscykeln skärps slipverktyget
  **> 0**: Efter detta antal anrop av skärpningscykeln utförs skärpningen av slipskivan
  Inmatningsområde 0 till 99
- **Q330 Verktygsnummer eller -namn?** (valfritt): Skärpningsverktygets nummer eller namn. Du har via softkey möjlighet att ställa in verktyget direkt från verktygstabellen.
  **-1**: Skärpningsverktyget är aktiverat före skärpningscykeln
  Inmatningsområde -1 till +99 999,9

- **Q1011 Faktor skärhastighet?** (valfritt, avhängigt maskintillverkaren): Faktor med vilken styrsystemet ändrar skärhastigheten för skärpningsverktyget. Styrsystemet tillämpar slipverktygets skärhastighet.
  **0**: Parameter inte programmerad
  **> 0**: Vid en inmatning över noll roterar skärpningsverktyget på kontaktpunkten med slipskivan (motsatt rotationsriktning i förhållande till slipskivan)
  **< 0**: Vid en inmatning mindre än noll roterar skärpningsverktyget på kontaktpunkten mot slipskivan (samma rotationsriktning i förhållande till slipskivan)
  Inmatningsområde -3,999 till +3,999

**Exempel**

```
62 CYCL DEF 1016 SKARPNING
   SKALSKIVA
   Q1013=+0   ;SKAERPVAERDE
   Q1018=+100 ;SKAERPMATNING
   Q1016=+1   ;SKAERPSTRATEGI
   Q1019=+1   ;ANTAL ANSAETTNINGAR
   Q1020=+0   ;TOMSLAG
   Q1022=+0   ;RAEKNARE SKAERPNING
   Q330=-1    ;VERKTYG
   Q1011=+0   ;FAKTOR VC
```

## 15.9 SLIPA KONTUR (cykel 1025, DIN/ISO: G1025, option 156)

### Användningsområde

Med cykel **1025 SLIPA KONTUR** kan du i kombination med cykel **14 KONTUR** slipa öppna och slutna konturer.

**Cykelförlopp**

1 Styrsystemet förflyttar verktyget först med snabbtransport till startpositionen i X- och Y-riktning och sedan till säkerhetshöjden **Q260**.
2 Verktyget kör med snabbtransport till säkerhetsavståndet **Q200** över koordinatytan.
3 Därifrån kör verktyget med Matning förpositionering **Q253** till djupet **Q201**.
4 Om det är programmerat utför styrsystemet framkörningsrörelsen.
5 Styrsystemet börjar med den första ansättningen i sidled **Q534**.
6 Om det är programmerat kör styrsystemet antalet tomslag **Q456** efter varje ansättning.
7 Det här förloppet (5 och 6) upprepas tills konturen resp. tilläggsmåttet **Q14** har uppnåtts.
8 Efter den sista ansättningen kör styrsystemet antalet tomslag för slutkonturen **Q457**.
9 Styrsystemet utför den valbara frånkörningsrörelsen.
10 Slutligen kör styrsystemet med snabbtransport till säkerhetshöjden.

### Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Om du vill arbeta med pendelslag måste du definiera och starta detta innan den här cykeln exekveras.
- Den sista ansättningen i sidled kan bli mindre beroende på inmatningen.

**Öppen kontur.**

- Du kan programmera en fram- och frånkörningsrörelse i konturen med **APPR** och **DEP** eller med cykel **270**.

**Sluten kontur**

- Vid en sluten kontur kan en fram- och frånkörningsrörelse endast programmeras med cykel **270**.
- Vid en sluten kontur kan du inte slipa omväxlande med med- och motmatning (**Q15 = 0**). Styrsystemet avger ett felmeddelande.
- Om du har programmerat en fram- och frånkörningsrörelse förskjuts startpositionen vid varje ytterligare ansättning. Om du inte har programmerat någon fram- och frånkörningsrörelse genereras automatiskt en lodrät rörelse, och startpositionen förskjuts inte på konturen.

## Cykelparametrar

- **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och konturens botten.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 0
- **Q14 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Tilläggsmått i sidled som blir kvar efter bearbetningen. Det här tilläggsmåttet måste vara mindre än **Q368**.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q368 Mått sida före bearbetning?** (inkrementellt): Tilläggsmått i sidled som finns före slipbearbetningen. Det här värdet måste vara större än **Q14**.
  Inmatningsområde -0,9999 till +99,9999
- **Q534 Sidomatning?**: Mått med vilket slipverktyget ansätts i sidled.
  Inmatningsområde 0,0001 till 99,9999
- **Q456 Tomgång vid ansättning?**: Antal som anger hur ofta slipverktyget ska köra längs med konturen utan materialborttagning efter varje ansättning.
  Inmatningsområde 0 till 99
- **Q457 Tomgång vid slutkontur?**: Antal som anger hur ofta slipverktyget ska köra längs med konturen utan materialborttagning efter den sista ansättningen.
  Inmatningsområde 0 till 99

- **Q207 Slipa matning?**: Verktygets förflyttningshastighet vid slipning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q253 Nedmatningshastighet?**: Verktygets förflyttningshastighet vid körning till djupet **Q201**. Den här matningen är verksam under koordinatytan. I mm/min.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q15 Sliptyp (-1/+1)?**: Bestämmer konturernas bearbetningsriktning:
  **+1**: Slipning med medmatning
  **-1**: Slipning med motmatning
  **0**: Slipning omväxlande med med- och motmatning
- **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Absolut höjd, på vilken ingen kollision med arbetsstycket kan ske.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementell): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta.
  Inmatningsområde 0 till 99999,9999

**Exempel**

```
62 CYCL DEF 1025 SLIPA KONTUR
    Q203=+0      ;KOORD. OEVERYTA
    Q201=-20     ;DJUP
    Q14=+0       ;TILLAEGG SIDA
    Q368=+0.1    ;MATT START
    Q534=+0.05   ;SIDOMATNING
    Q456=+0      ;LEERUMLAEUFE
                  KONTUR
    Q457=+0      ;LEERUML. ENDKONTUR
    Q207=+200    ;SLIPA MATNING
    Q253=+750    ;NEDMATNINGSHASTIGHET
    Q15=+1       ;SLIPTYP
    Q260=+100    ;SAEKERHETSHOEJD
    Q200=+2      ;SAEKERHETSAVSTAAND
```

## 15.10 AKTIVERA SKIVKANT (cykel 1030, DIN/ISO: G1030, option 156)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med cykel **1030 SKIVKANT AKT.** kan du aktivera den önskade skivkanten. Detta betyder att du kan växla eller aktualisera utgångspunkten resp utgångskanten. Vid skärpning sätter du med denna cykel arbetsstyckets nollpunkt på den motsvarande skivkanten.

Här skiljer det sig åt mellan slipning **(FUNCTION MODE MILL / TURN)** och skärpning **(FUNCTION DRESS BEGIN / END)**.

### Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel är endast tillåten i bearbetningslägena **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** och **FUNCTION DRESS** när inget slipverktyg är aktiverat.
- Cykel **1030** är DEF-aktiv.

## Cykelparametrar

- **Q1006 Slipskivans kant?**: Definition av slipverktygets kant.

**Exempel**

```
62 CYCL DEF 1030 SKIVKANT AKT.
    Q1006=+9   ;SKIVKANT
```

| Bearbetningsläge | Slipning | Skärpning |
|---|---|---|
| Slipstift | | |
| Slipstift special | | |
| Skålskiva | | |

## 15.11 SLIPSKIVA LÄNGDKORRIGERING (cykel 1032 , DIN/ISO: G1032, option 156)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med cykel **1032 SLIPSKIVA LANGD KORR.** definierar du slipverktygets totala längd. Beroende på om en initialskärpning (**INIT_D**) har genomförts eller inte förändras korrigerings- eller basdata. Cykeln registrerar automatiskt värdena på det rätta stället i verktygstabellen.

Om ännu ingen initialskärpning har genomförts (ingen bock har satts vid **INIT_D**) kan basdata förändras. Basdata har inverkan både vid slipning och skärpning.

Om du redan har genomfört en initialskärpning (en bock har satts vid **INIT_D**) kan du förändra korrigeringsdata. Korrigeringsdata har enbart inverkan vid slipning.

**Ytterligare information**: Användarhandbok Konfigurera, testa och köra NC-program

### Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan endast genomföras i bearbetningslägena **FUNCTION MODE MILL** och **FUNCTION MODE TURN**.
- Cykel **1032** är DEF-aktiv.

## Cykelparametrar

- **Q1012 Korrigeringsvärde(0=abs/1=inkr)?**:
  Definition av längdens måttuppgifter.
  **0**: Inmatning av absolut längd
  **1**: Inmatning av inkrementell längd
- **Q1008 Korr.värde längd ytterkant?**: Mått som verktyget ska korrigeras i längden med beroende på **Q1012** resp. registreras som basdata.
  Om **Q1012** är lika med 0 måste den absoluta längden matas in.
  Om **Q1012** är lika med 1 måste den inkrementella längden matas in.
  Inmatningsområde 0 till +999,99999
- **Q330 Verktygsnummer eller -namn?**:
  Slipverktygets nummer eller namn. Du har med hjälp av softkey möjlighet att ställa in verktyget direkt från verktygstabellen.
  **Q330=-1**: Det aktiva verktyget i verktygsspindeln används.
  Inmatningsområde -1 till +99999,9

### Exempel

```
62 CYCL DEF 1032  SLIPSKIVA LANGD
    KORR.
    Q1012=+1   ;KORRIGERING INKR.
    Q1008=+0   ;KORR. LAENGD UTV.
    Q330=-1    ;VERKTYG
```

## 15.12 SLIPSKIVA RADIEKORRIGERING (cykel 1033, DIN/ISO: G1033, option 156)

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med cykel **1033 SLIPSKIVA RADIE KORR.** definierar du slipverktygets radie. Beroende på om en initialskärpning (**INIT_D**) har genomförts eller inte förändras korrigerings- eller basdata. Cykeln registrerar automatiskt värdena på det rätta stället i verktygstabellen.

Om ännu ingen initialskärpning har genomförts (ingen bock har satt vid **INIT_D**) kan basdata förändras. Basdata har inverkan både vid slipning och skärpning.

Om du redan har genomfört en initialskärpning (en bock har satts vid **INIT_D**) kan du förändra korrigeringsdata. Korrigeringsdata har enbart inverkan vid slipning.

**Ytterligare information**: Användarhandbok Konfigurera, testa och köra NC-program

### Beakta vid programmeringen!

- Denna cykel kan endast genomföras i bearbetningslägena **FUNCTION MODE MILL** och **FUNCTION MODE TURN**.
- Cykel **1033** är DEF-aktiv.

## Cykelparametrar

- **Q1012 Korrigeringsvärde(0=abs/1=inkr)?**:
  Definition av radiens måttuppgifter.
  **0**: Inmatning av absolut radie
  **1**: Inmatning av inkrementell radie
- **Q1007 Korrigeringsvärde radie?**: Mått som verktyget korrigeras med i radien beroende på **Q1012**.
  Om **Q1012** = 0 måste den absoluta radien matas in.
  Om **Q1012** = 1 måste den inkrementella radien matas in.
  Inmatningsområde -999,99999 till +999,99999
- **Q330 Verktygsnummer eller -namn?**:
  Slipverktygets nummer eller namn. Du har med hjälp av softkey möjlighet att ställa in verktyget direkt från verktygstabellen.
  **Q330=-1**: Det aktiva verktyget i verktygsspindeln används.
  Inmatningsområde -1 till +99999,9

### Exempel

```
62 CYCL DEF 1033  SLIPSKIVA RADIE
    KORR.
    Q1012=+1   ;KORRIGERING INKR.
    Q1007=+0   ;KORRIGERING RADIE
    Q330=-1    ;VERKTYG
```

## 15.13 Programmeringsexempel

### Exempel slipcykler

Detta programexempel visar tillverkning med ett slipverktyg.

I NC-programmet används följande slipcykler:

- Cykel **1000 DEFINIERA PENDELSLAG**
- Cykel **1002 STOPPA PENDELSLAG**
- Cykel **1025 SLIPA KONTUR**

**Programexekvering**

- Starta fräsläge
- Verktygsanrop: Slipstift
- Definiera cykel **1000 DEFINIERA PENDELSLAG**
- Definiera cykel **14 KONTUR**
- Definiera cykel **1025 SLIPA KONTUR**
- Definiera cykel **1002 STOPPA PENDELSLAG**

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM GRINDING_CYCLE MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33 | |
| 2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1 | |
| 3 FUNCTION MODE MILL | |
| 4 TOOL CALL "GRINDING1" Z S20000 | Verktygsanrop slipverktyg |
| 5 L Z+30 R0 F1000 M3 | |
| 6 CYCL DEF 1000 DEFINIERA PENDELSLAG | Cykeldefinition pendelslag |
| Q1000=+13 ;PENDELSLAG | |
| Q1001=+25000 ;PENDELMATNING | |
| Q1002=+1 ;PENDELTYP | |
| Q1004=+1 ;STARTA PENDELSLAG | |
| 7 CYCL DEF 14.0 KONTUR | Cykeldefinition konturetikett |
| 8 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1/2 | |
| 9 CYCL DEF 1025 SLIPA KONTUR | Cykeldefinition slipa kontur |
| Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA | |
| Q201=-12 ;DJUP | |
| Q14=+0 ;TILLAEGG SIDA | |
| Q368=+0.2 ;MATT START | |
| Q534=+0.05 ;SIDOMATNING | |
| Q456=+2 ;TOMGANG KONTUR | |
| Q457=+3 ;TOMG. SLUTKONTUR | |
| Q207=AUTO ;SLIPA MATNING | |
| Q253=AUTO ;NEDMATNINGSHASTIGHET | |
| Q15=+1 ;SLIPTYP | |
| Q260=+100 ;SAEKERHETSHOEJD | |
| Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| 10 CYCL CALL | Cykelanrop slipa kontur |

| | |
|---|---|
| 11 L Z+50 R0 FMAX | |
| 12 CYCL DEF 1002 STOPPA PENDELSLAG | Cykeldefinition stoppa pendelslag |
| Q1005=+1 ;AVBRYT PENDELSLAG | |
| Q1010=+0 ;PENDELSLAG STOPPPOS | |
| 13 L X+100 Y+200 R0 FMAX | |
| 14 L C+0 R0 FMAX M92 | |
| 15 STOP M30 | Programslut |
| 16 LBL 1 | Konturunderprogram 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 | Konturunderprogram 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 | |

## Exempel skärpningscykler

Detta programexempel visar skärpningsdrift.

I NC-programmet används följande slipcykler:

- Cykel **1030 SKIVKANT AKT.**
- Cykel **1010 SKAERPNING DIAMETER**

**Programexekvering**

- Starta fräsläge
- Verktygsanrop: Slipstift
- Definiera cykel **1030 SKIVKANT AKT.**
- Verktygsanrop: Skärpningsverktyg (inget mekaniskt verktygsbyte, endast en datamässig växling)
- Cykel **1010 SKAERPNING DIAMETER**
- Aktivera **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 "GRINDING1" Z S20000 | Verktygsanrop, slipverktyg |
| 5 M140 MB MAX | |
| 6 M3 | |
| 7 FUNCTION DRESS BEGIN | Aktivera skärpningsförlopp |
| 8 CYCL DEF 1030 SKIVKANT AKT. | Cykeldefinition Aktivera skivkant |
| Q1006=+5 ;SKIVKANT | |
| 9 TOOL CALL 610 | Verktygsanrop, skärpningsverktyg |
| 10 L X+5 R0 F2000 | |
| 11 L Y+0 R0 | |
| 12 L Z-5 M8 | |
| 13 CYCL DEF 1010 SKAERPNING DIAMETER | Cykeldefinition Skärpning diameter |
| Q1013=+0 ;SKAERPVAERDE | |
| Q1018=+300 ;SKAERPMATNING | |
| Q1016=+1 ;SKAERPSTRATEGI | |
| Q1019=+2 ;ANTAL ANSAETTNINGAR | |
| Q1020=+3 ;TOMSLAG | |
| Q1022=+0 ;RAEKNARE SKAERPNING | |
| Q330=-1 ;VERKTYG | |
| Q1011=+0 ;FAKTOR VC | |
| 14 FUNCTION DRESS END | Avaktivera skärpningsförlopp |
| 15 STOP M30 | Programslut |
| 16 END PGM DRESS_CYCLE MM | |

## Exempel profilprogram

### Slipskivekant nummer 1

Detta programexempel är en profil på ett slipverktyg för skärpning. Slipverktyget har en radie på utsidan.

Det måste vara en sluten kontur. Profilens nollpunkt är den aktiva kanten. Du programmerar den väg som körs. (grönt område i bild)

**Använda data:**

- Slipskivekant: 1
- Säkerhetsavstånd: 5 mm
- Stiftets bredd: 40 mm
- Hörnradie: 2 mm
- Djup: 6 mm

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM PROFIL MM** | |
| **1 L X-5 Z-5 R0 FMAX** | Kör fram till utgångsposition |
| **2 L Z+45 RL FMAX** | Kör fram till startposition |
| **3 L X+0 FQ1018** | Q1018 = Skärpningsmatning |
| **4 L Z+0 FQ1018** | Kör fram till radiekanten |
| **5 RND R+2 FQ1018** | Avrundning |
| **6 L X+6 FQ1018** | Kör till slutposition X |
| **7 L Z-5 FQ1018** | Kör till slutposition Z |
| **8 L X-5 Z-5 R0 FMAX** | Kör fram till utgångsposition |
| **9 END PGM PROFIL MM** | |

**Slipskivekant nummer 5**

Detta programexempel är en profil på ett slipverktyg för skärpning. Slipverktyget har en radie på utsidan.

Det måste vara en sluten kontur. Profilens nollpunkt är den aktiva kanten. Du programmerar den väg som körs. (grönt område i bild)

**Använda data:**

- Slipskivekant: 5
- Säkerhetsavstånd: 5 mm
- Stiftets bredd: 40 mm
- Hörnradie: 2 mm
- Djup: 6 mm

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM PROFIL MM** | |
| **1 L X+5 Z-5 R0 FMAX** | Kör fram till utgångsposition |
| **2 L Z+45 RR FMAX** | Kör fram till startposition |
| **3 L X+0 FQ1018** | Q1018 = Skärpningsmatning |
| **4 L Z+0 FQ1018** | Kör fram till radiekanten |
| **5 RND R+2 FQ1018** | Avrundning |
| **6 L X-6 FQ1018** | Kör till slutposition X |
| **7 L Z-5 FQ1018** | Kör till slutposition Z |
| **8 L X+5 Z-5 R0 FMAX** | Kör fram till utgångsposition |
| **9 END PGM PROFIL MM** | |

# 16

## Översiktstabeller
## Cykler

## 16.1 Översiktstabell

Alla cykler som inte har anknytning till bearbetningscyklerna finns beskrivna i bruksanvisningen **Programmera mätcykler för arbetsstycke och verktyg**. Kontakta HEIDENHAIN om du behöver denna bruksanvisning.

ID för bruksanvisningen Programmera mätcykler för arbetsstycke och verktyg: 1303409-xx

### Bearbetningscykler

| Cykel-nummer | Cykelnamn | DEF-aktiv | CALL-aktiv | Sida |
|---|---|---|---|---|
| 7 | NOLLPUNKT | ■ | | 217 |
| 8 | SPEGLING | ■ | | 224 |
| 9 | VAENTETID | ■ | | 386 |
| 10 | VRIDNING | ■ | | 225 |
| 11 | SKALFAKTOR | ■ | | 227 |
| 12 | PGM CALL | ■ | | 387 |
| 13 | ORIENTERING | ■ | | 388 |
| 14 | KONTUR | ■ | | 259 |
| 18 | GAENGSKAERNING | | ■ | 445 |
| 19 | BEARBETNINGSPLAN | ■ | | 230 |
| 20 | KONTURDATA | ■ | | 264 |
| 21 | FOERBORRNING | | ■ | 266 |
| 22 | URFRAESNING | | ■ | 268 |
| 23 | FINSKAER DJUP | | ■ | 272 |
| 24 | FINSKAER SIDA | | ■ | 274 |
| 25 | KONTURLINJE | | ■ | 278 |
| 26 | SKALFAKTOR AXELSP. | ■ | | 228 |
| 27 | CYLINDERMANTEL | | ■ | 351 |
| 28 | CYLINDERMANTEL | | ■ | 354 |
| 29 | CYLINDERMANTEL KAM | | ■ | 358 |
| 32 | TOLERANS | ■ | | 389 |
| 39 | CYLIDNERMANT. KONTUR | | ■ | 361 |
| 200 | BORRNING | | ■ | 83 |
| 201 | BROTSCHNING | | ■ | 86 |
| 202 | URSVARVNING | | ■ | 88 |
| 203 | UNIVERSAL BORR. | | ■ | 92 |
| 204 | FOERSAENKN. BAK. | | ■ | 97 |
| 205 | UNIVERSAL-DJUPBORR. | | ■ | 101 |

| Cykel-nummer | Cykelnamn | DEF-aktiv | CALL-aktiv | Sida |
|---|---|---|---|---|
| 206 | GAENGNING | | ■ | 125 |
| 207 | GAENGNING SYNKRON. | | ■ | 128 |
| 208 | URFRAESN. CYL.SPIRAL | | ■ | 107 |
| 209 | GAENGNING SPAANBRYT. | | ■ | 132 |
| 220 | MOENSTER CIRKEL | ■ | | 244 |
| 221 | MOENSTER LINJER | ■ | | 247 |
| 224 | MONSTER DATAMATRIS KOD | ■ | | 250 |
| 225 | GRAVERA | | ■ | 410 |
| 232 | PLANFRAESNING | | ■ | 416 |
| 233 | PLANFRAESNING (fräsriktning kan väljas, ta hänsyn till sidovägg-gar) | | ■ | 204 |
| 238 | MAET MASKINSTATUS | ■ | | 441 |
| 239 | REGISTR. BELASTNING | ■ | | 443 |
| 240 | CENTRERING | | ■ | 118 |
| 241 | LANGHALSBORRNING | | ■ | 110 |
| 247 | ORIGOS LAEGE | ■ | | 237 |
| 251 | REKTANGULAER FICKA | | ■ | 163 |
| 252 | CIRKELURFRAESN | | ■ | 170 |
| 253 | SPAARFRAESN. | | ■ | 178 |
| 254 | CIRKEL SPAAR | | ■ | 183 |
| 256 | REKTANGULAER OE | | ■ | 189 |
| 257 | CIRKULAER OE | | ■ | 194 |
| 258 | POLYGONTAPP | | ■ | 198 |
| 262 | GAENGFRAESNING | | ■ | 138 |
| 263 | FOERSAENK-GAENGFRAES | | ■ | 142 |
| 264 | BORR-GAENGFRAESNING | | ■ | 146 |
| 265 | HELIX-BORRGAENGFRAE. | | ■ | 150 |
| 267 | UTVAENDIG GAENGFRAES | | ■ | 154 |
| 270 | KONTURTAG-DATA | | ■ | 277 |
| 271 | OCM KONTURDATA | | ■ | 304 |
| 272 | OCM GROVBEARBETNING | | ■ | 306 |
| 273 | OCM SLATHYVLING DJUP | | ■ | 317 |
| 274 | OCM SLATHYVLING SIDA | | ■ | 320 |
| 275 | KONTURSPAR SPIRALFR. | | ■ | 282 |
| 276 | KONTURLINJE 3D | | ■ | 288 |
| 277 | OCM FASNING | | ■ | 322 |
| 285 | DEFINIERA KUGGHJUL | ■ | | 425 |
| 286 | KUGGHJUL VALSFRAESNING | | ■ | 428 |

| Cykel-nummer | Cykelnamn | DEF-aktiv | CALL-aktiv | Sida |
|---|---|---|---|---|
| 287 | KUGGHJUL SKIVING | | ■ | 435 |
| 291 | IPO.-SVARV KOPPLING | | ■ | 392 |
| 292 | IPO.-SVARV KONTUR | | ■ | 399 |
| 1271 | OCM REKTANGEL | ■ | | 326 |
| 1272 | OCM CIRKEL | ■ | | 329 |
| 1273 | OCM SPAR/STAG | ■ | | 331 |
| 1278 | OCM MANGHORNING | ■ | | 333 |
| 1281 | OCM BEGRANSAD REKTANGEL | ■ | | 336 |
| 1282 | OCM BEGRANSAD CIRKEL | ■ | | 338 |

## Svarvcykler

| Cykel-nummer | Cykelnamn | DEF-aktiv | CALL-aktiv | Sida |
|---|---|---|---|---|
| 800 | ANPASSA SVARVSYSTEM | ■ | | 465 |
| 801 | AATERSTAELL ROTATIONSSYSTEM | ■ | | 473 |
| 810 | SVARVA KONTUR LAENGS | | ■ | 501 |
| 811 | SVARVA AVSATS LAENGS | | ■ | 487 |
| 812 | AVSATS LAENGS UTV. | | ■ | 490 |
| 813 | SVARVA FALLANDE LAENGS | | ■ | 494 |
| 814 | SVARVA FALLANDE LAENGS UTV. | | ■ | 497 |
| 815 | SVARVA KONT.PARALL. | | ■ | 505 |
| 820 | SVARVA KONTUR PLAN | | ■ | 523 |
| 821 | SVARVA AVSATS PLAN | | ■ | 508 |
| 822 | AVSATS PLAN UTV. | | ■ | 511 |
| 823 | SVARVA FALLANDE PLAN | | ■ | 515 |
| 824 | SVARVA FALLANDE LAENGS UTV. | | ■ | 519 |
| 830 | GAENGA KONTURPARALLELL | | ■ | 589 |
| 831 | GAENGA LAENGS | | ■ | 581 |
| 832 | GAENGA UTVIDGAD | | ■ | 585 |
| 840 | STICKSVA. KONT. RAD. | | ■ | 543 |
| 841 | STICKSVARV. ENKEL RAD. | | ■ | 527 |
| 842 | STICKSVARV UTV. RAD. | | ■ | 531 |
| 850 | STICKSVA. KONT. AX. | | ■ | 547 |
| 851 | STICKSV. ENKEL AXIAL | | ■ | 535 |
| 852 | STICKSVARV. UTV. AX. | | ■ | 539 |
| 860 | INTSTICK KONT. RAD. | | ■ | 571 |
| 861 | INSTICK ENK. RAD. | | ■ | 551 |
| 862 | INSTICK UTV. RAD. | | ■ | 555 |
| 870 | INSTICK KONT. AXIELL | | ■ | 576 |
| 871 | INSTICK ENK. AXIELLT | | ■ | 561 |
| 872 | INSTICK UTV. AXIELLT | | ■ | 565 |
| 880 | KUGGFRAESNING | | ■ | 475 |
| 882 | SVARVNING SIMULTANGROVBEARBETNING | | ■ | 595 |
| 883 | SVARVNING SIMULTANFINBEARBETNING | | ■ | 600 |
| 892 | KONTROLLERA OBALANS | ■ | | 483 |

## Slipcykler

| Cykel-nummer | Cykelnamn | DEF-aktiv | CALL-aktiv | Sida |
|---|---|---|---|---|
| 1000 | DEFINIERA PENDELSLAG | ■ | | 616 |
| 1001 | STARTA PENDELSLAG | ■ | | 619 |
| 1002 | STOPPA PENDELSLAG | ■ | | 620 |
| 1010 | SKAERPNING DIAMETER | ■ | | 623 |
| 1015 | PROFILSKARPNING | ■ | | 627 |
| 1016 | SKARPNING SKALSKIVA | ■ | | 632 |
| 1025 | SLIPA KONTUR | | ■ | 637 |
| 1030 | SKIVKANT AKT. | ■ | | 640 |
| 1032 | SLIPSKIVA LANGD KORR. | ■ | | 642 |
| 1033 | SLIPSKIVA RADIE KORR. | ■ | | 644 |

# Index


## 2

2D-KOD..... 250

## B

Bearbetningsmönster..... 69
Bearbetningsplan..... 230
Borrcykler..... 82
  bakplaning..... 97
  borra..... 83
  borrfräsning..... 107
  brotschning..... 86
  centrering..... 118
  långhålsdjupborrning..... 110
  universalborrning..... 92
  universaldjupborrning..... 101
  ursvarvning..... 88

## C

Cykel..... 56
  anropa..... 58
  definiera..... 57
Cykler och punkttabeller..... 78
Cylindermantelcykler
  kam..... 358
  Kontur..... 361
  Spår..... 354
Cylindermantelcykler
  Cylindermantel..... 351
  Grunder..... 350

## D

Djupborrning..... 101
Djupfinbearbetning..... 272

## F

Fickfräsningscykler
  cirkulär ficka..... 170
  rektangulär ficka..... 163
FUNCTION TURNDATA..... 463

## G

GLOBAL DEF..... 64
Gravering..... 410
Gängborrning..... 124
  med flytande gänghuvud..... 125
  med spånbrytning..... 132
  utan flytande gänghuvud..... 128
Gängfräsning
  borrgängfräsning..... 146
  försänkgängfräsning..... 142
  grunder..... 136
  helix-borrgängfräsning..... 150
  invändig..... 138
  utvändigt..... 154
Gängskärning..... 445

## H

Hålcirkel..... 244

## I

Interpolationssvarvning
konturfinbearbetning..... 399
Interpolationssvarvning koppling.... 392

## K

Kontrollera obalans..... 483
Konturcykler..... 256
Koordinatomräkning
  Grunder..... 216
  Nollpunktsförskjutning..... 218
  nollpunktsförskjutning..... 217
  Skalfaktor..... 227
  Skalfaktor axelspecifik..... 228
  spegling..... 224
  Vridning..... 225
Kuggfräsning..... 475
Kugghjul
  definition..... 425
  Grunder..... 422
  skiving..... 435
  valsfräsning..... 428

## M

Mät maskinstatus..... 441
Mönster
  cirkel..... 244
  datamatriskod..... 250
  linjer..... 247
Mönsterdefinition PATTERN DEF.... 69
  cirkelsegment..... 75
  helcirkel..... 74
  mönster..... 72
  punkt..... 71
  ram..... 73

## N

Nollpunktsförskjutning
  i programmet..... 217
  med nollpunktstabeller..... 218

## O

OCM
  fasning..... 322
  Grovbearbetning..... 306
  Konturdata..... 304
  skärdatadator..... 310
  standardfigurer..... 325
OCM-cykler..... 300
  med enkel konturformel..... 379
OCM-cykler med komplex
konturformel..... 368
OCM Djupfinbearbetning..... 317
OCM-former
  begränsad cirkel..... 338
  begränsad rektangel..... 336
  cirkel..... 329
  månghörning..... 333
  rektangel..... 326
  spår/stag..... 331
OEM
  Djupfinbearbetning..... 320
Om denna handbok..... 36
Option..... 39

## P

Parallellaxel..... 63
PATTERN DEF
  ange..... 70
  använd..... 70
Pendelslag
  definiera..... 616
  starta..... 619
  stopp..... 620
Planfräsning..... 204, 416
Profilskärpning..... 627
Programanrop..... 387
  via cykel..... 387
Punktmönster..... 242
Punkttabeller..... 76

## R

Registrera belastning..... 443
Råämnesefterföljning..... 463

## S

Sidfinskärning..... 274
Skärpning
  allmänt..... 621
  diameter..... 623
  profil..... 627
  skålskiva..... 632
SL-cykler..... 256
  Finskär djup..... 272
  Finskär sida..... 274
  Förborrning..... 266
  grunder..... 256
  Grunder OCM..... 300
  Kontur..... 259
  Konturdata..... 264
  konturspår trochoidfräsning. 282
  konturtåg..... 278
  konturtåg 3D..... 288
  konturtågsdata..... 277
  med enkel konturformel..... 379
  OCM-fasning..... 322
  OCM Finskär djup..... 317
  OCM Grovbearbetning..... 306
  OCM Konturdata..... 304
  OEM Finskär sida sida..... 320

Urfräsning..... 268
Överlagrade konturer... 260, 373
SL-cykler med komplex konturformel..... 368
Slipa
kontur..... 637
Slipning
Allmänt..... 614
Slipskiva
Aktivera skivkant..... 640
längdkorrigering..... 642
radiekorrigering..... 644
Software-option..... 39
Spindelorientering..... 388
Spårfräsningscykler
cirkulärt spår..... 183
spårfräsning..... 178
Ställa in utgångspunkt..... 237
Svarvcykler..... 458, 486
anpassa koord.-system..... 465
Avsats längs..... 487
Avsats längs utvidgad..... 490
Avsats plan..... 508
Avsats plan utvidgad..... 511
Gänga konturparallell..... 589
Gänga längs..... 581
Gänga utvidgad..... 585
Instick axiellt..... 561
Instick axiellt utvidgad..... 565
Instick kontur axiellt..... 576
Instick kontur radiellt..... 571
Instick radiellt..... 551
Instick radiellt utvidgad..... 555
Kontur längs..... 501
Konturparallell..... 505
Kontur plan..... 523
Nedgång längs..... 494
Nedgång längs utvidgad..... 497
Nedgång plan..... 515
Nedgång plan utvidgad..... 519
simultanfinbearbetning..... 600
simultangrovbearbetning.... 595
sticksvarvning axiellt utvidgad..... 539
sticksvarvning enkel axiellt.. 535
sticksvarvning enkel radiellt 527
sticksvarvning kontur axiellt 547
sticksvarvning kontur radiellt..... 543
sticksvarvning radiellt utvidgad..... 531
återställa koordinatsystem.. 473

## T

Tappfräsningscykler
cirkulär tapp..... 194
polygontapp..... 198
rektangulär tapp..... 189
Tiltning av bearbetningsplanet steg för steg..... 236
Tolerans..... 389

## U

Utvecklingsnivå..... 42

## V

Väntetid..... 386
Översiktstabell..... 652
Bearbetningscykler..... 652
Slipcykler..... 656
Svarvcykler..... 655

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**

# Avkännarsystem från HEIDENHAIN

hjälper dig att reducera ställtider och att förbättra arbetsstyckets måttriktighet.

## Arbetsstyckesavkännare

| | |
|---|---|
| **TS 248, TS 260** | Signalöverföring via kabel |
| **TS 460** | Radioöverföring eller infraröd överföring |
| **TS 640, TS 740** | Infraröd överföring |

- Rikta upp arbetsstycken
- Ställa in utgångspunkten
- Mäta upp arbetsstycken

## Verktygsavkännare

| | |
|---|---|
| **TT 160** | Signalöverföring via kabel |
| **TT 460** | Infraröd överföring |

- Verktygsmätning
- Övervaka förslitning
- Detektera verktygsbrott

Originaldokumentation
1303406-60 · Ver00 · SW11 · 01/2021 · H · Printed in Germany