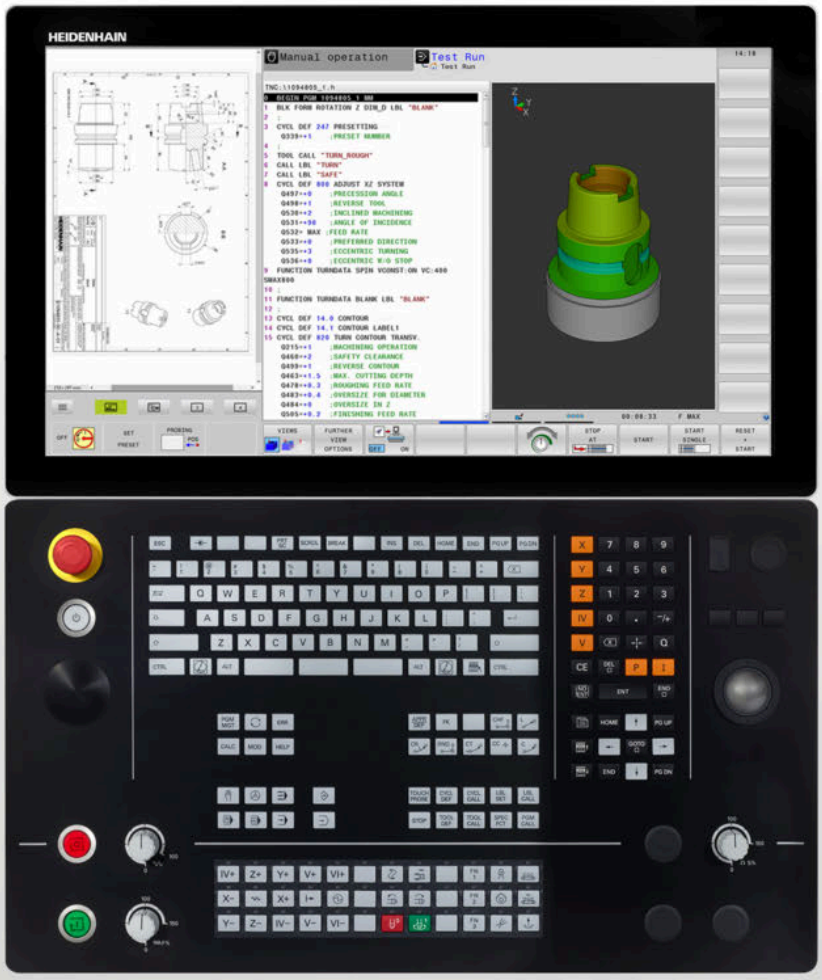
HEIDENHAIN



TNC 640

Používateľská príručka
Programovanie cyklov

Softvér NC
340590-10
340591-10
340595-10

Slovensky (sk)
10/2019

Obsah

1 Základy ... 43
2 Základy / prehľady ... 57
3 Používanie obrábacích cyklov ... 61
4 Obrábacie cykly: Vŕtanie ... 83
5 Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu ... 127
6 Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky ... 165
7 Cykly: Prepočet súradníc ... 215
8 Obrábacie cykly: Definície vzoru ... 243
9 Obrábacie cykly: Obrysový výrez ... 255
10 Obrábacie cykly: Optimalizované frézovanie obrysu ... 301
11 Obrábacie cykly: Valcový plášť ... 319
12 Obrábacie cykly: Obrysový výrez s obrysovým vzorcom ... 337
13 Cykly: Špeciálne funkcie ... 353
14 Cykly: Sústruženie ... 425
15 Cykly: Brúsenie ... 561
16 Práca s cyklami snímacieho systému ... 589
17 Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku ... 599
18 Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov ... 647
19 Cykly snímacieho systému: Automatická kontrola obrobkov ... 707
20 Cykly snímacieho systému: Špeciálne funkcie ... 753
21 Monitorovanie upnutia pomocou kamery VSC (možnosť č. 136) ... 781
22 Cykly snímacieho systému: Automatické premeranie kinematiky ... 803
23 Cykly snímacieho systému: Automatické meranie nástrojov ... 843
24 Prehľadné tabuľky cyklov ... 865

1 Základy 43

1.1 O tejto príručke 44

1.2 Typ ovládania, softvér a funkcie 46

Voliteľný softvér 47

1.3 Nové a upravené funkcie cyklov softvéru 34059x-09 53

1.4 Nové a upravené funkcie cyklov softvéru 34059x-10 55

2 Základy / prehľady ... 57

2.1 Úvod ... 58

2.2 Skupiny cyklov k dispozícii ... 59

Prehľad obrábacích cyklov ... 59

Prehľad cyklov snímacieho systému ... 60

3 Používanie obrábacích cyklov....61

3.1 Práca s obrábacími cyklami....62

Cykly špecifické pre stroj....62
Definovať cyklus softvérovými tlačidlami....63
Definícia cyklu prostredníctvom funkcie GOTO....63
Vyvolanie cyklov....64
Práca s paralelnou osou....67

3.2 Implicitné hodnoty programu pre cykly....68

Prehľad....68
Zadanie GLOBAL DEF....68
Používanie údajov GLOBAL DEF....69
Všeobecne platné globálne údaje....70
Globálne údaje pre obrábanie otvorov....70
Globálne údaje pre frézovanie s cyklami výrezov 25x....70
Globálne údaje pre frézovanie s cyklami obrysu....70
Globálne údaje pre reakcie pri polohovaní....71
Globálne údaje pre snímacie funkcie....71

3.3 Definícia vzoru PATTERN DEF....72

Použitie....72
Zadanie PATTERN DEF....73
Použitie PATTERN DEF....73
Definovanie jednotlivých obrábacích polôh....74
Definovanie jednotlivého radu....74
Definovanie jednotlivého vzoru....75
Definícia jednotlivého rámca....76
Definícia úplného kruhu....77
Definícia čiastočného kruhu....78

3.4 Tabuľky bodov....79

Použitie....79
Zadanie tabuľky bodov....79
Skrytie jednotlivých bodov na obrábanie....80
vyberte tabuľku bodov v NC programe....80
Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkami bodov....81

4 Obrábacie cykly: Vŕtanie ... 83

4.1 Základy ... 84
Prehľad ... 84

4.2 VŔTANIE (cyklus 200, DIN/ISO: G200) ... 85
Priebeh cyklu ... 85
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 85
Parametre cyklu ... 86

4.3 VYSTRUHOVANIE (cyklus 201, DIN/ISO: G201) ... 87
Priebeh cyklu ... 87
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 87
Parametre cyklu ... 88

4.4 VYVRTÁVANIE (cyklus 202, DIN/ISO: G202) ... 89
Priebeh cyklu ... 89
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 90
Parametre cyklu ... 91

4.5 UNIVERZÁLNE VŔTANIE (cyklus 203, DIN/ISO: G203) ... 92
Priebeh cyklu ... 92
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 95
Parametre cyklu ... 96

4.6 SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE (cyklus 204, DIN/ISO: G204) ... 98
Priebeh cyklu ... 98
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 99
Parametre cyklu ... 100

4.7 UNIVERZÁLNE HĽBKOVÉ VŔTANIE (cyklus 205, DIN/ISO: G205) ... 102
Priebeh cyklu ... 102
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 103
Parametre cyklu ... 104
Priebeh polohovania pri práci s Q379 ... 106

4.8 FRÉZOVANIE OTVOROV (cyklus 208, DIN/ISO: G208) ... 110
Priebeh cyklu ... 110
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 111
Parametre cyklu ... 112

4.9 JEDNOBRITOVÉ HĽBKOVÉ VŔTANIE (cyklus 241, DIN/ISO: G241) ... 113
Priebeh cyklu ... 113
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 114
Parametre cyklu ... 115
Priebeh polohovania pri práci s Q379 ... 117

4.10 CENTROVANIE (cyklus 240, DIN/ISO: G240) ... 121

Priebeh cyklu ... 121
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 121
Parametre cyklu ... 122

4.11 Príklady programovania ... 123

Príklad: Vŕtacie cykly ... 123
Príklad: Vŕtacie cykly používajte v spojení s PATTERN DEF ... 124

5 Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu 127

5.1 Základy 128
Prehľad 128

5.2 REZANIE VNUTORNEHO ZAVITU s vyrovnávacou hlavou (cyklus 206, DIN/ISO: G206) 129
Priebeh cyklu 129
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 130
Parametre cyklu 131

5.3 REZANIE VNÚT. ZÁVITU bez vyrovnávacej hlavy GS (cyklus 207, DIN/ISO: G207) 132
Priebeh cyklu 132
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 132
Parametre cyklu 134
Odsunutie pri prerušení programu 135

5.4 REZANIE VNÚTORNÉHO ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209) 136
Priebeh cyklu 136
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 137
Parametre cyklu 139
Odsunutie pri prerušení programu 140

5.5 Základy frézovania závitu 141
Predpoklady 141

5.6 FRÉZOVANIE ZÁVITU (cyklus 262, DIN/ISO: G262) 143
Priebeh cyklu 143
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 144
Parametre cyklu 145

5.7 FREZOVANIE ZAVITU SO ZAHLBENIM (cyklus 263, DIN/ISO:G263) 147
Priebeh cyklu 147
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 148
Parametre cyklu 149

5.8 FRÉZOVANIE ZÁVITU S VŘTANÍM (cyklus 264, DIN/ISO: G264) 151
Priebeh cyklu 151
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 152
Parametre cyklu 153

5.9 FRÉZOVANIE ZÁVITU PO SKRUTKOVICI S VŘTANÍM (Cyklus 265, DIN/ISO: G265) 155
Priebeh cyklu 155
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 156
Parametre cyklu 157

5.10 FRÉZOVANIE VONKAJŠIEHO ZÁVITU (cyklus 267, DIN/ISO: G267) 159
Priebeh cyklu 159

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....160
Parametre cyklu.....161

5.11 Príklady programovania.....163

Príklad: Rezanie vnútorného závitu..... 163

6 Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky 165

6.1 Základy 166
Prehľad 166

6.2 PRAVOUHLÝ VÝREZ (cyklus 251, DIN/ISO: G251) 167
Priebeh cyklu 167
Dodržujte pri programovaní! 168
Parametre cyklu 170

6.3 KRUHOVÝ VÝREZ (cyklus 252, DIN/ISO: G252) 173
Priebeh cyklu 173
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 175
Parametre cyklu 177

6.4 FRÉZOVANIE DRÁŽOK (cyklus 253, DIN/ISO: G253) 180
Priebeh cyklu 180
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 181
Parametre cyklu 182

6.5 KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254) 184
Priebeh cyklu 184
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 185
Parametre cyklu 187

6.6 PRAVOUHLÝ VÝČNELOK (cyklus 256, DIN/ISO: G256) 190
Priebeh cyklu 190
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 191
Parametre cyklu 192

6.7 KRUHOVÝ VÝČNELOK (cyklus 257, DIN/ISO: G257) 195
Priebeh cyklu 195
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 196
Parametre cyklu 197

6.8 MNOHOSTRANNÝ VÝČNELOK (cyklus 258, DIN/ISO: G258) 199
Priebeh cyklu 199
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 200
Parametre cyklu 202

6.9 ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 233, DIN/ISO: G233) 205
Priebeh cyklu 205
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 209
Parametre cyklu 210

6.10 Príklady programovania 213
Príklad: Frézovanie výrezov, čapov a drážok 213

7 Cykly: Prepočet súradníc ... 215

7.1 Základy ... 216
Prehľad ... 216
Účinnosť prepočtu súradníc ... 216

7.2 POSUN. NUL. BODU posunutie (cyklus 7, DIN/ISO: G54) ... 217
Účinok ... 217
Pri programovaní dodržujte! ... 217
Parametre cyklu ... 218

7.3 POSUN. NUL. BODU posunutie s tabuľkami nulových bodov (cyklus 7, DIN/ISO: G53) ... 219
Účinok ... 219
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 220
Parametre cyklu ... 220
Zvolenie tabuľky nulových bodov v programe NC ... 221
Editovanie tabuľky nulových bodov v prevádzkovom režime Programovanie ... 221
Editujte tabuľku nulových bodov v prevádzkovom režime a poradie blokov ... 223
Konfigurácia tabuľky nulových bodov ... 223
Zatvorenie tabuľky nulových bodov ... 224
Zobrazenia stavu ... 224

7.4 ZRKADLENIE (cyklus 8, DIN/ISO: G28) ... 225
Účinok ... 225
Pri programovaní dodržujte! ... 226
Parametre cyklu ... 226

7.5 NATOČENIE (cyklus 10, DIN/ISO: G73) ... 227
Účinok ... 227
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 228
Parametre cyklu ... 228

7.6 FAKTOR MIERKY (cyklus 11, DIN/ISO: G72) ... 229
Účinok ... 229
Parametre cyklu ... 229

7.7 FAKTOR MIERKY ŠP. P. OSI (cyklus 26) ... 230
Účinok ... 230
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 230
Parametre cyklu ... 231

7.8 ROVINA OBRABANIA (cyklus 19, DIN/ISO: G80, možnosť č. 1) ... 232
Účinok ... 232
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 233
Parametre cyklu ... 234
Zrušenie ... 235
Polohovanie osí otáčania ... 235

Indikácia polohy v natočenom systéme 236
Monitorovanie pracovného priestoru 236
Polohovanie v natočenom systéme 237
Kombinácia s inými systémami prepočtu súradníc 237
Hlavné body pre prácu s cyklom 19 rovina obrábania 238

7.9 ZADAT VZTAZNY BOD (cyklus 247, DIN/ISO: G247) 239

Účinok 239
Pred programovaním dbajte na nasledujúce pokyny! 239
Parametre cyklu 239
Zobrazenia stavu 239

7.10 Príklady programovania 240

Príklad: cykly prepočtu súradníc 240

8 Obrábacie cykly: Definície vzoru ... 243

8.1 Základy ... 244

Prehľad ... 244

8.2 BODOVÝ RASTER NA KRUŽNICI (cyklus 220, DIN/ISO: G220) ... 246

Priebeh cyklu ... 246

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 246

Parametre cyklu ... 247

8.3 BODOVÉ RASTRE NA PRIAMKACH (cyklus 221, DIN/ISO: G221) ... 249

Priebeh cyklu ... 249

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 249

Parametre cyklu ... 250

8.4 MUSTER DATAMATRIX CODE (cyklus 224, DIN/ISO: G224) ... 251

Priebeh cyklu ... 251

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 251

Parametre cyklu ... 252

8.5 Príklady programovania ... 253

Príklad: Rozstupové kružnice ... 253

9 Obrábacie cykly: Obrysový výrez....255

9.1 Cykly SL....256

Základy....256
Prehľad....258

9.2 OBRYS (cyklus 14, DIN/ISO: G37)....259

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....259
Parametre cyklu....259

9.3 Prekryté obrysy....260

Základy....260
Podprogramy: Prekryté výrezy....260
„Súhrnná“ plocha....261
„Diferenčná“ plocha....262
„Prieniková“ plocha....263

9.4 ÚDAJE OBRYSU (cyklus 20, DIN/ISO: G120)....264

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....264
Parametre cyklu....265

9.5 PREDVŔTANIE (cyklus 21, DIN/ISO: G121)....266

Priebeh cyklu....266
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....267
Parametre cyklu....267

9.6 VYHRUBOVANIE (cyklus 22, DIN/ISO: G122)....268

Priebeh cyklu....268
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....269
Parametre cyklu....271

9.7 OBRÁBANIE DNA NAČISTO (cyklus 23, DIN/ISO: G123)....273

Priebeh cyklu....273
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....274
Parametre cyklu....274

9.8 OBRÁBANIE STENY NAČISTO (cyklus 24, DIN/ISO: G124)....275

Priebeh cyklu....275
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....276
Parametre cyklu....277

9.9 ÚDAJE PRIEBEHU OBRYSU (cyklus 270, DIN/ISO: G270)....278

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....278
Parametre cyklu....278

9.10 PRIEBEH OBRYSU (cyklus 25, DIN/ISO: G125)....279

Priebeh cyklu....279

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....280
Parametre cyklu....281

9.11 OBRYSOVÁ DRÁŽKA TROCHOIDÁLNA (cyklus 275, DIN/ISO: G275)....283

Priebeh cyklu....283
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....285
Parametre cyklu....286

9.12 PRIEBEH OBRYSU 3D (cyklus 276, DIN/ISO: G276)....289

Priebeh cyklu....289
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....290
Parametre cyklu....292

9.13 Príklady programovania....294

Príklad: Hrubovanie a dohrubovanie výrezu....294
Príklad: Predvŕtanie, hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov....296
Príklad: Otvorený obrys....298

10 Obrábacie cykly: Optimalizované frézovanie obrysu ... 301

10.1 Cykly OCM (možnosť č. 167) ... 302

Základy OCM ... 302
Prehľad ... 304

10.2 OCM ÚDAJE OBRYSU (cyklus 271, DIN/ISO: G271, možnosť č. 167) ... 305

Priebeh cyklu ... 305
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 305
Parametre cyklu ... 306

10.3 OCM HRUBOVANIE (cyklus 272, DIN/ISO: G272, možnosť č. 167) ... 307

Priebeh cyklu ... 307
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 307
Parametre cyklu ... 308

10.4 OCM OBRÁBANIE DNA NAČISTO (cyklus 273, DIN/ISO: G273, možnosť č. 167) ... 310

Priebeh cyklu ... 310
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 310
Parametre cyklu ... 311

10.5 OCM OBRÁBANIE STRANY NAČISTO (cyklus 274, DIN/ISO: G274, možnosť č. 167) ... 312

Priebeh cyklu ... 312
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 312
Parametre cyklu ... 313

10.6 Príklady programovania ... 314

Príklad: Otvorený výrez a dohrubovanie s cyklami OCM ... 314
Príklad: Rôzne hĺbky s cyklami OCM ... 317

11 Obrábacie cykly: Valcový plášť ... 319

11.1 Základy ... 320

Prehľad cyklov valcového plášťa ... 320

11.2 PLÁŠŤ VALCA (cyklus 27, DIN/ISO: G127, možnosť č. 1) ... 321

Priebeh cyklu ... 321
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 322
Parametre cyklu ... 323

11.3 PLÁŠŤ VALCA, frézovanie drážok (cyklus 28, DIN/ISO: G128, možnosť č. 1) ... 324

Priebeh cyklu ... 324
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 325
Parametre cyklu ... 327

11.4 PLÁŠŤ VALCA, frézovanie výčnelkov (cyklus 29, DIN/ISO: G129, možnosť č. 1) ... 328

Priebeh cyklu ... 328
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 329
Parametre cyklu ... 330

11.5 PLÁŠŤ VALCA OBRYS (cyklus 39, DIN/ISO: G139, možnosť č. 1) ... 331

Priebeh cyklu ... 331
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 332
Parametre cyklu ... 333

11.6 Príklady programovania ... 334

Príklad: Plášť valca s cyklom 27 ... 334
Príklad: Plášť valca s cyklom 28 ... 336

12 Obrábacie cykly: Obrysový výrez s obrysovým vzorcom.....337

12.1 Cykly SL s komplexným obrysovým vzorcom.....338

Základy.....338
Výber NC programu s definíciami obrysu.....340
Definovanie popisov obrysu.....341
Zadanie komplexného obrysového vzorca.....342
Prekryté obrysy.....343
Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL.....345
Príklad: Hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov s obrysovým vzorcom.....346

12.2 Cykly SL s jednoduchým obrysovým vzorcom.....349

Základy.....349
Zadanie jednoduchého obrysového vzorca.....351
Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL.....352

13 Cykly: Špeciálne funkcie ... 353

13.1 Základy ... 354
Prehľad ... 354

13.2 ČAS ZOTRVANIA (cyklus 9, DIN/ISO: G04) ... 355
Funkcia ... 355
Parametre cyklu ... 355

13.3 VYVOLANIE PROGRAMU (cyklus 12, DIN/ISO: G39) ... 356
Funkcia cyklu ... 356
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 356
Parametre cyklu ... 356

13.4 ORIENTÁCIA VRETENA (cyklus 13, DIN/ISO: G36) ... 357
Funkcia cyklu ... 357
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 357
Parametre cyklu ... 357

13.5 TOLERANCIA (cyklus 32, DIN/ISO: G62) ... 358
Funkcia cyklu ... 358
Vplyvy pri definovaní geometrie v systéme CAM ... 358
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 359
Parametre cyklu ... 361

13.6 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE VÄZBA (cyklus 291, DIN/ISO: G291, možnosť č. 96) ... 362
Priebeh cyklu ... 362
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 363
Parametre cyklu ... 365
Definovanie nástroja ... 366

13.7 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY NAČISTO (cyklus 292, DIN/ISO: G292, možnosť č. 96) ... 370
Priebeh cyklu ... 370
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 372
Parametre cyklu ... 374
Varianty obrábania ... 376
Definovanie nástroja ... 378

13.8 GRAVÍROVANIE (cyklus 225, DIN/ISO: G225) ... 381
Priebeh cyklu ... 381
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 381
Parametre cyklu ... 382
Povolené gravírované znaky ... 384
Netlačiteľné znaky ... 384
Gravírovanie systémových premenných ... 385

Gravírovanie názvu a prístupovej cesty do programu NC....386
Gravírovanie stavu počítadla....386

13.9 ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 232, DIN/ISO: G232)....387

Priebeh cyklu....387
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....389
Parametre cyklu....390

13.10 Základy výroby ozubení (možnosť č. 157)....392

Základy....392
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....393

13.11 DEFINOVANIE OZUBENÉHO KOLESA (cyklus 285, DIN/ISO: G285, možnosť č. 157)....394

Priebeh cyklu....394
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....394
Parametre cyklu....395

13.12 FRÉZOVAŤ OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM (cyklus 286, DIN/ISO: G286, možnosť č. 157)....397

Použitie....397
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....399
Parametre cyklu....400
Kontrola a zmena smerov otáčania vretena....402

13.13 SÚSTRUŽIŤ OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM (cyklus 287, DIN/ISO: G287, možnosť č. 157)....403

Použitie....403
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....404
Parametre cyklu....405
Kontrola a zmena smerov otáčania vretena....407

13.14 MERAT STAV STROJA (cyklus 238, DIN/ISO: G238, možnosť č. 155)....408

Použitie....408
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....409
Parametre cyklu....409

13.15 URCIT NALOZENIE (cyklus 239, DIN/ISO: G239, možnosť č. 143)....410

Priebeh cyklu....410
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....411
Parametre cyklu....411

13.16 REZANIE ZÁVITU (cyklus 18, DIN/ISO: G86)....412

Priebeh cyklu....412
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....413
Parametre cyklu....414

13.17 Príklady programovania.....415

Príklad interpolačného sústruženia, cyklus 291.....415
Príklad interpolačného sústruženia, cyklus 292.....418
Príklad frézovania odvaľovaním.....420
Príklad sústruženia odvaľovaním.....422

14 Cykly: Sústruženie ... 425

14.1 Cykly sústruženia (možnosť č. 50) ... 426

Prehľad ... 426
Práca s cyklami na sústruženie ... 429
Sledovanie polovýrobkov (FUNCTION TURNDATA) ... 430

14.2 PRISPÔSOBENIE SÚRADNICOVÉHO SYSTÉMU (cyklus 800, DIN/ISO: G800) ... 432

Použitie ... 432
Účinok ... 435
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 436
Parametre cyklu ... 438

14.3 RESETOVANIE SÚRADNICOVÉHO SYSTÉMU (cyklus 801, DIN/ISO: G801) ... 440

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 440
Účinok ... 440
Parametre cyklu ... 441

14.4 FRÉZOVAŤ OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM (cyklus 880, DIN/ISO: G880, možnosť č. 131) ... 442

Priebeh cyklu ... 442
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 444
Parametre cyklu ... 446
Smer otáčania v závislosti od strany obrábania (Q550) ... 449

14.5 SKONTROLOVAŤ NEVYVÁŽENOSŤ (cyklus 892, DIN/ISO: G892) ... 450

Použitie ... 450
Dodržujte pri programovaní! ... 451
Parametre cyklu ... 452

14.6 Základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok ... 453

14.7 SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE POZDĹŽNE (cyklus 811, DIN/ISO: G811) ... 454

Použitie ... 454
Priebeh cyklu Hrubovanie ... 454
Priebeh cyklu Obrábanie načisto ... 454
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 455
Parametre cyklu ... 455

14.8 SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE POZDĹŽNEROZŠÍRENÉ (cyklus 812, DIN/ISO: G812) ... 456

Použitie ... 456
Priebeh cyklu Hrubovanie ... 456
Priebeh cyklu Obrábanie načisto ... 457
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 457
Parametre cyklu ... 458

14.9 SÚSTRUŽIŤ, ZANORENIE POZDĹŽNE (cyklus 813, DIN/ISO: G813) 460
Použitie 460
Priebeh cyklu Hrubovanie 460
Priebeh cyklu Obrábanie načisto 460
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 461
Parametre cyklu 462

14.10 SÚSTRUŽIŤ, ZANORENIE POZDĹŽNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 814, DIN/ISO: G814) 463
Použitie 463
Priebeh cyklu Hrubovanie 463
Priebeh cyklu Obrábanie načisto 463
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 464
Parametre cyklu 464

14.11 SÚSTRUŽIŤ, OBRYS POZDĹŽNE (cyklus 810, DIN/ISO: G810) 466
Použitie 466
Priebeh cyklu Hrubovanie 466
Priebeh cyklu Obrábanie načisto 466
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 467
Parametre cyklu 468

14.12 OBRYSOVO PARALELNÉ SÚSTRUŽENIE (cyklus 815, DIN/ISO: G815) 470
Použitie 470
Priebeh cyklu Hrubovanie 470
Priebeh cyklu Obrábanie načisto 470
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 471
Parametre cyklu 472

14.13 SÚSTRUŽIŤ OSADENIE ČELNE (cyklus 821, DIN/ISO: G821) 473
Použitie 473
Priebeh cyklu Hrubovanie 473
Priebeh cyklu Obrábanie načisto 473
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 474
Parametre cyklu 475

14.14 SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE ČELNE ROZŠÍRENÉ (cyklus 822, DIN/ISO: G822) 476
Použitie 476
Priebeh cyklu Hrubovanie 476
Priebeh cyklu Obrábanie načisto 476
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 477
Parametre cyklu 478

14.15 SÚSTRUŽIŤ ZANORENIE ČELNE (cyklus 823, DIN/ISO: G823) 480
Použitie 480
Priebeh cyklu Hrubovanie 480
Priebeh cyklu Obrábanie načisto 480

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....481
Parametre cyklu....482

14.16 SÚSTRUŽIŤ ZANORENIE ČELNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 824, DIN/ISO: G824)....483

Použitie.... 483
Priebeh cyklu Hrubovanie.... 483
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.... 483
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....484
Parametre cyklu....485

14.17 SÚSTRUŽIŤ OBRYS ČELNE (cyklus 820, DIN/ISO: G820)....487

Použitie.... 487
Priebeh cyklu Hrubovanie.... 487
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.... 487
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....488
Parametre cyklu....489

14.18 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, JEDNODUCHÉ RADIÁLNE (cyklus 841, DIN/ISO: G841)....491

Použitie.... 491
Priebeh cyklu Hrubovanie.... 491
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.... 492
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....492
Parametre cyklu....493

14.19 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, ROZŠÍRENÉ RADIÁLNE (cyklus 842, DIN/ISO: G842)....494

Použitie.... 494
Priebeh cyklu Hrubovanie.... 494
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.... 495
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....495
Parametre cyklu....496

14.20 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, JEDNODUCHÉ AXIÁLNE (cyklus 851, DIN/ISO: G851).... 498

Použitie.... 498
Priebeh cyklu Hrubovanie.... 498
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.... 499
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....499
Parametre cyklu....500

14.21 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE AXIÁLNE (cyklus 852, DIN/ISO: G852).... 501

Použitie.... 501
Priebeh cyklu Hrubovanie.... 501
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.... 502
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....502
Parametre cyklu....503

14.22 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, OBRYS RADIÁLNE (cyklus 840, DIN/ISO: G840).... 505

Použitie.... 505

Priebeh cyklu Hrubovanie 505
Priebeh cyklu Obrábanie načisto 506
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 506
Parametre cyklu 507

14.23 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, OBRYS AXIÁLNE (cyklus 850, DIN/ISO: G850) 509

Použitie 509
Priebeh cyklu Hrubovanie 509
Priebeh cyklu Obrábanie načisto 510
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 510
Parametre cyklu 511

14.24 ZAPICHOVANIE RADIÁLNE (cyklus 861, DIN/ISO: G861) 513

Použitie 513
Priebeh cyklu Hrubovanie 513
Priebeh cyklu Obrábanie načisto 513
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 514
Parametre cyklu 514

14.25 ZAPICHOVANIE RADIÁLNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 862, DIN/ISO: G862) 516

Použitie 516
Priebeh cyklu Hrubovanie 516
Priebeh cyklu Obrábanie načisto 517
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 517
Parametre cyklu 518

14.26 ZAPICHOVANIE AXIÁLNE (cyklus 871, DIN/ISO: G871) 520

Použitie 520
Priebeh cyklu Hrubovanie 520
Priebeh cyklu Obrábanie načisto 520
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 521
Parametre cyklu 521

14.27 ZAPICHOVANIE AXIÁLNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 872, DIN/ISO: G872) 523

Použitie 523
Priebeh cyklu Hrubovanie 523
Priebeh cyklu Obrábanie načisto 524
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 524
Parametre cyklu 525

14.28 ZAPICHOVANIE, OBRYS RADIÁLNE (cyklus 860, DIN/ISO: G860) 528

Použitie 528
Priebeh cyklu Hrubovanie 528
Priebeh cyklu Obrábanie načisto 528
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 529
Parametre cyklu 530

14.29 ZAPICHOVANIE, OBRYS AXIÁLNE (cyklus 870, DIN/ISO: G870)....532
Použitie.... 532
Priebeh cyklu Hrubovanie.... 532
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.... 532
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....533
Parametre cyklu....534

14.30 ZÁVIT POZDĹŽNE (cyklus 831, DIN/ISO: G831).... 536
Použitie.... 536
Priebeh cyklu....536
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....537
Parametre cyklu....539

14.31 ZÁVIT, ROZŠÍRENÉ (cyklus 832, DIN/ISO: G832).... 540
Použitie.... 540
Priebeh cyklu....540
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....541
Parametre cyklu....542

14.32 ZÁVIT, OBRYSOVO PARALELNE (cyklus 830, DIN/ISO: G830)....544
Použitie.... 544
Priebeh cyklu....544
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....545
Parametre cyklu....546

14.33 SUSTRUZENIE, SIMULT. OBR. NACISTO (cyklus 883, DIN/ISO: G883, možnosť č. 158).... 548
Použitie.... 548
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.... 548
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....549
Parametre cyklu....551

14.34 Príklad programovania....553
Príklad frézovania odvaľovaním....553
Príklad: Osadenie so zápichom.... 555
Príklad: Sústruženie, simultánne obrábanie načisto.... 558

15 Cykly: Brúsenie ... 561

15.1 Brúsne cykly všeobecne ... 562
Prehľad ... 562
Všeobecne o brúsnych cykloch ... 563

15.2 VÝKYVNÝ ZDVIH (cyklus 1000, DIN/ISO: G1000, možnosť č. 156) ... 565
Priebeh cyklu ... 565
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 566
Parametre cyklu ... 567

15.3 VÝKYVNÝ ZDVIH SPUSTIŤ (cyklus 1001, DIN/ISO: G1001, možnosť č. 156) ... 568
Priebeh cyklu ... 568
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 568
Parametre cyklu ... 568

15.4 VÝKYVNÝ ZDVIH ZASTAVIŤ (cyklus 1002, DIN/ISO: G1002, možnosť č. 156) ... 569
Priebeh cyklu ... 569
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 569
Parametre cyklu ... 569

15.5 OROVNÁŤ PRIEMER (cyklus 1010, DIN/ISO: G1010, možnosť č. 156) ... 570
Priebeh cyklu ... 570
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 571
Parametre cyklu ... 573

15.6 PROFILOVÉ OROVNÁVANIE (cyklus 1015, DIN/ISO: G1015, možnosť č. 156) ... 574
Priebeh cyklu ... 574
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 575
Parametre cyklu ... 577

15.7 AKTIVOVAŤ HRANU KOTÚČA (cyklus 1030, DIN/ISO: G1030, možnosť č. 156) ... 578
Priebeh cyklu ... 578
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 578
Parametre cyklu ... 579

15.8 BRÚSNY KOTÚČ DĹŽKA KOREKCIA (cyklus 1032, DIN/ISO: G1032, možnosť č. 156) ... 580
Priebeh cyklu ... 580
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 580
Parametre cyklu ... 581

15.9 BRÚSNY KOTÚČ POLOMER KOREKCIA (cyklus 1033, DIN/ISO: G1033, možnosť č. 156) ... 582
Priebeh cyklu ... 582
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 582
Parametre cyklu ... 583

15.10 Príklady programovania.....584
Príklad brúsnych cyklov.....584
Príklad orovnávacie cykly.....586
Príklad Profilový program.....587

16 Práca s cyklami snímacieho systému....589

16.1 Všeobecne o cykloch snímacieho systému....590

Spôsob fungovania....590
Zohľadnenie základného natočenia v ručnom režime....590
Cykly snímacieho systému v prevádzkových režimoch Ručná prevádzka a El. ručné koliesko....590
Cykly snímacieho systému na automatickú prevádzku....591

16.2 Pred prácou s cyklami snímacieho systému!....593

Maximálna dráha posuvu k snímaciemu bodu: DIST v tabuľke snímacieho systému....593
Bezpečnostná vzdialenosť po snímací bod: SET_UP v tabuľke snímacieho systému....593
Orientácia infračerveného snímacieho systému do naprogramovaného smeru snímania: TRACK v tabuľke snímacieho systému....593
Spínací snímací systém, posuv pri snímaní: F v tabuľke snímacieho systému....594
Spínací snímací systém, posuv pre polohovacie pohyby: FMAX....594
Spínací snímací systém, rýchloposuv pre polohovacie pohyby: F_PREPOS v tabuľke snímacieho systému....594
Odpracovanie cyklov snímacieho systému....595

16.3 Tabuľka snímacieho systému....596

Všeobecné informácie....596
Editácia tabuliek snímacieho systému....596
Údaje snímacieho systému....597

17 Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku 599

17.1 Prehľad 600

17.2 Základy cyklov snímacieho systému 14xx 602

Spoločné znaky cyklov snímacích systémov 14xx pre natočenia 602
Poloautomatický režim 604
Vyhodnotenie tolerancií 608
Odovzdanie skutočnej polohy 609

17.3 SNÍMANIE ROVINY (cyklus 1420, DIN/ISO: G1420) 610

Priebeh cyklu 610
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 611
Parametre cyklu 612

17.4 SNÍMANIE HRANY (cyklus 1410, DIN/ISO: G1410) 614

Priebeh cyklu 614
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 615
Parametre cyklu 616

17.5 SNÍMANIE DVOCH KRUHOV (cyklus 1411, DIN/ISO: G1411) 618

Priebeh cyklu 618
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 619
Parametre cyklu 620

17.6 Základy cyklov snímacieho systému 4xx 623

Spoločné znaky snímacích cyklov pre zachytenie šikmej polohy obrobku 623

17.7 ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 400, DIN/ISO: G400) 624

Priebeh cyklu 624
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 624
Parametre cyklu 625

17.8 ZÁKLADNÉ NATOČENIE cez dva otvory (cyklus 401, DIN/ISO: G401) 627

Priebeh cyklu 627
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 628
Parametre cyklu 629

17.9 ZÁKLADNÉ NATOČENIE cez dva výčnelky (cyklus 402, DIN/ISO: G402) 631

Priebeh cyklu 631
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 632
Parametre cyklu 633

17.10 ZÁKLADNÉ NATOČENIE cez jednu os otáčania (cyklus 403, DIN/ISO: G403) 636

Priebeh cyklu 636
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 637
Parametre cyklu 638

17.11 Rotácia prostredníctvom osi C (cyklus 405, DIN/ISO: G405)....641

Priebeh cyklu....641

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....642

Parametre cyklu....643

17.12 VLOŽENIE ZÁKLADNÉHO NATOČENIA (cyklus 404, DIN/ISO: G404)....645

Priebeh cyklu....645

Parametre cyklu....645

17.13 Príklad: Určenie základného natočenia pomocou dvoch otvorov....646

18 Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov 647

18.1 Základy 648

Prehľad 648
Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu 650

18.2 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ OBDĹŽNIK (cyklus 410, DIN/ISO: G410) 652

Priebeh cyklu 652
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 653
Parametre cyklu 654

18.3 VZŤAŽNÝ BOD, PRAVOUHLÝ VÝČNELOK (cyklus 411, DIN/ISO: G411) 656

Priebeh cyklu 656
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 657
Parametre cyklu 658

18.4 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ KRUH (cyklus 412 DIN/ISO: G412) 660

Priebeh cyklu 660
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 661
Parametre cyklu 662

18.5 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 413, DIN/ISO: G413) 665

Priebeh cyklu 665
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 666
Parametre cyklu 667

18.6 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414) 670

Priebeh cyklu 670
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 671
Parametre cyklu 672

18.7 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ ROH (cyklus 415, DIN/ISO: G415) 675

Priebeh cyklu 675
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 676
Parametre cyklu 677

18.8 VZŤAŽNÝ BOD, STRED ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416) 680

Priebeh cyklu 680
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 681
Parametre cyklu 682

18.9 VZŤAŽNÝ BOD, OS SNÍMACIEHO SYSTÉMU (cyklus 417, DIN/ISO: G417) 685

Priebeh cyklu 685
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 685
Parametre cyklu 686

18.10 VZŤAŽNÝ BOD, STRED 4 OTVOROV (cyklus 418, DIN/ISO: G418)..... 688

Priebeh cyklu..... 688
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... 689
Parametre cyklu..... 690

18.11 VZŤAŽNÝ BOD, JEDNOTLIVÁ OS (cyklus 419, DIN/ISO: G419)..... 693

Priebeh cyklu..... 693
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... 693
Parametre cyklu..... 694

18.12 VZŤAŽNÝ BOD, STRED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408)..... 696

Priebeh cyklu..... 696
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... 697
Parametre cyklu..... 698

18.13 VZŤAŽNÝ BOD, STRED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409)..... 700

Priebeh cyklu..... 700
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... 701
Parametre cyklu..... 702

18.14 Príklad: Vloženie vzťažného bodu stred kruhového segmentu a horná hrana obrobku..... 704

18.15 Príklad: Vloženie vzťažného bodu horná hrana obrobku a stred rozstupovej kružnice..... 705

19 Cykly snímacieho systému: Automatická kontrola obrobkov 707

19.1 Základy 708

Prehľad 708
Protokolovať výsledky meraní 709
Výsledky meraní v parametroch Q 711
Stav merania 711
Monitorovanie tolerancií 711
Monitorovanie nástroja 712
Vzťažný systém pre výsledky meraní 713

19.2 VZŤAŽNÁ ROVINA (cyklus 0, DIN/ISO: G55) 714

Priebeh cyklu 714
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 714
Parametre cyklu 714

19.3 VZŤAŽNÁ ROVINA Polárna (cyklus 1) 715

Priebeh cyklu 715
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 715
Parametre cyklu 715

19.4 MERANIE UHLA (cyklus 420, DIN/ISO: G420) 716

Priebeh cyklu 716
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 716
Parametre cyklu 717

19.5 MERANIE OTVORU (cyklus 421, DIN/ISO: G421) 719

Priebeh cyklu 719
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 720
Parametre cyklu 721

19.6 MERANIE VONKAJŠIEHO KRUHU (cyklus 422, DIN/ISO: G422) 724

Priebeh cyklu 724
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 725
Parametre cyklu 726

19.7 MERANIE VNÚTORNÉHO OBDĹŽNIKA (cyklus 423, DIN/ISO: G423) 729

Priebeh cyklu 729
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 729
Parametre cyklu 730

19.8 MERANIE VONKAJŠIEHO OBDĹŽNIKA (cyklus 424, DIN/ISO: G424) 732

Priebeh cyklu 732
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 732
Parametre cyklu 733

19.9 MERANIE VNÚTORNEJ ŠÍRKY (cyklus 425, DIN/ISO: G425)....735

Priebeh cyklu....735
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....735
Parametre cyklu....736

19.10 MERANIE VONKAJŠIEHO VÝČNELKA (cyklus 426, DIN/ISO: G426)....738

Priebeh cyklu....738
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....738
Parametre cyklu....739

19.11 MERANIE SÚRADNÍC (cyklus 427, DIN/ISO: G427)....741

Priebeh cyklu....741
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....741
Parametre cyklu....742

19.12 MERANIE ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 430, DIN/ISO: G430)....744

Priebeh cyklu....744
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....745
Parametre cyklu....745

19.13 MERANIE ROVINY (cyklus 431, DIN/ISO: G431)....747

Priebeh cyklu....747
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....748
Parametre cyklu....748

19.14 Príklady programovania....750

Príklad: Zmeranie a dodatočné obrábanie pravouhlého výčnelka....750
Príklad: Merať pravouhlý výrez, zaprotokolovať výsledky z merania....752

20 Cykly snímacieho systému: Špeciálne funkcie ... 753

20.1 Základy ... 754
Prehľad ... 754

20.2 MERANIE (cyklus 3) ... 755
Priebeh cyklu ... 755
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 755
Parametre cyklu ... 756

20.3 MERANIE 3D (cyklus 4) ... 757
Priebeh cyklu ... 757
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 757
Parametre cyklu ... 758

20.4 SNÍMANIE 3D (cyklus 444, DIN/ISO: G444) ... 759
Priebeh cyklu ... 759
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 761
Parametre cyklu ... 762

20.5 RÝCHLE SNÍMANIE (cyklus 441, DIN/ISO: G441) ... 764
Priebeh cyklu ... 764
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 764
Parametre cyklu ... 765

20.6 Kalibrácia spínacieho snímacieho systému ... 766

20.7 Zobrazenie kalibračných hodnôt ... 767

20.8 TS KALIBROVAŤ DĹŽKU (cyklus 461, DIN/ISO: G461) ... 768

20.9 TS KALIBROVAŤ VNÚTORNÝ POLOMER (cyklus 462, DIN/ISO: G462) ... 770

20.10 TS KALIBROVAŤ VONKAJŠÍ POLOMER (cyklus 463, DIN/ISO: G463) ... 773

20.11 TS KALIBROVAŤ (cyklus 460, DIN/ISO: G460) ... 776

21 Monitorovanie upnutia pomocou kamery VSC (možnosť č. 136)....781

21.1 Monitorovanie upnutia pomocou kamery VSC (možnosť č. 136)....782

Základy....782
Spravovanie údajov z monitorovania....784
Prehľad....786
Konfigurácia....787
Definovanie oblasti monitorovania....789
Výsledok vyhodnotenia obrázka....790

21.2 Pracovný priestor globálny (cyklus 600, DIN/ISO: G600)....791

Použitie....791
Vytvorenie referenčných obrázkov....792
Fáza monitorovania....793
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....794
Parametre cyklu....795

21.3 Pracovný priestor lokálny (cyklus 601)....796

Použitie....796
Vytvorenie referenčných obrázkov....796
Fáza monitorovania....798
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....799
Parametre cyklu....800

21.4 Možné požiadavky....801

22 Cykly snímacieho systému: Automatické premeranie kinematiky 803

22.1 Premeranie kinematiky snímacím systémom TS (možnosť č. 48) 804

Základy 804
Prehľad 805

22.2 Predpoklady 806

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 807

22.3 ZÁLOHOVANIE KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, možnosť č. 48) 808

Priebeh cyklu 808
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 808
Parametre cyklu 809
Funkcia protokolu 809
Upozornenia na uchovávanie údajov 810

22.4 PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, možnosť č. 48) 811

Priebeh cyklu 811
Smer polohovania 812
Stroje s osami interpolovanými v Hirthovom rastri 813
Príklad výpočtu polôh merania pre os A: 813
Výber počtu meraných bodov 814
Výber polohy kalibračnej guľôčky na stole stroja 815
Poznámky k presnostinosť 815
Upozornenia týkajúce sa rôznych kalibračných metód 816
Uvoľnenia 817
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 818
Parametre cyklu 820
Rôzne režimy (Q406) 823
Funkcia protokolu 824

22.5 KOMPENZÁCIA PREDVOĽBY (cyklus 452, DIN/ISO: G452, možnosť č. 48) 825

Priebeh cyklu 825
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 827
Parametre cyklu 828
Vyrovnanie výmenných hláv 830
Kompenzácia odchýlenia 832
Funkcia protokolu 834

22.6 MRIEŽKA KINEMATIKY (cyklus 453, DIN/ISO: G453 možnosť č. 48) 835

Priebeh cyklu 835
Rôzne režimy (Q406) 837
Výber polohy kalibračnej guľôčky na stole stroja 837
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 838
Parametre cyklu 839
Funkcia protokolu 841

23 Cykly snímacieho systému: Automatické meranie nástrojov....843

23.1 Základy....844

Prehľad....844
Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483....845
Nastaviť parametre stroja....846
Zadania v tabuľke nástrojov TOOL.T....848

23.2 Kalibrácia TT (cyklus 30 alebo 480, DIN/ISO: G480)....850

Priebeh cyklu....850
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....851
Parametre cyklu....851

23.3 Premeranie dĺžky nástroja (cyklus 31 alebo 481, DIN/ISO: G481)....852

Priebeh cyklu....852
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....853
Parametre cyklu....854

23.4 Premeranie polomeru nástroja (cyklus 32 alebo 482, DIN/ISO: G482)....856

Priebeh cyklu....856
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....856
Parametre cyklu....857

23.5 Úplné premeranie nástroja (cyklus 33 alebo 483, DIN/ISO: G483)....859

Priebeh cyklu....859
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....859
Parametre cyklu....860

23.6 Kalibrácia bezdrôtového TT 449 (cyklus 484, DIN/ISO: G484)....862

Základy....862
Priebeh cyklu....862
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....863
Parametre cyklu....863

24 Prehľadné tabuľky cyklov 865

24.1 Prehľadná tabuľka 866

Obrábacie cykly 866
Cykly sústruženia 868
Brúsne cykly 869
Cykly snímacieho systému 870

1

Základy

1.1 O tejto príručke

Bezpečnostné pokyny

Rešpektujte všetky bezpečnostné pokyny uvedené v tejto dokumentácii a v dokumentácii od výrobcu vášho stroja!

Bezpečnostné pokyny upozorňujú na riziká spojené so zaobchádzaním so softvérom a prístrojmi. Taktiež poskytujú tipy, ako sa im vyhnúť. Sú klasifikované na základe vážnosti nebezpečenstva a rozdelené do nasledujúcich skupín:

⚠ NEBEZPEČENSTVO

Nebezpečenstvo signalizuje ohrozenie osôb. Pokiaľ nebudete dodržiavať pokyny, ako sa vyhnúť ohrozeniu, bude toto ohrozenie **s určitosťou viesť k smrti alebo ťažkým zraneniam**.

⚠ VÝSTRAHA

Výstraha signalizuje ohrozenie osôb. Pokiaľ nebudete dodržiavať pokyny, ako sa vyhnúť ohrozeniu, bude toto ohrozenie **pravdepodobne viesť k smrti alebo ťažkým zraneniam**.

⚠ OPATRNE

Opatrne signalizuje ohrozenie osôb. Pokiaľ nebudete dodržiavať pokyny, ako sa vyhnúť ohrozeniu, bude toto ohrozenie **pravdepodobne viesť k ľahkým zraneniam**.

UPOZORNENIE

Upozornenie signalizuje ohrozenie predmetov alebo údajov. Pokiaľ nebudete dodržiavať pokyny, ako sa vyhnúť ohrozeniu, bude toto ohrozenie **pravdepodobne viesť k vecným škodám**.

Poradie informácií v rámci bezpečnostných pokynov

Všetky bezpečnostné pokyny obsahujú nasledujúce štyri odseky:

- výstražné slovo upozorňuje na závažnosť nebezpečenstva,
- druh a zdroj nebezpečenstva,
- dôsledky nerešpektovania nebezpečenstva, napr. „Pri nasledujúcom obrábaní hrozí nebezpečenstvo kolízie“,
- únik – opatrenia na odvrátenie nebezpečenstva,

Informačné pokyny

Rešpektujte informačné pokyny uvedené v tomto návode s cieľom zaistiť bezchybné a efektívne nasadenie softvéru.
V tomto návode nájdete nasledujúce informačné pokyny:

Informačný symbol označuje nejaký **tip**.
Tip Vám poskytne dôležité dodatočné alebo doplňujúce informácie.

Tento symbol vás upozorňuje, aby ste dodržiavali bezpečnostné pokyny výrobcu stroja. Symbol odkazuje na funkcie závislé od daného stroja. Možné riziká pre obsluhu a stroj sú opísané v príručke stroja.

Symbol knihy označuje **krížový odkaz** na externú dokumentáciu, napr. dokumentáciu od výrobcu vášho stroja alebo tretích strán.

Požadovanie zmien alebo odhalenie chybového škriatka?

Ustavične sa pre vás snažíme zlepšovať našu dokumentáciu. Pomôžte nám s tým a oznámte nám, čo by ste si želali zmeniť, na nasledujúcu e-mailovú adresu:

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.2 Typ ovládania, softvér a funkcie

Táto príručka opisuje funkcie programovania, ktoré sú v ovládaniach k dispozícii od nasledujúcich čísiel softvéru NC.

Typ ovládania	Č. NC softvéru
TNC 640	340590-10
TNC 640 E	340591-10
TNC 640 Programovacie miesto	340595-10

Identifikačné písmeno E označuje exportnú verziu ovládania. Exportná verzia neobsahuje nasledujúci voliteľný softvér, resp. iba v oklieštenej podobe:

- Advanced Function Set 2 (možnosť č. 9) s obmedzením na 4-osovú interpoláciu
- KinematicsComp (možnosť č. 52)

Výrobca stroja prispôsobí využiteľný rozsah výkonu ovládania príslušnému stroju pomocou strojových parametrov. Preto sú v tejto príručke opísané aj funkcie, ktoré nie sú k dispozícii na každom ovládaní.

Funkcie ovládania, ktoré nie sú k dispozícii na všetkých strojoch, sú napr.:

- Meranie nástroja s TT

Informácie o skutočnom rozsahu funkcií stroja vám na požiadanie poskytne výrobca daného stroja.

Mnohí výrobcovia strojov a spoločnosť HEIDENHAIN ponúkajú kurzy programovania ovládaní HEIDENHAIN. V záujme dôkladného oboznámenia sa s funkciami ovládania odporúčame absolvovať tieto kurzy.

Príručka používateľa:

Všetky funkcie ovládania, ktoré nesúvisia s cyklami, sú popísané v používateľskej príručke TNC 640. Ak potrebujete túto príručku, obráťte sa na spoločnosť HEIDENHAIN.

ID používateľská príručka Nekódované programovanie: 892903-xx

ID používateľská príručka programovania DIN/ISO: 892909-xx.

ID používateľská príručka Nastavovanie, testovanie a spracovanie NC programov: 1261174-xx

Voliteľný softvér

Stroj TNC 640 obsahuje rôzne voliteľné softvérové doplnky, ktoré môžu byť aktivované výrobcom vášho stroja. Každý voliteľný softvér sa dá aktivovať osobitne a obsahuje vždy nasledovne uvedené funkcie:

Prídavná os (možnosť #0 až možnosť #7)	
Prídavná os	Prídavné regulačné okruhy 1 až 8
Advanced Function Set 1 (možnosť #8)	
Rozšírené funkcie skupina 1	**Obrábanie na otočnom stole:** ■ obrysy na rozvinutom valci ■ Posuv v mm/min. **Prepočty súradníc:** Natočenie roviny obrábania
Advanced Function Set 2 (možnosť #9)	
Rozšírené funkcie skupina 2 Export podlieha schváleniu	**3D obrábanie:** ■ Korekcia nástroja 3D pomocou vektora normály plochy ■ Zmena polohy otočnej hlavy pomocou elektronického ručného kolesa počas priebehu programu; poloha hrotu nástroja zostáva nezmenená (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Udržanie nástroja kolmo k obrysu ■ Korekcia polomeru nástroja zvislo k smeru nástroja ■ Manuálny posun v aktívnom systéme osí nástroja **Interpolácia:** Priamka vo > 4 osiach (export podlieha schváleniu)
HEIDENHAIN DNC (možnosť #18)	
	Komunikácia s externými PC aplikáciami prostredníctvom komponentu COM
Dynamic Collision Monitoring – DCM (možnosť #40)	
Dynamická kontrola kolízie	■ Výrobca stroja definuje objekty, ktoré treba monitorovať ■ Výstraha v ručnej prevádzke ■ Monitorovanie kolízie v teste programu ■ Prerušenie programu v automatickej prevádzke ■ Kontrola aj 5 osových pohybov
CAD Import (možnosť č. 42)	
CAD Import	■ Podporuje formáty DXF, STEP a IGES ■ Prevzatie obrysov a bodových rastrov ■ Komfortné určovanie vzťažného bodu ■ Grafický výber úsekov obrysov z dialógových programov v nekódovanom texte

Adaptive Feed Control – AFC (možnosť #45)	
Adaptívna regulácia posuvu	**Obrábanie frézou:** ■ Zaznamenanie skutočného výkonu vretena pomocou výukového rezu ■ Definícia medzí, v ktorých sa aplikuje automatická regulácia posuvu ■ Plnoautomatická regulácia posuvu pri obrábaní **Sústruženie (možnosť č. 50):** ■ Monitorovanie reznej sily pri obrábaní
KinematicsOpt (možnosť #48)	
Optimalizácia kinematiky stroja	■ Uložiť/obnoviť aktívnu kinematiku ■ Preskúšať aktívnu kinematiku ■ Optimalizovať aktívnu kinematiku
Mill-Turning (možnosť #50)	
Režim frézovania/sústruženia	**Funkcie:** ■ Prepínanie frézovanie/sústruženie ■ Konštantná rezná rýchlosť ■ Kompenzácia polomeru reznej hrany ■ Cykly sústruženia ■ Cyklus 880: Ozubené koleso, frézovanie odvaľovaním (možnosť č. 50 a možnosť č. 131)
KinematicsComp (možnosť č. 52)	
Priestorová 3D kompenzácia	Kompenzácia chyby polohy a zložiek
OPC UA NC Server 1 – 6 (možnosti č. 56 – č. 61)	
Štandardizované rozhranie	Softvér OPC UA NC Server poskytuje štandardizované rozhranie (OPC UA) na externý prístup k údajom a funkciám ovládania S týmto voliteľným softvérom môžete vytvoriť až šesť paralelných klientskych spojení
3D-ToolComp (možnosť č. 92)	
3D korekcia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu Export podlieha schváleniu	■ Kompenzácia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu ■ Korekčné hodnoty v samostatnej tabuľke ■ Predpoklad: práca s vektormi normály plochy (bloky **LN**)
Extended Tool Management (možnosť #93)	
Rozšírená správa nástrojov	Na báze aplikácie Python
Advanced Spindle Interpolation (možnosť č. 96)	
Interpolujúce vreteno	**Interpolačné sústruženie:** ■ Cyklus 291: Interpolačné sústruženie obrysy väzba ■ Cyklus 292: Interpolačné sústruženie obrysy načisto

Spindle Synchronism (možnosť #131)	
Synchrónny chod vretien	■ Synchrónny chod frézovacieho vretena a vretena sústruhu ■ Cyklus 880: Ozubené koleso, frézovanie odvaľovaním (možnosť č. 50 a možnosť č. 131)
Remote Desktop Manager (možnosť #133)	
Diaľkové ovládanie externých počítačov	■ OS Windows na externom počítači ■ Integrácia do používateľského rozhrania ovládania
Synchronizing Functions (možnosť #135)	
Synchronizačné funkcie	**Väzbová funkcia v reálnom čase (Real Time Coupling – RTC):** Združovanie osí
Visual Setup Control – VSC (možnosť č. 136)	
Monitorovanie upnutia pomocou kamery	■ Snímanie upnutia kamerovým systémom HEIDENHAIN ■ Optické porovnanie skutočného a požadovaného stavu pracovného priestoru
State Reporting Interface – SRI (možnosť č. 137)	
Prístupy Http na stav ovládania	■ Načítanie časov zmien stavov ■ Načítanie aktívnych programov NC
Cross Talk Compensation – CTC (možnosť #141)	
Kompenzácia združenia osí	■ Zaznamenanie dynamicky podmienenej odchýlky polohy spôsobenej akceleráciami osí ■ Kompenzácia TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)
Position Adaptive Control – PAC (možnosť #142)	
Adaptívna regulácia polohy	■ Úprava regulačných parametrov v závislosti od polohy osí v pracovnom priestore ■ Úprava regulačných parametrov v závislosti od rýchlosti alebo akcelerácie osi
Load Adaptive Control – LAC (možnosť #143)	
Adaptívna regulácia záťaže	■ Automatické určenie rozmerov obrobku a trecích síl ■ Úprava regulačných parametrov v závislosti od aktuálnej hmotnosti obrobku
Active Chatter Control – ACC (možnosť č. 145)	
Aktívne potlačenie chvenia	Plnoautomatická funkcia na eliminovanie stôp po chvení počas obrábania
Active Vibration Damping – AVD (možnosť č. 146)	
Aktívne potlačenie vibrácií	Potlačenie chvenia stroja na vylepšenie povrchu obrobku
Batch Process Manager (možnosť č. 154)	
Batch Process Manager	Plánovanie výrobných zadaní

Component Monitoring (možnosť č. 155)	
Monitorovanie komponentov bez externej senzoriky	Monitorovanie preťaženia konfigurovaných komponentov stroja
Grinding (možnosť č. 156)	
Súradnicové brúsenie	■ Cykly pre výkyvný zdvih ■ Cykly na orovnávanie ■ Podpora typov nástrojov – brúsny nástroj a orovnávací nástroj
Gear Cutting (možnosť č. 157)	
Obrábanie ozubení	■ Cyklus 285: Definovanie ozubeného kolesa ■ Cyklus 286: Valcové frézovanie ozubeného kolesa ■ Cyklus 287: Valcové frézovanie ozubeného kolesa
Advanced Function Set Turning (možnosť č. 158)	
Rozšírené sústružnícke funkcie	Cyklus 883: Simultánne sústruženie
Možn. Contour Milling (možnosť č. 167)	
Optimalizované obrysové cykly	■ Cyklus 271: **OCM UDAJE OBRYSU** ■ Cyklus 272: **OCM HRUBOVANIE** ■ Cyklus 273: **OCM OBRAB.DNA NACIS.** ■ Cyklus 274: **OCM OBRAB. STR. NAC.**

Stav vývoja (inovované funkcie)

Okrem voliteľného softvéru budú ďalšie hlavné vyvinuté softvéry ovládania spravované pomocou funkcií upgrade, tzv. **F**eature **C**ontent **L**evel (angl. termín pre stav vývoja). Funkcie podliehajúce FCL vám po doručení aktualizácie softvéru do vášho ovládania nie sú k dispozícii.

> Po zaobstaraní nového stroja máte k dispozícii všetky inovované funkcie bez nákladov navyše.

Inovované funkcie sú označené v príručke ako **FCL n**, pričom **n** označuje priebežné číslo stavu vývoja.

Funkcie FCL môžete natrvalo aktivovať číselným kódom, ktorý je možné si zakúpiť. Na tento účel sa spojte s výrobcom stroja alebo so spoločnosťou HEIDENHAIN.

Predpokladané miesto použitia

Ovládanie zodpovedá triede A podľa EN 55022 a je určené hlavne na prevádzku v priemyselných oblastiach.

Právne upozornenie

Tento výrobok používa softvér Open Source. Ďalšie informácie nájdete v ovládaní pod

- Prevádzkový režim Programovanie
- Funkcia MOD
- Softvérové tlačidlo **LICENČNÉ UPOZORNENIA**

Voliteľné parametre

Spoločnosť HEIDENHAIN neustále vyvíja rozsiahly balík cyklov, preto môžu byť pri každom vydaní nového softvéru dostupné aj nové parametre Q pre cykly. Pri týchto parametroch Q ide o voliteľné parametre, pri starších verziách softvéru ešte neboli úplne dostupné. V rámci cyklu sa vždy nachádzajú na konci definície daného cyklu. To, ktoré voliteľné parametre Q boli pridané do tohto softvéru, je uvedené v prehľade "Nové a upravené funkcie cyklov softvéru 34059x-10". Môžete sami rozhodnúť, či chcete voliteľné parametre Q definovať alebo vymazať pomocou tlačidla NO ENT. Môžete tiež prevziať nastavenú štandardnú hodnotu. Ak ste omylom odstránili voliteľný parameter Q alebo ak chcete po aktualizácii softvéru rozšíriť cykly v svojich existujúcich NC programoch, môžete voliteľné parametre Q doplniť do cyklov aj dodatočne. Postup je opísaný v nasledujúcej časti.

Postupujte nasledovne:

- Vyvolanie definície cyklov
- Stláčajte šípku doprava, kým sa nezobrazia nové parametre Q
- Prevezmite zaznamenanú štandardnú hodnotu
- Alternatívne zadajte hodnotu
- Ak chcete prevziať nový parameter Q, zatvorte menu ďalším stlačením tlačidla so šípkou doprava alebo tlačidla **END**
- Ak nechcete prevziať nový parameter Q, stlačte tlačidlo **NO ENT**

Kompatibilita

NC programy vytvorené na starších verziách systémov na riadenie dráhy posuvu značky HEIDENHAIN (od modelu TNC 150 B) je možné zväčša vykonať od tejto novej verzie softvéru zariadení TNC 640. Aj keď k existujúcim cyklom pribudli nové voliteľné parametre ("Voliteľné parametre"), môžete spravidla naďalej vykonávať aj vaše staršie NC programy. Je to možné vďaka uloženej predvolenej (Default) hodnote. Ak chcete naopak v staršom type riadenia vykonať NC program, ktorý bol naprogramovaný v softvéri novšej verzie, môžete príslušné voliteľné parametre Q odstrániť z definície cyklu tlačidlom NO ENT. Tým sa dosiahne zodpovedajúca spätná kompatibilita NC programu. Ak bloky NC obsahujú neplatné prvky, ovládanie ich pri otváraní súboru označí ako ERROR bloky (chybné).

1.3 Nové a upravené funkcie cyklov softvéru 34059x-09

- Nový cyklus 285 DEFIN. OZUB. KOLESA (možnosť č. 157), pozrite si "DEFINOVANIE OZUBENÉHO KOLESA (cyklus 285, DIN/ISO: G285, možnosť č. 157)", Strana 394
- Nový cyklus 286 ODVAL. FREZ. OZ. KOL. (možnosť č. 157), pozrite si "FRÉZOVAŤ OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM (cyklus 286, DIN/ISO: G286, možnosť č. 157)", Strana 397
- Nový cyklus 287 ODVAL. SUSTR. OZ. KOL. (možnosť č. 157), pozrite si "SÚSTRUŽIŤ OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM (cyklus 287, DIN/ISO: G287, možnosť č. 157)", Strana 403
- Nový cyklus 883 SUSTRUZENIE, SIMULT. OBR. NACISTO (možnosť č. 50 a možnosť č. 158), pozrite si "SUSTRUZENIE, SIMULT. OBR. NACISTO (cyklus 883, DIN/ISO: G883, možnosť č. 158) ", Strana 548
- Nový cyklus 1410 HRANA SNIMANIA (možnosť č. 17), pozrite si "SNÍMANIE HRANY (cyklus 1410, DIN/ISO: G1410)", Strana 614
- Nový cyklus 1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV (možnosť č. 17),pozrite si "SNÍMANIE DVOCH KRUHOV (cyklus 1411, DIN/ISO: G1411)", Strana 618
- Nový cyklus 1420 UROVEN SNIMANIA (možnosť č. 17), pozrite si "SNÍMANIE ROVINY (cyklus 1420, DIN/ISO: G1420)", Strana 610
- V simulácii sa vypočíta simulačný snímač. Simulácia prebieha bez chybového hlásenia.
- V cykle 24 STR. OBR. NA CISTO sa uskutočňuje ohýbanie a zaobľovanie v poslednom prísuve tangenciálnym helixom, pozrite si "OBRÁBANIE STENY NAČISTO (cyklus 24, DIN/ISO: G124)", Strana 275
- Cyklus 233 CEL. FREZ. bol rozšírený o parameter Q367 PLOSNA POLOHA, pozrite si "ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 233, DIN/ISO: G233)", Strana 205
- Cyklus 257 KRUHOVY VYCNELOK používa Q207 POSUV FREZOVANIA aj na hrubovanie, pozrite si "KRUHOVÝ VÝČNELOK (cyklus 257, DIN/ISO: G257)", Strana 195
- Pri cykloch 291 VAZBA, SUSTRUZ. IPO. a 292 OBRYS, SUSTRUZ. IPO. sa zohľadňuje konfigurácia CfgGeoCycle (č. 201000), pozrite si "INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE VÄZBA (cyklus 291, DIN/ISO: G291, možnosť č. 96)", Strana 362 pozrite si "INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY NAČISTO (cyklus 292, DIN/ISO: G292, možnosť č. 96)", Strana 370
- Automatické cykly snímacieho systému 408 až 419 zohľadňujú chkTiltingAxes (č. 204600) pri nastavení vzťažného bodu, pozrite si "Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov", Strana 647
- Cykly snímacieho systému 41x, automatické zaznamenávanie vzťažných bodov: nová reakcia parametra cyklu Q303 ODOVZD. NAM. HODN. a Q305 C. V TABULKE, pozrite si "Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov", Strana 647

- V cykle 420 MERANIE UHLA sa pri predpolohovaní zohľadnia údaje cyklu a tabuľky snímacieho systému, pozrite si "MERANIE UHLA (cyklus 420, DIN/ISO: G420)", Strana 716
- Pomocný obraz v cykle 444 SNIMANIE 3D pri Q309 REAKCIA PRI CHYBE bol zmenený, okrem toho tento cyklus zohľadňuje TCPM, pozrite si "SNÍMANIE 3D (cyklus 444, DIN/ISO: G444)", Strana 759
- Cyklus 444 SNIMANIE 3D kontroluje v závislosti od nastavenia voliteľné parametre stroja, polohu osí natáčania k uhlom natočenia, pozrite si "SNÍMANIE 3D (cyklus 444, DIN/ISO: G444)", Strana 759
- Cyklus 450 ULOZIT KINEMATIKU pri obnove nezapíše rovnaké hodnoty, pozrite si "ZÁLOHOVANIE KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, možnosť č. 48)", Strana 808
- Cyklus 451 MERANIE KINEMATIKY bol rozšírený o hodnotu 3 v parametri cyklu Q406 REZIM, pozrite si "PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, možnosť č. 48)", Strana 811
- V cykle 451 MERANIE KINEMATIKY a 453 MRIEZKA KINEMAT.sa monitoruje polomer kalibračného kužeľa len pri druhom meraní, pozrite si "PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, možnosť č. 48)", Strana 811 pozrite si "MRIEŽKA KINEMATIKY (cyklus 453, DIN/ISO: G453 možnosť č. 48)", Strana 835
- V cykle 800 PRISPOS. OT. SYSTEM bol rozšírený parameter Q531 UHOL NAKLONENIA na 0,001°
- Tabuľka snímacieho systému bola rozšírená o stĺpec REACTION, pozrite si "Tabuľka snímacieho systému", Strana 596
- Parameter stroja CfgThreadSpindle (č. 113600) máte k dispozícii, pozrite si "REZANIE VNUTORNEHO ZAVITU s vyrovnávacou hlavou (cyklus 206, DIN/ISO: G206)", Strana 129 , pozrite si "REZANIE VNÚT. ZÁVITU bez vyrovnávacej hlavy GS (cyklus 207, DIN/ISO: G207)", Strana 132, pozrite si "REZANIE VNÚTORNÉHO ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209)", Strana 136 , pozrite si "REZANIE ZÁVITU (cyklus 18, DIN/ISO: G86)", Strana 412

1.4 Nové a upravené funkcie cyklov softvéru 34059x-10

- Nový cyklus bodového rastra 224 MUSTER DATAMATRIX CODE, pomocou ktorého môžete vytvoriť kód DataMatrix, pozrite si "MUSTER DATAMATRIX CODE (cyklus 224, DIN/ISO: G224) ", Strana 251
- Nový cyklus 238 MERAT STAV STROJA, pomocou ktorého kontrolujete opotrebovanie komponentov stroja, pozrite si "MERAT STAV STROJA (cyklus 238, DIN/ISO: G238, možnosť č. 155)", Strana 408
- Nový cyklus 271 OCM UDAJE OBRYSU, pomocou ktorého definujete informácie na obrábanie pre cykly OCM, pozrite si "OCM ÚDAJE OBRYSU (cyklus 271, DIN/ISO: G271, možnosť č. 167) ", Strana 305
- Nový cyklus 272 OCM HRUBOVANIE, pomocou ktorého môžete obrábať otvorené výrezy a dodržať uhol záberu, pozrite si "OCM HRUBOVANIE (cyklus 272, DIN/ISO: G272, možnosť č. 167)", Strana 307
- Nový cyklus 273 OCM OBRAB.DNA NACIS., pomocou ktorého môžete obrábať otvorené výrezy a dodržať uhol záberu,pozrite si "OCM OBRÁBANIE DNA NAČISTO (cyklus 273, DIN/ISO: G273, možnosť č. 167)", Strana 310
- Nový cyklus 274 OCM OBRAB. STR. NAC., pomocou ktorého môžete obrábať otvorené výrezy a dodržať uhol záberu, pozrite si "OCM OBRÁBANIE STRANY NAČISTO (cyklus 274, DIN/ISO: G274, možnosť č. 167)", Strana 312
- Nové cykly 1000 DEFINOVAT VYK. ZDVIH, 1001 SPUSTIT VYK. ZDVIH a 1002 ZASTAVIT VYK. ZDVIH na brúsenie pohybom výkyvného zdvihu, pozrite si "VÝKYVNÝ ZDVIH (cyklus 1000, DIN/ISO: G1000, možnosť č. 156)", Strana 565, Strana 568 a Strana 569
- Nové cykly 1010 OROVNAT PRIEM. a 1015 PROFIL. OROVNAVANIE na orovnanie brúsneho nástroja, pozrite si "OROVNÁŤ PRIEMER (cyklus 1010, DIN/ISO: G1010, možnosť č. 156)", Strana 570 a Strana 574
- Nový cyklus 1030 HRANA KOTUCA AKT., pomocou ktorého môžete aktivovať hrany kotúčov, pozrite si "AKTIVOVAŤ HRANU KOTÚČA (cyklus 1030, DIN/ISO: G1030, možnosť č. 156)", Strana 578
- Nové cykly 1032 KOREKCIA DLZKY BRUS. KOTUCA a 1033 KOREKCIA POLOMERU BRUS. KOTUCA na korekciu dĺžky a polomeru brúsneho nástroja, pozrite si "BRÚSNY KOTÚČ DĹŽKA KOREKCIA (cyklus 1032, DIN/ISO: G1032, možnosť č. 156)", Strana 580 a Strana 582

- Nové softvérové tlačidlo TAB. NUL. BODOV v prevádzkovom režime Vykonávanie programu po blokoch a Krokovanie programu. Okrem toho sa môže prevzatie skutočných hodnôt do tabuľky nulových bodov vykonať v prevádzkovom režime Vykonávanie programu po blokoch a Krokovanie programu, pozrite si "Editujte tabuľku nulových bodov v prevádzkovom režime a poradie blokov", Strana 223
- V cykloch 205 UNIV. HLBK. VRTANIE a 241 JEDNOBRITOVE VRTANIE sa skontroluje zadaná hodnota parametra Q379 VYCHODZI BOD a porovná sa s parametrom Q201 HLBKA. Príp. sa vygeneruje chybové hlásenie, pozrite si "UNIVERZÁLNE HĹBKOVÉ VŔTANIE (cyklus 205, DIN/ISO: G205)", Strana 102 alebo Strana 113
- Pomocou cyklu 225 GRAVIROVAT možno vygravírovať cestu alebo názov programu NC, pozrite si "Gravírovanie názvu a prístupovej cesty do programu NC", Strana 386
- Ak je v cykle 233 naprogramované obmedzenie, predĺži cyklus PLANFRAESEN obrys o polomer rohu v smere prísuvu, pozrite si "ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 233, DIN/ISO: G233)", Strana 205
- Cyklus 239 URCITNALOZENIE sa zobrazuje len vtedy, ak to zadefinoval výrobca stroja, pozrite si "URCIT NALOZENIE (cyklus 239, DIN/ISO: G239, možnosť č. 143)", Strana 410
- Pomocný obrázok v cykle 256 PRAVOUHLY VYCNELOK pri Q224 NATOCENIE sa zmenil, pozrite si "PRAVOUHLÝ VÝČNELOK (cyklus 256, DIN/ISO: G256)", Strana 190
- Pomocný obrázok v cykle 415 REF. B. VNUT. ROH pri Q326 ODSTUP 1. OSI a Q327 ODSTUP 2. OSI sa zmenil, pozrite si "VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ ROH (cyklus 415, DIN/ISO: G415)", Strana 675
- Cyklus 444 SNIMANIE 3D zaznamenáva nameranú 3D odchýlku. Ovládanie sa tak môže medzi nepodarkom a opravou líšiť, pozrite si "SNÍMANIE 3D (cyklus 444, DIN/ISO: G444)", Strana 759
- Pomocný obrázok v cykle 481 a 31 DLZKA NASTROJA, ako aj v cykle 482 a 32 POLOMER NASTROJA pri Q341 SKONTROLOVAT sa zmenil, pozrite si "Premeranie dĺžky nástroja (cyklus 31 alebo 481, DIN/ISO: G481)", Strana 852 alebo Strana 856
- V cykloch 14xx možno v poloautomatickom režime predpolohovať pomocou ručného kolieska. Po nasnímaní môžete ručne vykonať posuv na bezpečnú výšku, pozrite si "Poloautomatický režim", Strana 604

2

Základy / prehľady

2.1 Úvod

Obrábania, ktoré sa často opakujú a ktoré obsahujú viaceré obrábacie kroky, sú v ovládaní uložené ako cykly. Aj prepočty súradníc a niektoré špeciálne funkcie sú k dispozícii ako cykly. Väčšina cyklov používa parametre Q ako odovzdávacie parametre.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Cykly vykonajú rozsiahle obrábania. Nebezpečenstvo kolízie!

- Pred obrábaním vykonajte test programu

Ak použijete pri cykloch s číslami vyššími ako 200 nepriame priradenia parametrov (napr. **Q210 = Q1**), nebude zmena priradeného parametra (napr. **Q1**) po definícii cyklu účinná. V takýchto prípadoch definujte parameter cyklu (napr. **Q210**) priamo.

Ak pri obrábacích cykloch s číslami vyššími ako 200 definujete parameter posuvu, môžete softvérovým tlačidlom priradiť namiesto číselnej hodnoty aj posuv, ktorý je definovaný v bloku **TOOL CALL** (softvérové tlačidlo **FAUTO**). V závislosti od príslušného cyklu a príslušnej funkcie parametra posuvu máte k dispozícii ešte alternatívu posuvu **FMAX** (rýchloposuv), **FZ** (posuv na zub) a **FU** (posuv na otáčku).

Nezabudnite, že zmena posuvu **FAUTO** po definícii cyklu nemá žiadny účinok, pretože ovládanie pri spracovaní definície cyklu pevne priradí posuv interne z bloku **TOOL CALL**.

Ak chcete vymazať cyklus, ktorý obsahuje viacero čiastkových blokov, zobrazí ovládanie upozornenie, či chcete zmazať celý cyklus.

2.2 Skupiny cyklov k dispozícii

Prehľad obrábacích cyklov

CYCL DEF

▶ Stlačte tlačidlo **CYCL DEF**

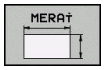
Softvérové tlačidlo	Skupina cyklov	Strana
VŔTANIE/ ZÁVIT	Cykly na hĺbkové vŕtanie, vystruhovanie, vyvrtávanie a zahĺbenie	84
VŔTANIE/ ZÁVIT	Cykly na rezanie vnútorného závitu, rezanie závitu a frézovanie závitu	128
VÝREZY/ ČAPY/ DRÁŽKY	Cykly na frézovanie výrezov, výčnelkov a drážok a na rovinné frézovanie	166
PREP. SÚRAD.	Cykly na prepočet súradníc, pomocou ktorých môžete presúvať, otáčať, zrkadliť, zväčšovať a zmenšovať ľubovoľné obrysy	216
SL CYKLY	Cykly SL (SubconturSubcontour-List), ktorými sa obrábajú obrysy skladajúce sa z viacerých navrstvených čiastkových obrysov, ako aj cykly na obrábanie plášťa valca a na frézovanie frézou s jedným ostrím	258
BODOVÝ VZOR	Cykly na výrobu bodových rastrov, napr. rozstupová kružnica alebo dierovaná plocha, DataMatrix-Code	244
OTOČIŤ	Cykly na obrábanie sústružením a na frézovanie odvaľovaním	426
ŠPEC. CYKLY	Špeciálne cykly Čas zotrvania, Vyvolanie programu, Orientácia vretena, Gravírovanie, Tolerancia, Interpolačné sústruženie , Určiť naloženie, cykly ozubeného kolesa	354
BRÚSENIE	Cykly na brúsenie	562

▷

▶ Príp. prepínajte ďalej na obrábacie cykly špecifické pre daný stroj. Také obrábacie cykly môže integrovať výrobca vášho stroja

Prehľad cyklov snímacieho systému

- Stlačte tlačidlo **TOUCH PROBE**

Softvérové tlačidlo	Skupina cyklov	Strana
	Cykly na automatické nasní-manie a kompenzovanie šikmej polohy obrobku	599
	Cykly na automatické nastave-nie vzťažných bodov	648
	Cykly na automatickú kontrolu obrobku	708
	Špeciálne cykly	754
	Kalibrácia sním. systému	766
	Cykly na automatické kinema-tické meranie	805
	Cykly na automatické meranie nástroja (aktivuje výrobca stroja)	844
	Cykly na monitorovanie upnutia pomocou kamery VSC (možnosť č. 136)	786

- Príp. ďalej prepnite na cykly snímacieho systému špecifické pre stroj, takéto cykly snímacieho systému môže integrovať výrobca vášho stroja

3

Používanie obrábacích cyklov

3.1 Práca s obrábacími cyklami

Cykly špecifické pre stroj

Na mnohých strojoch sú k dispozícii cykly. Tieto cykly môže výrobca stroja implementovať do ovládania dodatočne k cyklom HEIDENHAIN. Na tento účel je k dispozícii samostatný okruh čísel cyklov:

- Cykly 300 až 399
  Cykly špecifické podľa stroja s možnosťou definície prostredníctvom tlačidla **CYCL DEF**
- Cykly 500 až 599
  Cykly snímacieho systému špecifické podľa stroja s možnosťou definície prostredníctvom tlačidla **TOUCH PROBE**

Opis príslušných funkcií nájdete v príručke stroja.

Za určitých okolností sa pri špecifických strojných cykloch používajú odovzdávacie parametre, ktoré už spoločnosť HEIDENHAIN použila v štandardných cykloch. Aby ste predišli problémom s prepisovaním viackrát použitých odovzdávacích parametrov, dodržujte pri súčasnom používaní cyklov aktívnych ako DEF (cykly, ktoré ovládanie spracuje automaticky pri definícii cyklu) a cyklov aktívnych ako CALL (cykly, ktoré sa vykonajú až po ich vyvolaní).

Vyhnite sa problémom týkajúcim sa prepísania viackrát použitých odovzdávacích parametrov.

Postupujte nasledovne:

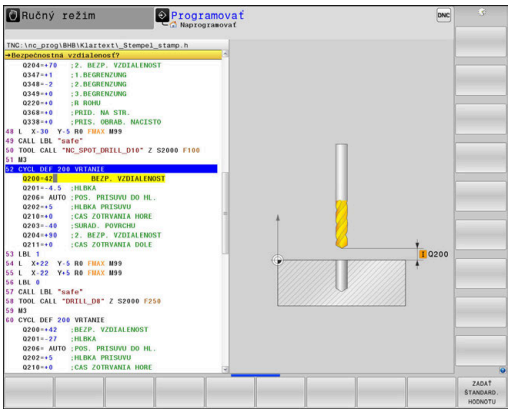
- Cykly aktívne ako DEF programujte pred cyklami aktívnymi ako CALL

Medzi definíciou cyklu aktívneho ako CALL a príslušným vyvolaním cyklu naprogramujte cyklus aktívny ako DEF len vtedy, ak nedochádza k prekrývaniu odovzdávacích parametrov týchto dvoch cyklov.

Ďalšie informácie: "Vyvolanie cyklov", Strana 64

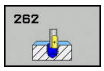
Definovať cyklus softvérovými tlačidlami

Postupujte nasledovne:



- ▶ Stlačte tlačidlo **CYCL DEF**
- > Lišta softvérových tlačidiel zobrazuje rôzne skupiny cyklov.

- ▶ Vyberte skupinu cyklov, napr. vŕtacie cykly



- ▶ Vyberte cyklus, napr. **FRÉZOVANIE ZÁVITU**
- > Riadenie otvorí dialóg a vyžiada si vstupné hodnoty. Súčasne ovládanie zobrazí na pravej polovici obrazovky grafiku. Zadávaný parameter má svetlý podklad.
- ▶ Zadajte požadované parametre
- ▶ Každé zadanie ukončite tlačidlom **ENT**
- > Po zadaní všetkých požadovaných údajov zatvorí ovládanie toto dialógové okno.

Definícia cyklu prostredníctvom funkcie GOTO

Postupujte nasledovne:

- ▶ Stlačte tlačidlo **CYCL DEF**
- > Lišta softvérových tlačidiel zobrazuje rôzne skupiny cyklov.

- ▶ Stlačte tlačidlo **GOTO**
- > Ovládanie otvorí výberové okno smartSelect s prehľadom cyklov.
- ▶ Pomocou tlačidiel so šípkami alebo myši vyberte požadovaný cyklus
- ▶ Alternatívne zadajte číslo cyklu
- ▶ Zakaždým potvrďte tlačidlom **ENT**
- > Ovládanie potom otvorí dialógové okno príslušného cyklu podľa vyššie uvedeného postupu.

Príklad

7 CYCL DEF 200 VRTANIE	
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q201=3	;HLBKA
Q206=150	;POS. PRISUVU DO HL.
Q202=5	;HLBKA PRISUVU
Q210=0	;CAS ZOTRVANIA HORE
Q203=+0	;SURAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST
Q211=0.25	;CAS ZOTRVANIA DOLE
Q395=0	;HLBKA REFERENCIE

Vyvolanie cyklov

Predpoklady

Pred vyvolaním cyklu v každom prípade naprogramujte:

- **BLK FORM** na grafické zobrazenie (potrebné len pre testovaciu grafiku)
- Vyvolanie nástroja
- Zmysel otáčania vretena (prídavná funkcia **M3**/**M4**)
- Definícia cyklu (**CYCL DEF**)

Pozrite si ďalšie predpoklady, ktoré sú uvedené pri nasledujúcich popisoch cyklov.

Nasledujúce cykly sú aktívne od ich zadefinovania v NC programe. Tieto cykly nemôžete a nesmiete vyvolávať:

- cykly 220 raster bodov na kružnici a cyklus 221 raster bodov na priamkach,
- cyklus SL 14 OBRYS,
- cyklus SL 20 DÁTA OBRYSU,
- cyklus 32 TOLERANCIA,
- Cykly na prepočet súradníc
- cyklus 9 ČAS ZOTRVANIA,
- Všetky cykly snímacieho systému

Všetky ostatné cykly môžete vyvolať nasledujúcimi popísanými funkciami.

Vyvolanie cyklu pomocou CYCL CALL

Funkcia **CYCL CALL** jedenkrát vyvolá naposledy zadefinovaný obrábací cyklus. Začiatočný bod cyklu je poloha naprogramovaná ako posledná pred blokom **CYCL CALL**.

Postupujte nasledovne:

CYCL CALL

- Stlačte tlačidlo **CYCL CALL**
- Stlačte softvérové tlačidlo **CYCL CALL M**
- Príp. zadajte prídavnú funkciu M (napr. **M3**, aby ste zapli vreteno)
- Pomocou tlačidla **END** zatvorte dialógové okno

Vyvolanie cyklu pomocou CYCL CALL PAT

Funkcia **CYCL CALL PAT** vyvolá posledný definovaný obrábací cyklus na všetkých polohách, ktoré ste definovali v definícii vzoru PATTERN DEF alebo v tabuľke bodov.

Ďalšie informácie: "Definícia vzoru PATTERN DEF", Strana 72

Ďalšie informácie: "Tabuľky bodov", Strana 79

Vyvolanie cyklu pomocou CYCL CALL POS

Funkcia **CYCL CALL POS** jedenkrát vyvolá naposledy zadefinovaný obrábací cyklus. Začiatočný bod cyklu je poloha, ktorú ste definovali v bloku **CYCL CALL POS**.

Ovládanie vykoná v bloku **CYCL CALL POS** posuv do uvedenej polohy s polohovacou logikou:

- Ak je aktuálna poloha nástroja na osi nástroja väčšia ako horná hrana obrobku (**Q203**), ovládanie polohuje na naprogramovanú polohu najskôr v rovine obrábania a následne po osi nástroja
- Ak sa aktuálna poloha nástroja na osi nástroja nachádza pod hornou hranou obrobku (**Q203**), ovládanie najskôr polohuje po osi nástroja na bezpečnú výšku a následne v rovine obrábania na naprogramovanú polohu

V bloku **CYCL CALL POS** musia byť vždy naprogramované tri súradnicové osi. Prostredníctvom súradnice na osi nástroja môžete jednoduchým spôsobom zmeniť začiatočnú polohu. Funguje ako dodatočné posunutie nulového bodu.

Posuv zadefinovaný v bloku **CYCL CALL POS** slúži len na posuv do začiatočnej polohy, ktorá je naprogramovaná v tomto NC bloku.

Ovládanie vykoná posuv do polohy, ktorá je definovaná v bloku **CYCL CALL POS** zásadne pri deaktivovanej korekcii polomeru (R0).

Keď pomocou **CYCL CALL POS** vyvolávate cyklus, v ktorom je zadefinovaná začiatočná poloha (napr. cyklus 212), funguje poloha definovaná v cykle ako dodatočné posunutie do polohy, ktorá je definovaná v bloku **CYCL CALL POS**. Preto by ste mali začiatočnú polohu, ktorú treba zadať v cykle, definovať vždy hodnotou 0.

Vyvolanie cyklu pomocou M99/M89

Blokovo fungujúca funkcia **M99** jedenkrát vyvolá posledný definovaný obrábací cyklus. Funkciu **M99** môžete naprogramovať na konci polohovacieho bloku, ovládanie potom prejde do tejto polohy a následne vyvolá naposledy definovaný obrábací cyklus.

Ak má ovládanie automaticky vykonávať cyklus po každom polohovacom bloku, naprogramujte prvé vyvolanie cyklu s **M89**.

Ak chcete deaktivovať účinok **M89**, naprogramujte:

- ▶ Programovanie v polohovacom bloku **M99**
- > Riadenie nabehne na posledný začiatočný bod.
- ▶ Alternatívne, definovanie nového obrábacieho cyklu pomocou **CYCL DEF**

> Ovládanie nepodporuje **M89** v kombinácii s FK programovaním!

Vyvolanie cyklu pomocou SEL CYCLE

Pomocou **SEL CYCLE** môžete použiť ľubovoľný program NC ako cyklus obrábania.

Postupujte nasledovne:

PGM CALL
- ▶ Stlačte tlačidlo **PGM CALL**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ ZYKLUS**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR**
- ▶ Výber programu NC

CYCL CALL
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **CYCL CALL M**, **CYCL CALL PAT** alebo **CYCL CALL POS**
- ▶ Alternatívne naprogramujte **M99**

> Ak spracovávate program NC vybraný pomocou **SEL CYCLE**, spracováva sa v režime vykonávania programu Krokovanie programu bez zastavenia po každom NC bloku. Aj v Plynulom chode programu je viditeľný len ako NC blok.
>
> **CYCL CALL PAT** a **CYCL CALL POS** používajú logiku polohovania skôr, ako sa cyklus dostane k vykonávaniu. V súvislosti s logikou polohovania sa správajú **SEL CYCLE** a cyklus 12 **VOL. PROG.** rovnako: Pri rastri bodov sa bezpečná výška, na ktorú sa má nabiehať, vypočíta pomocou maxima z polohy Z pri štarte vzoru a všetkých polôh Z v bodovom rastri. Pri **CYCL CALL POS** sa nevykoná žiadne predpolohovanie v smere osi nástroja. Predpolohovanie v rámci vyvolaného súboru musíte potom naprogramovať sami.

Práca s paralelnou osou

Ovládanie vykonáva prísuvy po paralelnej osi (os W), ktorú ste zadefinovali v bloku **TOOL CALL** ako os vretena. V zobrazení stavu sa zobrazí „W“, výpočet nástroja sa uskutoční na osi W.

Toto je možné len pri týchto cykloch:

Cyklus	Funkcia osi W
200 **VRTANIE**	■
201 **VYSUSTRUZ.**	■
202 **VYVRTAVANIE**	■
203 **UNIV. VRTANIE**	■
204 **SPATNE ZAHLBOVANIE**	■
205 **UNIV. HLBK. VRTANIE**	■
208 **FREZ. OTV.**	■
225 **GRAVIROVAT**	■
232 **CEL. FREZ.**	■
233 **PLANFRAESEN**	■
241 **JEDNOBRITOVE VRTANIE**	■

Spoločnosť HEIDENHAIN neodporúča pracovať s **TOOL CALL W**! Použite **FUNCTION PARAXMODE** alebo **FUNCTION PARAXCOMP**.

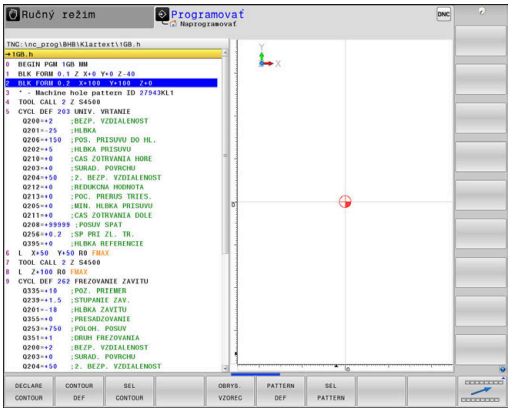
Ďalšie informácie: používateľská príručka Nekódované programovanie

3.2 Implicitné hodnoty programu pre cykly

Prehľad

Všetky cykly 20 až 25 a s číslom väčším ako 200 používajú vždy identické parametre cyklov, ako napr. bezpečnostnú vzdialenosť **Q200**, ktorú musíte zadať pri každej definícii cyklu. Prostredníctvom funkcie **GLOBAL DEF** máte možnosť zadefinovať tieto parametre cyklov centrálne na začiatku programu tak, že budú globálne účinné pre všetky obrábacie cykly použité v NC programe.
V príslušnom obrábacom cykle pridáte potom odkaz na hodnotu, ktorú ste definovali na začiatku programu.

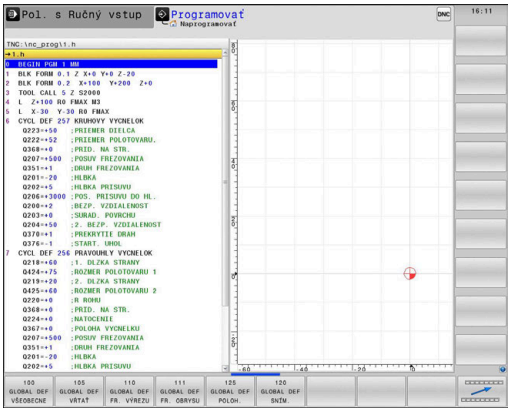
K dispozícii sú nasledujúce funkcie GLOBAL DEF:



Softvérové tlačidlo	Obrábacie vzory	Strana
100 GLOBAL DEF VŠEOBECNE	GLOBAL DEF VŠEOB. Definícia všeobecne platných parametrov cyklov	70
105 GLOBAL DEF VŔTAŤ	GLOBAL DEF VŔTANIE Definícia špeciálnych parametrov vŕtacích cyklov	70
110 GLOBAL DEF FR. VÝREZU	GLOBAL DEF FRÉZ. VÝR. Definícia špeciálnych parametrov cyklov frézovania výrezov	70
111 GLOBAL DEF FR. OBRYSU	GLOBAL DEF FRÉZ. OBRYSU Definícia špeciálnych parametrov na frézovanie obrysu	70
125 GLOBAL DEF POLOH.	GLOBAL DEF POLOHOVANIE Definícia správania polohovania pri **CYCL CALL PAT**	71
120 GLOBAL DEF SNÍM.	GLOBAL DEF SNÍM. definícia špeciálnych parametrov cyklov snímacieho systému	71

Zadanie GLOBAL DEF

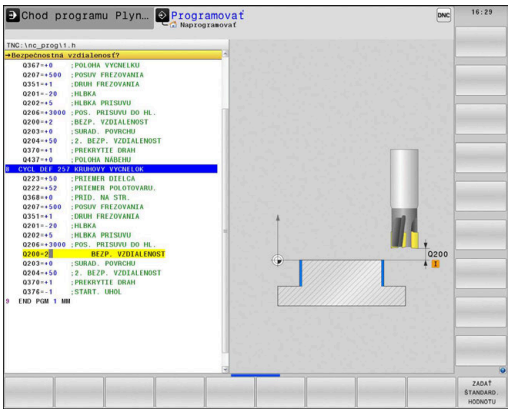
Postupujte nasledovne:



- Stlačte tlačidlo **PROGRAMOVANIE**
- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**
- Stlačte tlačidlo **PREDLOHY PROGRAMU**
- Stlačte softvérové tlačidlo **GLOBAL DEF**
- Vyberte požadovanú funkciu GLOBAL-DEF, napr. stlačte softvérové tlačidlo **GLOBAL DEF VŠEOB.**
- Zadajte potrebné definície
- Vždy potvrďte tlačidlom **ENT**

Používanie údajov GLOBAL DEF

Ak ste na začiatku programu zadali príslušné funkcie GLOBAL DEF, môžete pri definovaní ľubovoľného obrábacieho cyklu používať odkazy na tieto globálne platné hodnoty.



Postupujte pritom takto:

- Stlačte tlačidlo **PROGRAMOVANIE**

- Stlačte tlačidlo **CYCL DEF**

- Vyberte požadovanú skupinu cyklov, napr. vŕtacie cykly

- Vyberte požadovaný cyklus, napr. **VRTANIE**.
> Ak pre to existuje globálny parameter, zobrazí ovládanie softvérové tlačidlo **ZADAŤ ŠTANDARD. HODNOTU**.

- Stlačte softvérové tlačidlo **ZADAŤ ŠTANDARD. HODNOTU**
> Ovládanie zapíšte do definície cyklu slovo **PREDEF** (anglicky: preddefinované) Tým ste vytvorili prepojenie s príslušným parametrom **GLOBAL DEF**, ktorý ste definovali na začiatku programu

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak dodatočne zmeníte nastavenia programu pomocou **GLOBAL DEF**, tak sa tieto zmeny prejavia na celý NC program. Tým sa môže zásadne zmeniť priebeh obrábania.

- **GLOBAL DEF** používajte vedome. Pred obrábaním vykonajte test programu
- Do obrábacích cyklov zadajte fixnú hodnotu, potom **GLOBAL DEF** nezmení hodnoty

Všeobecne platné globálne údaje

- **SAFETY CLEARANCE**: Vzdialenosť medzi čelnou plochou nástroja a povrchom obrobku pri automatickom nábehu na začiatočnú polohu cyklu v osi nástroja
- **2. BEZP. VZDIALENOST**: Poloha, na ktorú polohuje ovládanie nástroj na konci obrábacieho kroku (na tejto výške sa začne ďalšia poloha obrábania v rovine obrábania)
- **F POLOHOVANIE**: Posuv, ktorým ovládanie presúva nástroj v rámci cyklu
- **F SPÄTNÝ POSUV**: Posuv, ktorým ovládanie vracia nástroj späť

Parametre platia pre všetky obrábacie cykly 2xx.

Globálne údaje pre obrábanie otvorov

- **SPÄTNÝ POSUV PRI LÁMANÍ TRIESKY**: Hodnota, o ktorú ovládanie posunie nástroj späť pri lámaní triesky
- **CAS ZOTRVANIA DOLE**: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá na dne otvoru
- **CAS ZOTRVANIA HORE**: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá v bezpečnej vzdialenosti

Parametre platia pre cykly na vŕtanie, rezanie vnútorného závitu a frézovanie závitu 200 až 209, 240, 241 a 262 až 267.

Globálne údaje pre frézovanie s cyklami výrezov 25x

- **FAKTOR PREKRYTIA**: Polomer nástroja x prekrytie dráhy dáva bočný prísuv
- **DRUH FREZOVANIA**: Súsledné/nesúsledné
- **DRUH ZANORENIA**: Zanorenie v tvare skrutkovice, kývavo alebo kolmo do materiálu

Parametre platia pre frézovacie cykly 251 až 257.

Globálne údaje pre frézovanie s cyklami obrysu

- **BEZP. VZDIALENOST**: Vzdialenosť medzi čelnou plochou nástroja a povrchom obrobku pri automatickom nábehu na začiatočnú polohu cyklu v osi nástroja
- **BEZP. VYSKA**: Absolútna výška, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii s nástrojom (na medzipolohovanie a návrat na konci cyklu)
- **FAKTOR PREKRYTIA**: Polomer nástroja x prekrytie dráhy dáva bočný prísuv
- **DRUH FREZOVANIA**: Súsledné/nesúsledné

Parametre platia pre cykly SL 20, 22, 23, 24 a 25.

Globálne údaje pre reakcie pri polohovaní

- **REAKCIA PRI POLOHOVANÍ**: Spätný posuv v osi nástroja na konci kroku obrábania na 2. bezpečnostnú vzdialenosť alebo do polohy na začiatku jednotky

> Parametre platia pre všetky obrábacie cykly, ak volajú príslušný cyklus pomocou funkcie **CYCL CALL PAT**.

Globálne údaje pre snímacie funkcie

- **SAFETY CLEARANCE**: Vzdialenosť medzi snímacím hrotom a povrchom obrobku pri automatickom nábehu do snímacej polohy
- **BEZP. VYSKA**: Súradnica na osi snímacieho systému, v ktorej ovládanie posúva snímací systém medzi meranými bodmi, pokiaľ je aktivovaná možnosť **POHYB DO BEZP. VYS.**
- **POHYB DO BEZP. VYS.**: Zvoľte, či sa má ovládanie presunúť medzi meranými bodmi na bezpečnú vzdialenosť alebo na bezpečnú výšku

> Parametre platia pre všetky snímacie cykly 4xx.

3.3 Definícia vzoru PATTERN DEF

Použitie

Pomocou funkcie **PATTERN DEF** definujete jednoduchým spôsobom pravidelné obrábacie vzory, ktoré môžete vyvolať pomocou funkcie **CYCL CALL PAT**. Ako aj pri definíciách cyklu, máte aj pri definícii vzoru k dispozícii pomocné obrázky, ktoré objasňujú príslušný vstupný parameter.

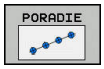
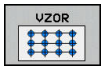
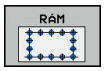
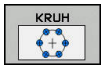
UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Funkcia **PATTERN DEF** vypočíta súradnice obrábania v osiach **X** a **Y**. Pri všetkých osiach nástroja okrem **Z** hrozí počas nasledujúceho obrábania nebezpečenstvo kolízie!

- **PATTERN DEF** používajte výlučne s osou nástroja **Z**

K dispozícii sú nasledujúce obrábacie vzory:

Softvérové tlačidlo	Obrábacie vzory	Strana
	BOD Definícia až 9 ľubovoľných obrábacích polôh	74
	RAD Definícia jednotlivého radu, priamo alebo otočene	74
	VZOR Definícia jednotlivého vzoru, priamo, otočene alebo zdeformovane	75
	RÁMČEK Definícia jednotlivého rámu, priamo, otočene alebo zdeformovane	76
	KRUH Definícia plného kruhu	77
	Kruhový výrez Definícia kruhového výrezu	78

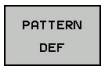
Zadanie PATTERN DEF

Postupujte nasledovne:

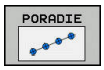
- Stlačte tlačidlo **PROGRAMOVANIE**

- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**

- Stlačte softvérové tlačidlo **OBROBENIE OBRYSU/BODOV**



- Stlačte softvérové tlačidlo **PATTERN DEF**



- Vyberte požadovaný obrábací vzor, napr. stlačte softvérové tlačidlo jednotlivý rad
- Zadajte potrebné definície
- Vždy potvrďte tlačidlom **ENT**

Použitie PATTERN DEF

Akonáhle vložíte definíciu vzoru, môžete ju vyvolať pomocou funkcie **CYCL CALL PAT**.

Ďalšie informácie: "Vyvolanie cyklov", Strana 64

Ovládanie potom vykoná posledný definovaný obrábací cyklus podľa vami definovaného obrábacieho vzoru.

Obrábací vzor zostane aktívny dovtedy, kým nenadefinujete nový alebo kým pomocou funkcie **SEL PATTERN** nevyberiete tabuľku bodov.

Pomocou prechodu na blok môžete vybrať ľubovoľný bod, v ktorom môžete s obrábaním začať alebo v ňom pokračovať
Ďalšie informácie: používateľská príručka Nastavovanie, testovanie a spracovanie NC programu

Ovládanie sťahuje nástroj medzi začiatočnými bodmi späť na bezpečnú výšku. Ako bezpečnú výšku používa ovládanie buď súradnicu osi vretena pri vyvolaní cyklu, alebo hodnotu z parametra cyklu **Q204** podľa toho, ktorá z hodnôt je vyššia.

Keď je povrch súradníc PATTERN DEF väčší ako v cykle, vypočíta sa bezpečnostná vzdialenosť a 2. bezpečnostná vzdialenosť na povrch súradníc PATTERN DEF.

Pred **CYCL CALL PAT** môžete použiť funkciu **GLOBAL DEF 125** (nájdete v **SPEC FCT**/Implicitné hodnoty programu) s **Q352** = 1. Potom polohuje ovládanie medzi otvormi vždy na 2. bezpečnostnú vzdialenosť, ktorá bola definovaná v cykle.

Definovanie jednotlivých obrábacích polôh

Vložiť môžete maximálne 9 obrábacích polôh, vstup vždy potvrďte tlačidlom **ENT**.

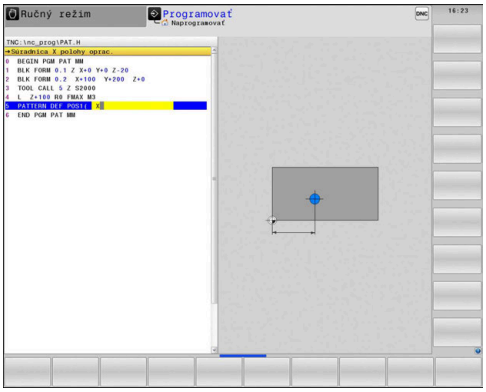
Parameter POS1 musíte naprogramovať s absolútnymi súradnicami. Parametre POS2 až POS9 môžete naprogramovať absolútne a/alebo inkrementálne.

Ak zadefinujete **Povrch obrobku v Z** ako nerovný 0, prejaví sa táto hodnota dodatočne aj na povrchu obrobku **Q203**, ktorý ste definovali v obrábacom cykle.

- POS1: **Súradnica X polohy oprac.** (absolútne): Vložte súradnicu X
- POS1: **Súradnica Y polohy oprac.** (absolútne): Vložte súradnicu Y
- POS1: **Súradnice povrchu obrobku** (absolútne): Zadajte súradnicu Z, na ktorej sa obrábanie začne
- POS2: **Súradnica X polohy oprac.** (absolútne alebo inkrementálne): Vložte súradnicu X
- POS2: **Súradnica Y polohy oprac.** (absolútne alebo inkrementálne): Vložte súradnicu Y
- POS2: **Súradnice povrchu obrobku** (absolútne alebo inkrementálne): Zadajte súradnicu Z

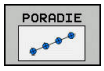
Príklad

```
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)
```



Definovanie jednotlivého radu

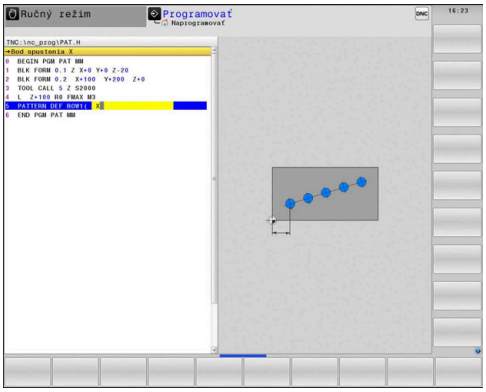
Ak zadefinujete **Povrch obrobku v Z** ako nerovný 0, prejaví sa táto hodnota dodatočne aj na povrchu obrobku **Q203**, ktorý ste definovali v obrábacom cykle.



- **Bod spustenia X** (absolútne): Súradnica radového začiatočného bodu na osi X
- **Bod spustenia Y** (absolútne): Súradnica radového začiatočného bodu na osi Y
- **Vzdialenosť polôh opracovania** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi polohami obrábania. Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- **Počet opracovaní**: Celkový počet polôh obrábania
- **Poloha otáčania celého vzoru** (absolútne): Uhol otočenia okolo zadaného začiatočného bodu. Vzťažná os: Hlavná os aktívnej roviny obrábania (napr. X pri osi nástroja Z). Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- **Súradnice povrchu obrobku** (absolútne): Zadajte súradnicu Z, na ktorej sa obrábanie začne

Príklad

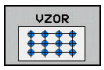
```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF ROW1
   (X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0)
```



Definovanie jednotlivého vzoru

Ak zadefinujete **Povrch obrobku v Z** ako nerovný 0, prejaví sa táto hodnota dodatočne aj na povrchu obrobku **Q203**, ktorý ste definovali v obrábacom cykle.

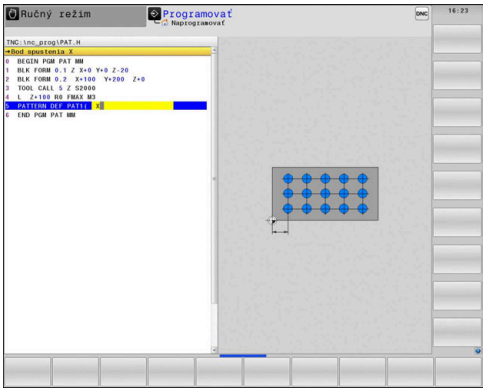
Parametre **Poloha otáčania hlavnej osi** a **Poloha otáčania vedľajšej osi** majú doplňujúci účinok na predtým vykonanú funkciu **Poloha otáčania celého vzoru**.



- **Bod spustenia X** (absolútne): Súradnica začiatočného bodu vzoru v osi X
- **Bod spustenia Y** (absolútne): Súradnica začiatočného bodu vzoru v osi Y
- **Vzdialenosť polôh opracovania X** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi polohami obrábania v smere X. Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- **Vzdialenosť polôh opracovania Y** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi polohami obrábania v smere Y. Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- **Počet stĺpcov**: Celkový počet stĺpcov vzoru
- **Počet riadkov**: Celkový počet riadkov vzoru
- **Poloha otáčania celého vzoru** (absolútne): Uhol otočenia, o ktorý sa celý vzor otočí okolo zadaného začiatočného bodu. Vzťažná os: Hlavná os aktívnej roviny obrábania (napr. X pri osi nástroja Z). Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- **Poloha otáčania hlavnej osi**: Uhol otočenia, o ktorý sa otočí výlučne hlavná os roviny obrábania vzhľadom na vložený začiatočný bod. Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu.
- **Poloha otáčania vedľajšej osi**: Uhol otočenia, o ktorý sa otočí výlučne vedľajšia os roviny obrábania vzhľadom na vložený začiatočný bod. Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu.
- **Súradnice povrchu obrobku** (absolútne): Zadajte súradnicu Z, na ktorej sa má obrábanie začať

Príklad

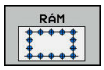
```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF PAT1 (X+25 Y+33,5
   DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0
   ROTX+0 ROTY+0 Z+0)
```



Definícia jednotlivého rámca

Ak zadefinujete **Povrch obrobku v Z** ako nerovný 0, prejaví sa táto hodnota dodatočne aj na povrchu obrobku **Q203**, ktorý ste definovali v obrábacom cykle.

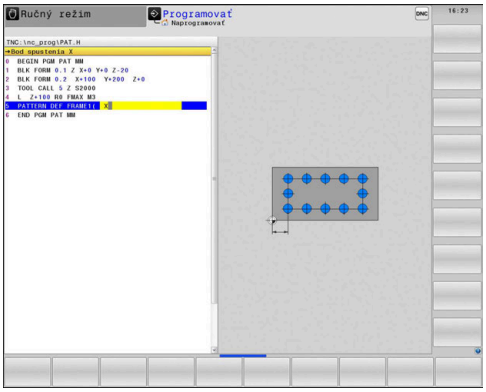
Parametre **Poloha otáčania hlavnej osi** a **Poloha otáčania vedľajšej osi** majú doplňujúci účinok na predtým vykonanú funkciu **Poloha otáčania celého vzoru**.



- **Bod spustenia X** (absolútne): Súradnica rámcového bodu začiatočného bodu na osi X
- **Bod spustenia Y** (absolútne): Súradnica rámcového bodu začiatočného bodu na osi Y
- **Vzdialenosť polôh opracovania X** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi polohami obrábania v smere X. Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- **Vzdialenosť polôh opracovania Y** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi polohami obrábania v smere Y. Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- **Počet stĺpcov**: Celkový počet stĺpcov vzoru
- **Počet riadkov**: Celkový počet riadkov vzoru
- **Poloha otáčania celého vzoru** (absolútne): Uhol otočenia, o ktorý sa celý vzor otočí okolo zadaného začiatočného bodu. Vzťažná os: Hlavná os aktívnej roviny obrábania (napr. X pri osi nástroja Z). Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- **Poloha otáčania hlavnej osi**: Uhol otočenia, o ktorý sa otočí výlučne hlavná os roviny obrábania vzhľadom na vložený začiatočný bod. Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu.
- **Poloha otáčania vedľajšej osi**: Uhol otočenia, o ktorý sa otočí výlučne vedľajšia os roviny obrábania vzhľadom na vložený začiatočný bod. Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu.
- **Súradnice povrchu obrobku** (absolútne): Zadajte súradnicu Z, na ktorej sa obrábanie začne

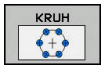
Príklad

```
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)
```



Definícia úplného kruhu

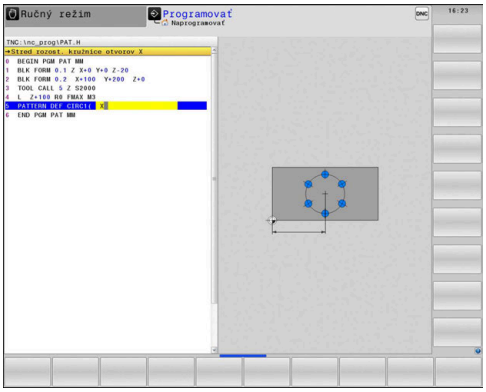
Ak zadefinujete **Povrch obrobku v Z** ako nerovný 0, prejaví sa táto hodnota dodatočne aj na povrchu obrobku **Q203**, ktorý ste definovali v obrábacom cykle.



- **Stred rozost. kružnice otvorov X** (absolútne): Súradnica stredu kruhu na osi X
- **Stred rozost. kružnice otvorov Y** (absolútne): Súradnica stredu kruhu na osi Y
- **Priemer rozost. kružnice otvorov**: Priemer rozstupovej kružnice
- **Spúšťací uhol**: Polárny uhol prvej polohy obrábania. Vzťažná os: Hlavná os aktívnej roviny obrábania (napr. X pri osi nástroja Z). Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- **Počet opracovaní**: Celkový počet polôh obrábaní na kruhu
- **Súradnice povrchu obrobku** (absolútne): Zadajte súradnicu Z, na ktorej sa obrábanie začne

Príklad

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



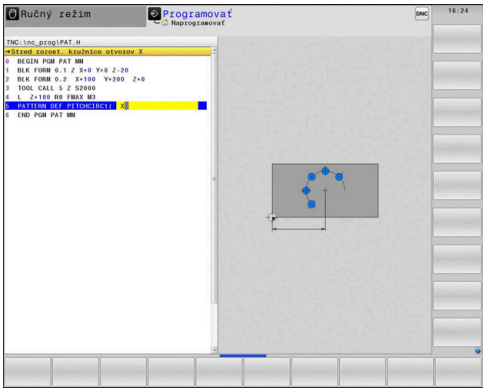
Definícia čiastočného kruhu

> Ak zadefinujete **Povrch obrobku v Z** ako nerovný 0, prejaví sa táto hodnota dodatočne aj na povrchu obrobku **Q203**, ktorý ste definovali v obrábacom cykle.

- **Stred rozost. kružnice otvorov X** (absolútne): Súradnica stredu kruhu na osi X
- **Stred rozost. kružnice otvorov Y** (absolútne): Súradnica stredu kruhu na osi Y
- **Priemer rozost. kružnice otvorov**: Priemer rozstupovej kružnice
- **Spúšťací uhol**: Polárny uhol prvej polohy obrábania. Vzťažná os: Hlavná os aktívnej roviny obrábania (napr. X pri osi nástroja Z). Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- **Uhlový krok/Koncový uhol**: Inkrementálny polárny uhol medzi dvomi polohami obrábania. Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu. Alternatívne je možné zadanie koncového uhla (prepnutie softvérovým tlačidlom)
- **Počet opracovaní**: Celkový počet polôh obrábaní na kruhu
- **Súradnice povrchu obrobku** (absolútne): Zadajte súradnicu Z, na ktorej sa obrábanie začne

Príklad

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



3.4 Tabuľky bodov

Použitie

Ak chcete vykonať cyklus alebo viacero cyklov za sebou, na nepravidelnom rastri bodov, vytvorte tabuľky bodov.

Ak používate vŕtacie cykly, zhodujú sa súradnice roviny obrábania v tabuľke bodov so súradnicami stredových bodov otvorov. Ak použijete frézovacie cykly, zhodujú sa súradnice roviny obrábania v tabuľke bodov so súradnicami začiatočného bodu príslušného cyklu (napr. súradnice stredového bodu kruhového výrezu). Súradnice na osi vretena sa zhodujú so súradnicami povrchu obrobku.

Zadanie tabuľky bodov

Postupujte nasledovne:

- Stlačte tlačidlo **PROGRAMOVANIE**

- Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- > Ovládanie otvorí správu súborov.
- Vyberte adresár, v ktorom vytvoríte nový súbor
- Zadajte názov a typ súboru (**.PNT**)

- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.

- Stlačte softvérové tlačidlo **MM** alebo **INCH**.
- > Ovládanie prepne do okna programu a zobrazí prázdnu tabuľku bodov.

- Pomocou softvérového tlačidla **VLOŽIŤ RIADOK** vložte nový riadok
- Zadanie súradníc požadovaného miesta obrábania

Postup opakujte, až kým nie sú zadané všetky požadované súradnice.

> Názov tabuľky bodov musí pri priradení SQL začínať písmenom.
>
> Pomocou softvérového tlačidla **TRIEDIŤ/ SKRYŤ STĹPCE** môžete stanoviť, ktoré súradnice by ste chceli zadať do tabuľky bodov.

Skrytie jednotlivých bodov na obrábanie

V tabuľke bodov môžete cez stĺpec **FADE** označiť definovaný bod v príslušnom riadku tak, že ho bude možné pre obrábanie voliteľne skryť.

Postupujte nasledovne:

- ▶ Vyberte požadovaný bod pomocou **TLAČIDIEL ŠÍPOK** v tabuľke
- ▶ Zvoľte stĺpec **FADE**
- ▶ Na aktivovanie skrytia stlačte tlačidlo **ENT**
- ▶ Na deaktivovanie skrytia stlačte tlačidlo **NO ENT**

vyberte tabuľku bodov v NC programe

V prevádzkovom režime **Programovať** aktivujte program NC, pre ktorý sa aktivuje tabuľka bodov.

Postupujte nasledovne:

- ▶ Stlačte tlačidlo **PGM CALL**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **BODY TABUĽKA VYBRAŤ**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR**
- ▶ Vyberte tabuľku bodov
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **OK**

Ak tabuľka bodov nie je uložená v rovnakom adresári ako NC program, musíte zadať úplný názov cesty.

Príklad

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

Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkami bodov

Ak má ovládanie vyvolať posledný definovaný obrábací cyklus na bodoch, ktoré sú definované v tabuľke bodov, naprogramujte vyvolanie cyklu pomocou funkcie **CYCL CALL PAT**:

Postupujte nasledovne:

CYCL CALL

- Stlačte tlačidlo **CYCL CALL**

CYCLE CALL PAT

- Stlačte softvérové tlačidlo **CYCL CALL PAT**
- Zadajte posuv
- > Týmto posuvom sa ovládanie presúva medzi bodmi.
- Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **F MAX**
- > Žiadne zadanie: Presun s posledným naprogramovaným posuvom.
- V prípade potreby zadajte prídavnú funkciu M
- Potvrďte tlačidlom **END**.

Ovládanie sťahuje nástroj medzi začiatočnými bodmi späť na bezpečnú výšku. Ako bezpečnú výšku používa ovládanie buď súradnicu osi vretena pri vyvolaní cyklu, alebo hodnotu z parametra cyklu **Q204** podľa toho, ktorá z hodnôt je vyššia.

Pred **CYCL CALL PAT** môžete použiť funkciu **GLOBAL DEF 125** (nájdete v **SPEC FCT**/Implicitné hodnoty programu) s **Q352** = 1. Potom polohuje ovládanie medzi otvormi vždy na 2. bezpečnostnú vzdialenosť, ktorá bola definovaná v cykle.

Ak chcete pri predpolohovaní po osi vretena vykonávať presúvanie redukovaným posuvom, použite prídavnú funkciu M103.

Spôsob pôsobenia tabuľky bodov s cyklami SL a cyklom 12

Ovládanie interpretuje body ako prídavné posunutie nulového bodu.

Spôsob pôsobenia tabuľky bodov s cyklami 200 až 208, 262 až 267

Ovládanie interpretuje body roviny obrábania ako súradnice stredového bodu otvoru. Ak chcete súradnicu na osi vretena, ktorá je definovaná v tabuľke bodov, použiť ako súradnicu začiatočného bodu, musíte pre hornú hranu obrobku (**Q203**) definovať hodnotou 0.

Spôsob pôsobenia tabuľky bodov s cyklami 251 až 254

Ovládanie interpretuje body roviny obrábania ako súradnice začiatočného bodu cyklu. Ak chcete súradnicu na osi vretena, ktorá je definovaná v tabuľke bodov, použiť ako súradnicu začiatočného bodu, musíte pre hornú hranu obrobku (**Q203**) definovať hodnotou 0.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Keď ste v tabuľke bodov naprogramovali pri ľubovoľných bodoch Bezpečnú výšku, ignoruje ovládanie pre **všetky** body 2. bezpečnú vzdialenosť obrábacieho cyklu!

- Predtým naprogramujte GLOBAL DEF 125 POSITIONIEREN a ovládanie zohľadní Bezpečnú výšku tabuľky bodov iba pri príslušnom bode.

Ovládanie spracuje s **CYCL CALL PAT** tabuľku bodov, ktorú ste definovali naposledy. Aj keď ste tabuľku bodov definovali v NC programe vnorenom pomocou funkcie **CALL PGM**.

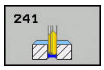
4

Obrábacie cykly: Vŕtanie

4.1 Základy

Prehľad

Ovládanie poskytuje pre rôzne druhy obrábania vŕtaním nasledujúce cykly:

Softvérové tlačidlo	cyklus	Strana
	240 CENTROVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, voliteľné zadanie centrovacieho priemeru/centrovacej hĺbky	121
	200 VRTANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	85
	201 VYSTRUHOVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	87
	202 VYVRTAVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	89
	203 UNIVERZÁLNE VŔTANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, lámanie triesky, degresia	92
	204 SPATNE ZAHLBOVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	98
	205 UNIVERZÁLNE HĽBKOVÉ VŔTANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, lámanie triesky, predstavná vzdialenosť	102
	208 FREZOVANIE OTVORU S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	110
	241 JEDNOBRITOVE HLBKOVE VRTANIE S automatickým predpolohovaním na hlbší začiatočný bod, definícia otáčok a chladiacej kvapaliny	113

4.2 VŔTANIE (cyklus 200, DIN/ISO: G200)

Priebeh cyklu

1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena s rýchloposuvom **FMAX** do bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
2 Nástroj vykoná vŕtanie s naprogramovaným posuvom **F** až po prvú hĺbku prísuvu
3 Ovládanie posunie nástroj s **FMAX** späť na bezpečnostnú vzdialenosť, zotrvá tam – ak ste vykonali takéto nastavenie – a potom sa znovu posunie s **FMAX** až na bezpečnostnú vzdialenosť nad prvú hĺbku prísuvu
4 Následne vŕta nástroj so zadaným posuvom F až do ďalšej hĺbky prísuvu
5 Ovládanie opakuje tento postup (2 až 4), kým nedosiahne zadanú hĺbku vŕtania (čas zotrvania z **Q211** pôsobí pri každom prísuve)
6 Nakoniec ide nástroj z dna otvoru s **FMAX** na bezpečnostnú vzdialenosť alebo na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. 2. bezpečnostná vzdialenosť **Q204** pôsobí až vtedy, keď je táto naprogramovaná väčšia ako bezpečnostná vzdialenosť **Q200**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

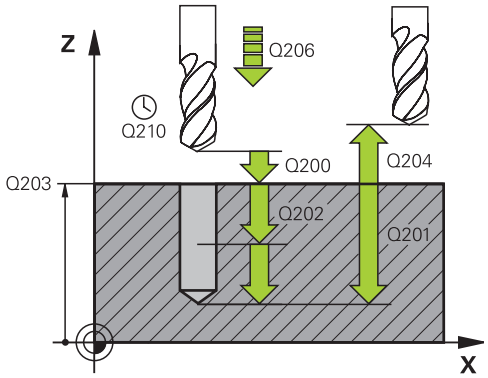
Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

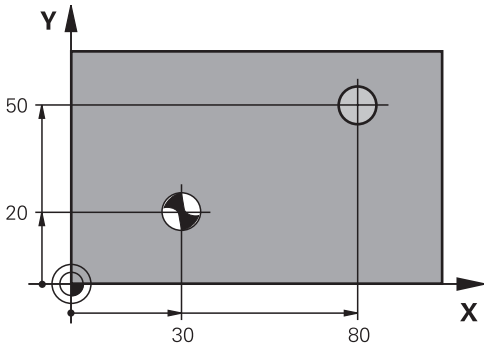
Keď chcete vŕtať bez lámania triesky, zadefinujte v parametri **Q202** vyššiu hodnotu ako hĺbka **Q201** plus vypočítanú hĺbku z vrcholového uhla. Pritom môžete zadať aj výrazne vyššiu hodnotu.

Parametre cyklu

- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja – povrch obrobku; zadajte kladnú hodnotu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno otvoru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q206 Posuv prisuvu do hlbky?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vŕtaní v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa má nástroj vždy prisunúť do záberu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999

  Hĺbka nemusí byť násobkom hĺbky prísuvu. Ovládanie nabehne v jednej operácii na hĺbku, ak:
  - je hĺbka prísuvu a konečná hĺbka rovnaká,
  - je hĺbka prísuvu väčšia ako hĺbka.
- **Q210 Čas zotrv. hore?**: Čas v sekundách, ktorý nástroj strávi v bezpečnostnej vzdialenosti potom, ako ho ovládanie vysunie z otvoru na odstránenie triesok. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q211 Čas zotrv. dole?**: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- **Q395 Priemer ako referencia (0/1)?**: Výber, či sa vložená hĺbka vzťahuje na hrot nástroja alebo na valcovú časť nástroja. Ak má ovládanie vzťahovať hĺbku na valcovú časť nástroja, musíte v stĺpci **T-ANGLE** v tabuľke nástrojov TOOL.T definovať vrcholový uhol nástroja.
  0 = hĺbka sa vzťahuje na hrot nástroja
  1 = hĺbka sa vzťahuje na valcovú časť nástroja





Príklad

```
11 CYCL DEF 200  VRTANIE
    Q200=2      ;BEZP. VZDIALENOST
    Q201=-15    ;HLBKA
    Q206=250    ;POS. PRISUVU DO HL.
    Q202=5      ;HLBKA PRISUVU
    Q210=0      ;CAS ZOTRVANIA HORE
    Q203=+20    ;SURAD. POVRCHU
    Q204=100    ;2. BEZP. VZDIALENOST
    Q211=0.1    ;CAS ZOTRVANIA DOLE
    Q395=0      ;HLBKA REFERENCIE
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
```

4.3 VYSTRUHOVANIE (cyklus 201, DIN/ISO: G201)

Priebeh cyklu

1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
2 Nástroj vystruhuje so zadaným posuvom **F** až do naprogramovanej hĺbky
3 Na dne otvoru nástroj zotrvá, ak bolo zadané takéto nastavenie
4 Následne vedie ovládanie obrobok s posuvom **F** späť na bezpečnostnú vzdialenosť alebo na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. 2. bezpečnostná vzdialenosť **Q204** pôsobí až vtedy, keď je táto naprogramovaná väčšia ako bezpečnostná vzdialenosť **Q200**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

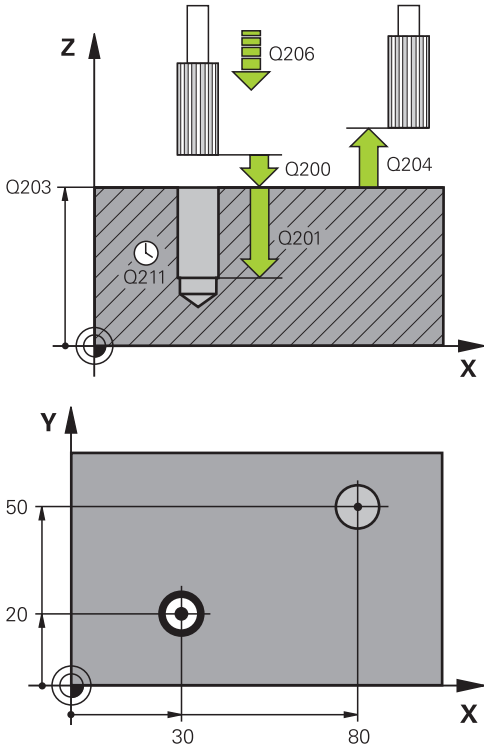
Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

Parametre cyklu

- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno otvoru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q206 Posuv prisuvu do hlbky?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vystruhovaní v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Čas zotrv. dole?**: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- **Q208 Posuv späť?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vysúvaní z otvoru v mm/min. Ak vložíte **Q208** = 0, platí posuv pri vystruhovaní. Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

```
11 CYCL DEF 201  VYSUSTRUZ.
    Q200=2      ;BEZP. VZDIALENOST
    Q201=-15    ;HLBKA
    Q206=100    ;POS. PRISUVU DO HL.
    Q211=0.5    ;CAS ZOTRVANIA DOLE
    Q208=250    ;POSUV SPAT
    Q203=+20    ;SURAD. POVRCHU
    Q204=100    ;2. BEZP. VZDIALENOST
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 VYVRTÁVANIE (cyklus 202, DIN/ISO: G202)

Priebeh cyklu

1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
2 Nástroj vŕta s posuvom vŕtania až do danej hĺbky
3 Na dne otvoru nástroj zotrvá – ak bolo vykonané takéto nastavenie – so spusteným vretenom na uvoľnenie z rezu
4 Následne vykoná ovládanie orientáciu vretena do polohy, ktorá je definovaná v parametri **Q336**
5 Ak je zvolené odsunutie, vykoná ovládanie odsunutie v zadanom smere o 0,2 mm (pevná hodnota)
6 Následne posunie ovládanie nástroj v spätnom posuve na bezpečnostnú vzdialenosť alebo odtiaľ rýchloposuvom **FMAX** na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. 2. bezpečnostná vzdialenosť **Q204** pôsobí až vtedy, keď je táto naprogramovaná väčšia ako bezpečnostná vzdialenosť **Q200**. Ak sa **Q214** = 0, vykoná sa spätný posuv po stene vŕtaného otvoru
7 Nakoniec ovládanie napolohuje nástroj späť do stredu otvoru

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak zle zvolíte smer odsunutia, hrozí nebezpečenstvo kolízie. Prípadné disponibilné zrkadlenie v rovine obrábania sa pre smer odsunutia nezohľadňuje. Naproti tomu sa aktívne transformácie zohľadňujú pri odsunutí.

- Keď programujete orientáciu vretena pod uhlom, ktorý ste vložili v parametri **Q336** (napr. v prevádzkovom režime **Ručné polohovanie**), skontrolujte polohu hrotu nástroja. Na tento účel by nemali byť aktívne žiadne transformácie.
- Uhol zvoľte tak, aby bol hrot nástroja paralelne k smeru odsunutia
- Zvoľte smer odsunutia **Q214** tak, aby nástroj odišiel v smere od okraja otvoru

Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Tento cyklus sa dá použiť len na strojoch s riadeným vretenom.

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

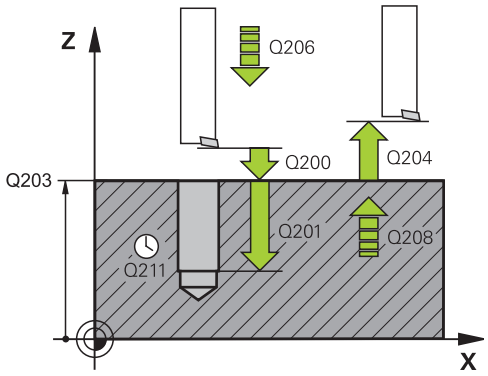
Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

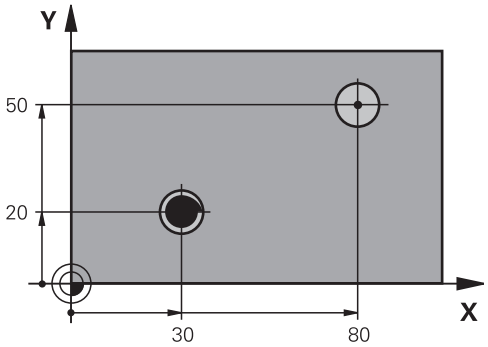
Po obrábaní ovládanie napolohuje nástroj späť na začiatočný bod v rovine obrábania. Vďaka tomu je potom možné vykonávať ďalšie inkrementálne polohovanie.

Ak boli pred vyvolaním cyklu aktívne funkcie M7 alebo M8, ovládanie obnoví tento stav znova na konci cyklu.

Parametre cyklu

- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno otvoru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q206 Posuv prisuvu do hlbky?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vyvŕtaní v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Čas zotrv. dole?**: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- **Q208 Posuv späť?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vysúvaní z otvoru v mm/min. Ak vložíte **Q208** = 0, platí posuv prísuvu do hĺbky. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q214 Volný smer (0/1/2/3/4)?**: Určenie smeru, ktorým ovládanie odsunie nástroj z dna otvoru (po vykonaní orientácie vretena)
  0: Neodsunutie nástroja
  1: Odsunutie nástroja v zápornom smere hlavnej osi
  2: Odsunutie nástroja v zápornom smere vedľajšej osi
  3: Odsunutie nástroja v kladnom smere hlavnej osi
  4: Odsunutie nástroja v kladnom smere vedľajšej osi
- **Q336 Uhol pre orientáciu vretena?** (absolútne): Uhol, do ktorého ovládanie polohuje nástroj pred odsunutím. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000





Príklad

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 202  VYVRTAVANIE
   Q200=2      ;BEZP. VZDIALENOST
   Q201=-15    ;HLBKA
   Q206=100    ;POS. PRISUVU DO HL.
   Q211=0.5    ;CAS ZOTRVANIA DOLE
   Q208=250    ;POSUV SPAT
   Q203=+20    ;SURAD. POVRCHU
   Q204=100    ;2. BEZP. VZDIALENOST
   Q214=1      ;SMER VOL. CHODU
   Q336=0      ;UHOL VRETENA
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
```

4.5 UNIVERZÁLNE VŔTANIE (cyklus 203, DIN/ISO: G203)

Priebeh cyklu

Správanie bez lámania triesky, bez redukčnej hodnoty:

1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** na zadanú **BEZP. VZDIALENOST Q200** nad povrchom obrobku

2 Nástroj vŕta so zadanou **POS. PRISUVU DO HL. Q206** do prvej **HLBKA PRISUVU Q202**

3 Následne ovládanie vytiahne nástroj z otvoru na **BEZP. VZDIALENOST Q200**

4 Ovládanie teraz zanorí nástroj znova rýchloposuvom do otvoru a potom znova vŕta prísuv o **HLBKA PRISUVUQ202 POS. PRISUVU DO HL. Q206**

5 Pri práci bez lámania triesky odsunie ovládanie nástroj po každom prísuve s **POSUV SPAT Q208** z otvoru na **BEZP. VZDIALENOST Q200** a počká tam prípadne **CAS ZOTRVANIA HORE Q210**

6 Tento postup sa opakuje dovtedy, kým sa nedosiahne **hĺbka Q201**

7 Keď sa dosiahne **HLBKA Q201**, vytiahne ovládanie nástroj s **FMAX** z otvoru na **BEZP. VZDIALENOST Q200** alebo na **2. BEZP. VZDIALENOST 2. BEZP. VZDIALENOST Q204** pôsobí až vtedy, keď je táto naprogramovaná väčšia ako **BEZP. VZDIALENOST Q200**

Správanie s lámaním triesky, bez redukčnej hodnoty:

1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** na zadanú **BEZP. VZDIALENOST Q200** nad povrchom obrobku

2 Nástroj vŕta so zadanou **POS. PRISUVU DO HL. Q206** do prvej **HLBKA PRISUVU Q202**

3 Následne potiahne ovládanie nástroj o hodnotu **SP PRI ZL. TR. Q256** naspäť

4 Potom sa znova vykoná prísuv o hodnotu **HLBKA PRISUVU Q202** v **POS. PRISUVU DO HL. Q206**

5 Ovládanie znova prisúva tak dlho, kým sa nedosiahne **POC. PRERUS TRIES. Q213** alebo kým nemá otvor požadovanú hĺbku **HLBKA Q201**. Ak sa dosiahne definovaný počet lámaní triesky, otvor však ešte nemá požadovanú **HLBKA Q201**, presúva ovládanie nástroj v **POSUV SPAT Q208** z otvoru na **BEZP. VZDIALENOST Q200**

6 Ak bol zadaný, počká ovládanie **CAS ZOTRVANIA HORE Q210**

7 Následne sa ovládanie zanorí rýchloposuvom do otvoru až na hodnotu **SP PRI ZL. TR. Q256** nad poslednou hĺbkou prísuvu

8 Postup 2 až 7 sa opakuje dovtedy, kým sa nedosiahne **HLBKA Q201**

9 Keď sa dosiahne **HLBKA Q201**, vytiahne ovládanie nástroj s **FMAX** z otvoru na **BEZP. VZDIALENOST Q200** alebo na **2. BEZP. VZDIALENOST 2. BEZP. VZDIALENOST Q204** pôsobí až vtedy, keď je táto naprogramovaná väčšia ako **BEZP. VZDIALENOST Q200**

Správanie s lámaním triesky, s redukčnou hodnotou

1 Ovládanie polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom **FMAX** na zadanú **SAFETY CLEARANCE Q200** nad povrchom obrobku

2 Nástroj vŕta so zadanou **POS. PRISUVU DO HL. Q206** do prvej **HLBKA PRISUVU Q202**

3 Následne potiahne ovládanie nástroj o hodnotu **SP PRI ZL. TR. Q256** naspäť

4 Znovu sa vykoná prísuv o hodnotu **HLBKA PRISUVU Q202** mínus **REDUKCNA HODNOTA Q212** v **POS. PRISUVU DO HL. Q206**. Stále klesajúci rozdiel z aktualizovaného parametra **HLBKA PRISUVU Q202** mínus **REDUKCNA HODNOTA Q212** nesmie byť nikdy nižší ako **MIN. HLBKA PRISUVU Q205** (Príklad: **Q202** = 5, **Q212** = 1, **Q213** = 4, **Q205** = 3: Prvá hĺbka prísuvu je 5 mm, druhá hĺbka prísuvu je 5 - 1 = 4 mm, tretia hĺbka prísuvu je 4 - 1 = 3 mm, štvrtá hĺbka prísuvu je tiež 3 mm)

5 Ovládanie znova prisúva tak dlho, kým sa nedosiahne **POC. PRERUS TRIES. Q213** alebo kým nemá otvor požadovanú hĺbku **HLBKA Q201**. Ak sa dosiahne definovaný počet lámaní triesky, otvor však ešte nemá požadovanú **HLBKA Q201**, presúva ovládanie nástroj v **POSUV SPAT Q208** z otvoru na **BEZP. VZDIALENOST Q200**

6 Ak bol zadaný, počká teraz ovládanie **CAS ZOTRVANIA HORE Q210**

7 Následne sa ovládanie zanorí rýchloposuvom do otvoru až na hodnotu **SP PRI ZL. TR. Q256** nad poslednou hĺbkou prísuvu

8 Postup 2 až 7 sa opakuje dovtedy, kým sa nedosiahne **HLBKA Q201**

9 Ak bol zadaný, počká teraz ovládanie **CAS ZOTRVANIA DOLE Q211**

10 Keď sa dosiahne **HLBKA Q201**, vytiahne ovládanie nástroj s **FMAX** z otvoru na **BEZP. VZDIALENOST Q200** alebo na **2. BEZP. VZDIALENOST 2. BEZP. VZDIALENOST Q204** pôsobí až vtedy, keď je táto naprogramovaná väčšia ako **BEZP. VZDIALENOST Q200**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.

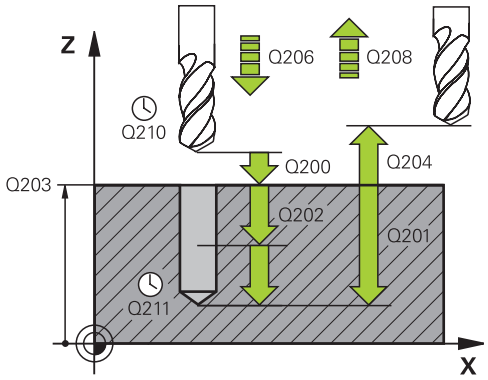
Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

Parametre cyklu

- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno otvoru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q206 Posuv prisuvu do hlbky?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vŕtaní v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa má nástroj vždy prisunúť do záberu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999

  Hĺbka nemusí byť násobkom hĺbky prísuvu. Ovládanie nabehne v jednej operácii na hĺbku, ak:
  - je hĺbka prísuvu a konečná hĺbka rovnaká,
  - je hĺbka prísuvu väčšia ako hĺbka.
- **Q210 Čas zotrv. hore?**: Čas v sekundách, ktorý nástroj strávi v bezpečnostnej vzdialenosti potom, ako ho ovládanie vysunie z otvoru na odstránenie triesok. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q212 Redukčná hodnota?** (inkrementálne): Hodnota, o ktorý ovládanie zníži **Q202 Hĺbka prísuvu** po každom prísuve. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q213 Počet zlom. triesok pred vrát.?**: Počet lámaní triesky predtým, než ovládanie odsunie nástroj z otvoru na odstránenie triesok. Na lámanie triesky posunie ovládanie nástroj späť zakaždým o hodnotu spätného posuvu **Q256**. Vstupný rozsah 0 až 99999
- **Q205 Min. hĺbka prísuvu?** (inkrementálne): Ak ste zadali parameter **Q212 REDUKCNA HODNOTA**, obmedzí ovládanie prísuv na hodnotu v parametri **Q205**. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

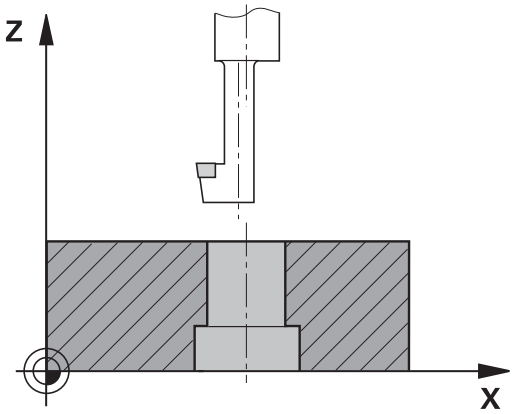
```
11 CYCL DEF 203  UNIV. VRTANIE
    Q200=2       ;BEZP. VZDIALENOST
    Q201=-20     ;HLBKA
    Q206=150     ;POS. PRISUVU DO HL.
    Q202=5       ;HLBKA PRISUVU
    Q210=0       ;CAS ZOTRVANIA HORE
    Q203=+20     ;SURAD. POVRCHU
    Q204=50      ;2. BEZP. VZDIALENOST
    Q212=0.2     ;REDUKCNA HODNOTA
    Q213=3       ;POC. PRERUS TRIES.
    Q205=3       ;MIN. HLBKA PRISUVU
    Q211=0.25    ;CAS ZOTRVANIA DOLE
    Q208=500     ;POSUV SPAT
    Q256=0.2     ;SP PRI ZL. TR.
    Q395=0       ;HLBKA REFERENCIE
12 L  X+30 Y+20  FMAX M3
13 CYCL CALL
```

- **Q211 Čas zotrv. dole?**: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- **Q208 Posuv späť?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vysúvaní z otvoru v mm/min. Ak zadáte **Q208** = 0, ovládanie odsunie nástroj s posuvom **Q206**. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- **Q256 Späť. poh. pri zlom. tr.?** (inkrementálne): Hodnota, o ktorú ovládanie odsunie nástroj späť pri lámaní triesky. Vstupný rozsah 0,000 až 99999,999
- **Q395 Priemer ako referencia (0/1)?**: Výber, či sa vložená hĺbka vzťahuje na hrot nástroja alebo na valcovú časť nástroja. Ak má ovládanie vzťahovať hĺbku na valcovú časť nástroja, musíte v stĺpci **T-ANGLE** v tabuľke nástrojov TOOL.T definovať vrcholový uhol nástroja.
  0 = hĺbka sa vzťahuje na hrot nástroja
  1 = hĺbka sa vzťahuje na valcovú časť nástroja

4.6 SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE (cyklus 204, DIN/ISO: G204)

Priebeh cyklu

Týmto cyklom vytvárate zahĺbenia, ktoré sa nachádzajú na spodnej strane obrobku.



1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
2 Tam vykoná ovládanie orientáciu vretena na polohu 0° a posunie nástroj o hodnotu vyosenia
3 Následne sa nástroj zasunie predpolohovacím posuvom do predvŕtaného otvoru až po bezpečnostnú vzdialenosť reznej hrany pod spodnou hranou obrobku
4 Ovládanie teraz vedie nástroj znovu na stred otvoru. Zapne vreteno, v príp. potreby chladiacu kvapalinu a posúva sa potom posuvom zahlbovania na zadanú hĺbku zahĺbenia
5 Ak bolo zadané, zotrvá nástroj chvíľu na dne zahĺbenia. Následne sa nástroj znovu vysunie z otvoru, vykoná orientáciu vretena a znovu sa posunie o hodnotu vyosenia
6 Nakoniec nabehne nástroj posuvom **FMAX** na bezpečnostnú vzdialenosť alebo na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. 2. bezpečnostná vzdialenosť **Q204** pôsobí až vtedy, keď je táto naprogramovaná väčšia ako bezpečnostná vzdialenosť **Q200**
7 Nakoniec ovládanie napolohuje nástroj späť do stredu otvoru

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak zle zvolíte smer odsunutia, hrozí nebezpečenstvo kolízie. Prípadné disponibilné zrkadlenie v rovine obrábania sa pre smer odsunutia nezohľadňuje. Naproti tomu sa aktívne transformácie zohľadňujú pri odsunutí.

- Keď programujete orientáciu vretena pod uhlom, ktorý ste vložili v parametri **Q336** (napr. v prevádzkovom režime **Ručné polohovanie**), skontrolujte polohu hrotu nástroja. Na tento účel by nemali byť aktívne žiadne transformácie.
- Uhol zvoľte tak, aby bol hrot nástroja paralelne k smeru odsunutia
- Zvoľte smer odsunutia **Q214** tak, aby nástroj odišiel v smere od okraja otvoru

Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Cyklus sa dá použiť len na strojoch s riadeným vretenom.

Cyklus je možné vykonávať len s tyčou pre spätné vyvrtávanie.

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Po obrábaní ovládanie napolohuje nástroj späť na začiatočný bod v rovine obrábania. Vďaka tomu je potom možné vykonávať ďalšie inkrementálne polohovanie.

Znamienko parametra cyklu HÍbka stanovuje smer obrábania pri zahlbovaní. Pozor: kladné znamienko vykoná zapustenie po kladnej osi vretena.

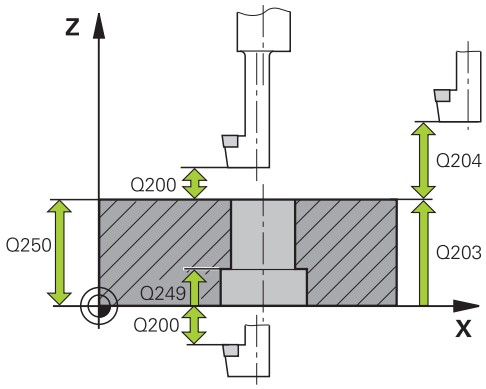
DÍžku nástroja zadajte tak, aby bola zameraná spodná hrana vrtnej tyče a nie rezná hrana.

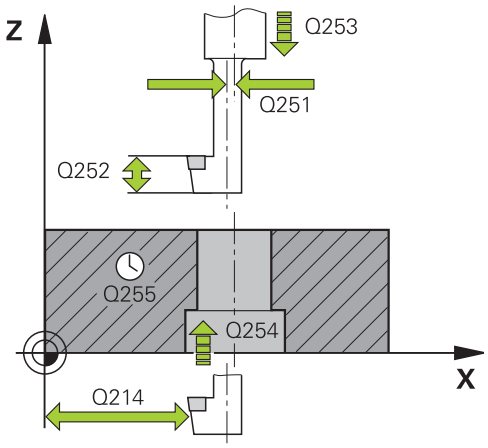
Ovládanie pri prepočte začiatočného bodu zahĺbenia zohľadňuje dĺžku reznej hrany vrtnej tyče a hrúbku materiálu.

Ak boli pred vyvolaním cyklu aktívne funkcie M7 alebo M8, ovládanie obnoví tento stav znova na konci cyklu.

Parametre cyklu

- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q249 Hĺbka zahĺbenia?** (inkrementálne): Vzdialenosť spodná hrana obrobku – dno zahĺbenia. Kladné znamienko vytvorí zahĺbenie v kladnom smere osi vretena. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q250 Hrúbka mat.?** (inkrementálne): Hrúbka obrobku. Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999
- **Q251 Excentricita?** (inkrementálne): Hodnota vyosenia vrtnej tyče; nájdete v zozname údajov o nástroji. Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999
- **Q252 Výška rez. hr.?** (inkrementálne): Vzdialenosť spodná hrana vrtnej tyče – hlavná rezná hrana; nájdete v zozname údajov o nástroji. Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999
- **Q253 Polohovací posuv?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení do obrobku, resp. pri vysúvaní z obrobku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- **Q254 Posuv zahlbovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri zahlbovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**
- **Q255 Čas zotrvania v sekundách?**: Čas zotrvania na dne zahĺbenia v sekundách. Vstupný rozsah 0 až 3600,000
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999





Príklad

11 CYCL DEF 204 SPATNE ZAHLBOVANIE	
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q249=+5	;HLBKA ZAHLBENIA
Q250=20	;HRUBKA MAT.
Q251=3.5	;EXCENTRICITA
Q252=15	;VYSKA REZ. HR.

- **Q214 Volný smer (0/1/2/3/4)?**: Určenie smeru, v ktorom má ovládanie posunúť nástroj o hodnotu vyosenia (po orientácii vretena); vloženie hodnoty 0 je neprípustné
  1: Odsunutie nástroja v zápornom smere hlavnej osi
  2: Odsunutie nástroja v zápornom smere vedľajšej osi
  3: Odsunutie nástroja v kladnom smere hlavnej osi
  4: Odsunutie nástroja v kladnom smere vedľajšej osi
- **Q336 Uhol pre orientáciu vretena?** (absolútne): Uhol, do ktorého ovládanie polohuje nástroj pred zanorením a pred vysunutím z otvoru. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000

```
Q253=750   ;POLOH. POSUV
Q254=200   ;POSUV ZAHLBOVANIA
Q255=0     ;CAS ZOTRV.
Q203=+20   ;SURAD. POVRCHU
Q204=50    ;2. BEZP. VZDIALENOST
Q214=1     ;SMER VOL. CHODU
Q336=0     ;UHOL VRETENA
```

4.7 UNIVERZÁLNE HĹBKOVÉ VŔTANIE (cyklus 205, DIN/ISO: G205)

Priebeh cyklu

1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
2 Keď vložíte hlbší začiatočný bod, vykoná ovládanie definovaným polohovacím posuvom presun na bezpečnostnú vzdialenosť nad hlbší začiatočný bod
3 Nástroj vykoná vŕtanie so zadaným posuvom **F** až po prvú hĺbku prísuvu
4 Ak je nastavené lámanie triesky, odsunie ovládanie nástroj späť o zadanú hodnotu spätného posuvu. Ak pracujete bez lámania triesky, presunie ovládanie nástroj rýchloposuvom späť na bezpečnostnú vzdialenosť a následne opäť rýchloposuvom **FMAX** na zadanú predstavnú vzdialenosť nad prvú hĺbku prísuvu
5 Následne vŕta nástroj s posuvom až do ďalšej hĺbky prísuvu. Hĺbka prísuvu sa zmenšuje s každým prísuvom o redukčnú hodnotu – ak bolo zadané takéto nastavenie
6 Ovládanie opakuje tento postup (2 až 4), kým nedosiahne hĺbku vŕtania
7 Na dne otvoru nástroj zotrvá – ak bolo zadané takéto nastavenie – na uvoľnenie z rezu a po uplynutí času zotrvania sa prostredníctvom spätného posuvu presunie späť na bezpečnostnú vzdialenosť alebo 2 bezpečnostnú vzdialenosť. 2. bezpečnostná vzdialenosť **Q204** pôsobí až vtedy, keď je táto naprogramovaná väčšia ako bezpečnostná vzdialenosť **Q200**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.

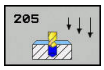
Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

Ak zadáte predstavné vzdialenosti **Q258** rozdielne ako **Q259**, ovládanie rovnomerne upraví predstavnú vzdialenosť medzi prvým a posledným prísuvom.

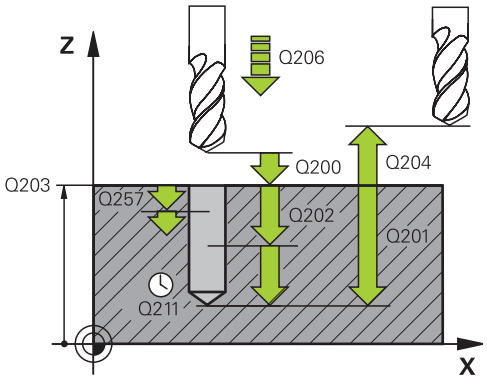
Ak prostredníctvom **Q379** zadáte hlbší začiatočný bod, ovládanie zmení začiatočný bod pohybu prísuvu. Pohyby spätného posuvu ovládanie nezmení, vzťahujú sa na súradnicu povrchu obrobku.

Parametre cyklu



- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno centrovania (hrot kužeľa vrtáka). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q206 Posuv prisuvu do hlbky?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vŕtaní v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa má nástroj vždy prisunúť do záberu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999

  Hĺbka nemusí byť násobkom hĺbky prísuvu. Ovládanie nabehne v jednej operácii na hĺbku, ak:
  - je hĺbka prísuvu a konečná hĺbka rovnaká,
  - je hĺbka prísuvu väčšia ako hĺbka.
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q212 Redukčná hodnota?** (inkrementálne): Hodnota, o ktorú ovládanie zmenší hĺbku prísuvu **Q202**. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q205 Min. hĺbka prísuvu?** (inkrementálne): Ak ste zadali parameter **Q212 REDUKCNA HODNOTA**, obmedzí ovládanie prísuv na hodnotu v parametri **Q205**. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q258 Predst. vzd. hore?** (inkrementálne): Bezpečnostná vzdialenosť pri polohovaní rýchloposuvom, keď ovládanie odsunie nástroj po vysunutí z otvoru späť na aktuálnu hĺbku prísuvu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q259 Predst. vzd. dole?** (inkrementálne): Bezpečnostná vzdialenosť pri polohovaní rýchloposuvom, keď ovládanie odsunie nástroj po vysunutí z otvoru späť na aktuálnu hĺbku prísuvu; hodnota pri poslednom prísuve. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

```
11 CYCL DEF 205  UNIV. HLBK. VRTANIE
   Q200=2       ;BEZP. VZDIALENOST
   Q201=-80     ;HLBKA
   Q206=150     ;POS. PRISUVU DO HL.
   Q202=15      ;HLBKA PRISUVU
   Q203=+100    ;SURAD. POVRCHU
   Q204=50      ;2. BEZP. VZDIALENOST
   Q212=0.5     ;REDUKCNA HODNOTA
   Q205=3       ;MIN. HLBKA PRISUVU
   Q258=0.5     ;PREDST. VZD. HORE
   Q259=1       ;PREDST. VZD. DOLE
   Q257=5       ;HL. VRT. ZL. TRIES.
   Q256=0.2     ;SP PRI ZL. TR.
   Q211=0.25    ;CAS ZOTRVANIA DOLE
   Q379=7.5     ;VYCHODZI BOD
   Q253=750     ;POLOH. POSUV
   Q208=9999    ;POSUV SPAT
   Q395=0       ;HLBKA REFERENCIE
```

- **Q257 Hĺbka vŕt. po zl. tr.?** (inkrementálne): Prísuv, po ktorom ovládanie vykoná lámanie triesky. Ak zadáte hodnotu 0, lámanie triesky sa nevykoná. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q256 Späť. poh. pri zlom. tr.?** (inkrementálne): Hodnota, o ktorú ovládanie odsunie nástroj späť pri lámaní triesky. Vstupný rozsah 0,000 až 99999,999
- **Q211 Čas zotrv. dole?**: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- **Q379 Hlbší vých. bod?** (inkrementálne vzhľadom na parameter **Q203 SURAD. POVRCHU**, zohľadňuje parameter **Q200**): Začiatočný bod samotného vŕtania. Ovládanie vykoná pomocou parametra **Q253 POLOH. POSUV** posuv o hodnotu **Q200 BEZP. VZDIALENOST** nad hlbší začiatočný bod. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q253 Polohovací posuv?**: Definuje rýchlosť posuvu nástroja pri opätovnom nábehu na parameter **Q201 HLBKA** po parametri **Q256 SP PRI ZL. TR.** Tento posuv sa okrem toho aktivuje pri polohovaní nástroja na parameter **Q379 VYCHODZI BOD** (nerovná sa 0). Zadanie údajov v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- **Q208 Posuv späť?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vysúvaní po obrábaní v mm/min. Ak zadáte **Q208** = 0, ovládanie odsunie nástroj s posuvom **Q206**. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne **FMAX, FAUTO**
- **Q395 Priemer ako referencia (0/1)?**: Výber, či sa vložená hĺbka vzťahuje na hrot nástroja alebo na valcovú časť nástroja. Ak má ovládanie vzťahovať hĺbku na valcovú časť nástroja, musíte v stĺpci **T-ANGLE** v tabuľke nástrojov TOOL.T definovať vrcholový uhol nástroja.
  0 = hĺbka sa vzťahuje na hrot nástroja
  1 = hĺbka sa vzťahuje na valcovú časť nástroja

Priebeh polohovania pri práci s Q379

Predovšetkým pri práci s veľmi dlhými vrtákmi, ako sú napr. jednobritové vrtáky alebo veľmi dlhé špirálové vrtáky, je potrebné dodržiavať určité body. Veľmi rozhodujúca je poloha, na ktorej sa vreteno zapína. Keď chýba potrebné vedenie nástroja, môže pri nadmerne dlhých vrtákoch nastať zlomenie nástroja.

Preto sa odporúča práca s parametrom **VYCHODZI BOD Q379**. Pomocou tohto parametra môžete ovplyvniť polohu, na ktorej ovládanie zapína vreteno.

Začiatok vŕtania

Parameter **VYCHODZI BOD Q379** pritom zohľadní **SURAD. POVRCHU Q203** a parameter **BEZP. VZDIALENOST Q200**. To, v akej súvislosti sú parametre, a ako sa vypočíta začiatočná poloha, ozrejmí nasledujúci príklad:

VYCHODZI BOD Q379 = 0

- Ovládanie zapne vreteno na **BEZP. VZDIALENOST Q200** nad **SURAD. POVRCHU Q203**

VYCHODZI BOD Q379>0

Začiatok vŕtania je na určitej hodnote nad hlbším začiatočným bodom **Q379**. Táto hodnota sa vypočíta: 0,2 x **Q379** Ak je výsledok tohto výpočtu väčší ako **Q200**, hodnota je vždy **Q200**.

Príklad:

- **SURAD. POVRCHU Q203** = 0
- **BEZP. VZDIALENOST Q200** = 2
- **VYCHODZI BOD Q379** = 2

Začiatok vŕtania sa vypočíta: 0,2 x **Q379**= 0,2 * 2 = 0,4; začiatok vŕtania je 0,4 mm/palec nad hlbším začiatočným bodom. Ak je teda hlbší začiatočný bod na -2, spustí ovládanie vŕtanie pri -1,6 mm.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené rôzne príklady, ako sa vypočíta začiatok vŕtania:

Začiatok vŕtania pri hlbšom začiatočnom bode

Q200	Q379	Q203	Poloha, na ktorú sa predpolohuje s FMAX	Faktor 0,2 * Q379	Začiatok vŕtania
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, preto sa použije hodnota 2.)	-23
2	100	0	2	0,2 * 100 = 20 (**Q200** = 2, 20 > 2, preto sa použije hodnota 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, preto sa použije hodnota 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

Odstraňovanie triesok

Aj bod, na ktorom ovládanie vykonáva odstraňovanie triesok, je dôležitý pri práci s veľmi dlhými nástrojmi. Poloha spätného posuvu pri odstraňovaní triesok nemusí byť v polohe začiatku vŕtania. S definovanou polohou na odstraňovanie triesok môžete zabezpečiť, že vrták zostane vo vedení.

VYCHODZI BOD Q379 = 0

- Odstraňovanie triesok sa uskutoční v parametri **BEZP. VZDIALENOST Q200** nad **SURAD. POVRCHU Q203**

VYCHODZI BOD Q379>0

Odstraňovanie triesok sa vykonáva na určitej hodnote nad hlbším začiatočným bodom **Q379**. Táto hodnota sa vypočíta: **0,8 x Q379** Ak je výsledok tohto výpočtu väčší ako **Q200**, hodnota je vždy **Q200**.

Príklad:

- **SURAD. POVRCHU Q203** = 0
- **BEZP. VZDIALENOST Q200** = 2
- **VYCHODZI BOD Q379** = 2

Poloha na odstraňovanie triesok sa vypočíta:
0,8 x **Q379** = 0,8 * 2 = 1,6; poloha na odstraňovanie triesok je 1,6 mm/palec nad hlbším začiatočným bodom. Ak je teda hlbší začiatočný bod na -2, presunie sa ovládanie na odstránenie triesok na -0,4.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené rôzne príklady, ako sa vypočíta poloha na odstránenie triesok (poloha spätného posuvu):

Poloha na odstránenie triesok (poloha spätného posuvu) pri hlbšom začiatočnom bode

Q200	Q379	Q203	Poloha, na ktorú sa predpolohuje s FMAX	Faktor 0,8 * Q379	Poloha odsunu
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, preto sa použije hodnota 2.)	-8
2	25	0	2	0,8 * 25 = 20 (**Q200** = 2, 20 > 2, preto sa použije hodnota 2.)	-23
2	100	0	2	0,8 * 100 = 80 (**Q200** = 2, 80 > 2, preto sa použije hodnota 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, preto sa použije hodnota 5.)	-5
5	25	0	5	0,8 * 25 = 20 (**Q200** = 5, 20 > 5, preto sa použije hodnota 5.)	-20
5	100	0	5	0,8 * 100 = 80 (**Q200** = 5, 80 > 5, preto sa použije hodnota 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, preto sa použije hodnota 20.)	-80

4.8 FRÉZOVANIE OTVOROV (cyklus 208, DIN/ISO: G208)

Priebeh cyklu

1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti **Q200** nad povrchom obrobku
2 V ďalšom kroku prechádza ovládanie prvú skrutkovicovú dráhu s polkruhom (vychádzajúc zo stredu)
3 Nástroj frézuje so zadaným posuvom **F** po závitnici až do zadanej hĺbky vŕtania
4 Keď sa dosiahne hĺbka vŕtania, vykoná ovládanie ešte jeden úplný kruh, aby sa tak odstránil materiál, ktorý nebol odstránený pri zanorení
5 Potom ovládanie polohuje nástroj späť do stredu otvoru a na bezpečnostnú vzdialenosť **Q200**
6 Postup sa opakuje dovtedy, kým sa nedosiahne požadovaný priemer (ovládanie si vypočíta bočný prísuv)
7 Nakoniec nabehne nástroj posuvom **FMAX** na bezpečnostnú vzdialenosť alebo na 2. bezpečnostnú vzdialenosť **Q204**.
2. bezpečnostná vzdialenosť **Q204** pôsobí, až keď je naprogramovaná väčšia ako bezpečnostná vzdialenosť **Q200**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

Ak ste pre priemer otvoru zadali rovnakú hodnotu ako pre priemer nástroja, vykoná ovládanie vŕtanie bez interpolácie závitnice priamo do zadanej hĺbky.

Aktívne zrkadlenie **neovplyvňuje** druh frézovania definovaný v cykle.

Uvedomte si, že pri príliš veľkom prísuve dôjde k poškodeniu nástroja aj obrobku.

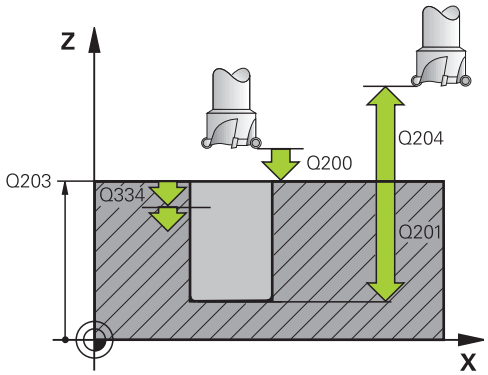
Zadaniu príliš veľkého prísuvu predídete tak, že v tabuľke nástrojov TOOL.T zadáte v stĺpci **ANGLE** maximálny prípustný uhol zanorenia nástroja. Ovládanie potom automaticky prepočíta maximálny prípustný prísuv a príp. zmení vami zadanú hodnotu.

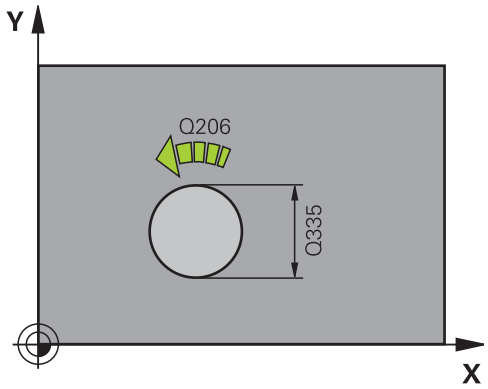
Pri výpočte prísuvu a faktora prekrytia dráhy sa zohľadňuje aj polomer rohov DR2 aktuálneho nástroja.

Pri prvej skrutkovicovej dráhe sa vyberie podľa možnosti veľké prekrytie dráhy, aby sa zabránilo dosadnutiu nástroja. Všetky ďalšie dráhy sa rozdeľujú rovnako.

Parametre cyklu

- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť spodná hrana nástroja – povrch obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno otvoru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q206 Posuv prisuvu do hlbky?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vŕtaní na závitnici v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q334 Prísuv na závitnicu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj vždy prisunie po závitnici (= 360°). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q335 Pož. priemer?** (absolútne): priemer otvoru Ak ste pre požadovaný priemer zadali rovnakú hodnotu ako pre priemer nástroja, potom vykoná ovládanie vŕtanie bez interpolácie závitnice priamo do zadanej hĺbky. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q342 Predvŕtaný priemer?** (absolútne): Zadajte rozmer predvŕtaného priemeru. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.=-1**: Druh obrábania frézou. Zohľadní sa smer otáčania vretena.
  +1 = súsledné frézovanie
  –1 = nesúsledné frézovanie (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)





Príklad

```
12 CYCL DEF 208  FREZ. OTV.
    Q200=2       ;BEZP. VZDIALENOST
    Q201=-80     ;HLBKA
    Q206=150     ;POS. PRISUVU DO HL.
    Q334=1.5     ;HLBKA PRISUVU
    Q203=+100    ;SURAD. POVRCHU
    Q204=50      ;2. BEZP. VZDIALENOST
    Q335=25      ;POZ. PRIEMER
    Q342=0       ;PREDVRT. PRIEMER
    Q351=+1      ;DRUH FREZOVANIA
```

4.9 JEDNOBRITOVÉ HĹBKOVÉ VŔTANIE (cyklus 241, DIN/ISO: G241)

Priebeh cyklu

1 Ovládanie polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej **Bezpečnostná vzdialenosť Q200** nad **SURAD. POVRCHU Q203**

2 V závislosti od "Priebeh polohovania pri práci s Q379", Strana 106 zapne ovládanie otáčky vretena buď na **Bezpečnostná vzdialenosťQ200**, alebo na určitej hodnote nad povrchom súradníc. pozrite si Strana 106

3 Ovládanie vykoná pohyb zasunutia vždy v smere otáčania definovaného v cykle s vretenom otáčajúcim sa doprava, doľava alebo stojacim

4 Nástroj vŕta s posuvom **F** až po hĺbku vŕtania alebo keď ste nastavili menšiu hodnotu prísuvu, po hĺbku prísuvu. Hĺbka prísuvu sa zmenšuje s každým prísuvom o redukčnú hodnotu. Keď ste nastavili hĺbku zotrvania, zníži ovládanie posuv po dosiahnutí hĺbky zotrvania o faktor posuvu

5 Na dne otvoru nástroj zotrvá – ak bolo vykonané takéto nastavenie – na uvoľnenie z rezu

6 Ovládanie opakuje tento postup (4 až 5), kým nedosiahne hĺbku vŕtania

7 Keď ovládanie dosiahne hĺbku vŕtania, vypne sa chladiaca kvapalina. Ako aj otáčky na hodnotu, ktorá je definovaná v **Q427 POCET OT. VYS./ZAS.**

8 Ovládanie polohuje nástroj spätným posuvom na polohu odsunu. Akú hodnotu má poloha odsunu vo vašom prípade, nájdete v nasledujúcom dokumente: pozrite si Strana 106

9 Ak ste vložili 2. bezpečnostnú vzdialenosť, ovládanie na ňu odsunie nástroj rýchloposuvom **FMAX**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

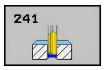
- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

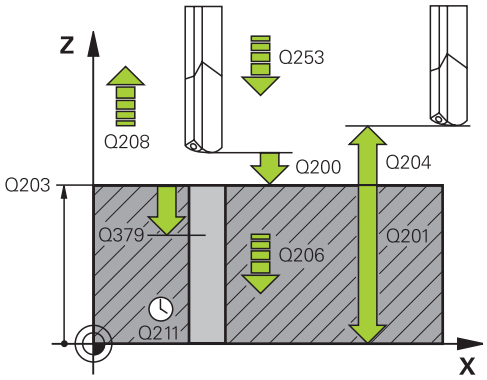
Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

Parametre cyklu



- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja – **Q203 SURAD. POVRCHU**. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť **Q203 SURAD. POVRCHU** – dno otvoru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q206 Posuv prisuvu do hlbky?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vŕtaní v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Čas zotrv. dole?**: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Vzdialenosť po nulový bod obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q379 Hlbší vých. bod?** (inkrementálne vzhľadom na parameter **Q203 SURAD. POVRCHU**, zohľadňuje parameter **Q200**): Začiatočný bod samotného vŕtania. Ovládanie vykoná pomocou parametra **Q253 POLOH. POSUV** posuv o hodnotu **Q200 BEZP. VZDIALENOST** nad hlbší začiatočný bod. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q253 Polohovací posuv?**: Definuje rýchlosť posuvu nástroja pri opätovnom nábehu na parameter **Q201 HLBKA** po parametri **Q256 SP PRI ZL. TR.** Tento posuv sa okrem toho aktivuje pri polohovaní nástroja na parameter **Q379 VYCHODZI BOD** (nerovná sa 0). Zadanie údajov v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- **Q208 Posuv späť?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vysúvaní z otvoru v mm/min. Ak vložíte **Q208** = 0, vysunie ovládanie nástroj pomocou parametra **Q206 POS. PRISUVU DO HL.** Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- **Q426 Smer ot. vys./zasunúť (3/4/5)?**: Smer otáčania, ktorým sa má nástroj otáčať pri zasúvaní do otvoru a pri vysúvaní z otvoru. Vstup:
  3: Otáčanie vretena s M3
  4: Otáčanie vretena s M4
  5: Pohyb so stojacim vretenom



Príklad

```
11 CYCL DEF 241  JEDNOBRITOVE
   VRTANIE
   Q200=2       ;BEZP. VZDIALENOST
   Q201=-80     ;HLBKA
   Q206=150     ;POS. PRISUVU DO HL.
   Q211=0.25    ;CAS ZOTRVANIA DOLE
   Q203=+100    ;SURAD. POVRCHU
   Q204=50      ;2. BEZP. VZDIALENOST
   Q379=7.5     ;VYCHODZI BOD
   Q253=750     ;POLOH. POSUV
   Q208=1000    ;POSUV SPAT
   Q426=3       ;SMER OT. VRET.
   Q427=25      ;POCET OT. VYS./ZAS.
   Q428=500     ;POCET OTACOK VRT.
   Q429=8       ;CHLADENIE ZAP.
   Q430=9       ;CHLADENIE VYP.
   Q435=0       ;HLBKA ZOTRVANIA
   Q401=100     ;FAKTOR POSUVU
   Q202=9999    ;MAX. HLBKA ZABERU
   Q212=0       ;REDUKCNA HODNOTA
   Q205=0       ;MIN. HLBKA PRISUVU
```

- **Q427 Počet otáčok vret. vys./zasunúť?**: Otáčky, ktorými sa má nástroj otáčať pri zasúvaní do otvoru a pri vysúvaní z otvoru. Vstupný rozsah 0 až 99999
- **Q428 Otáčky vretena vŕtania?**: Otáčky, ktorými má nástroj vykonávať vŕtanie. Vstupný rozsah 0 až 99999
- **Q429 M-Fkc. Chl. kvap. ZAP?**: Prídavná funkcia M na zapnutie chladiacej kvapaliny. Ovládanie zapne chladiacu kvapalinu, keď sa nástroj nachádza v otvore v polohe **Q379 VYCHODZI BOD**. Vstupný rozsah 0 až 999
- **Q430 M-Fkc. Chl. kvap. VYP?**: Prídavná funkcia M na vypnutie chladiacej kvapaliny. Ovládanie vypne chladiacu kvapalinu, keď sa nástroj nachádza v polohe **Q201 HLBKA**. Vstupný rozsah 0 až 999
- **Q435 Hĺbka zotrvania?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, na ktorej má nástroj zotrvať. Funkcia nie je aktívna pri vložení hodnoty 0 (štandardné nastavenie). Použitie: Pri výrobe priechodných dier je pri niektorých nástrojoch potrebný krátky čas zotrvania na dne vŕtaného otvoru pred vysunutím na dopravenie triesok nahor. Definujte menšiu hodnotu, ako je **Q201 HLBKA**, vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q401 Faktor posuvu v %?**: Faktor, o ktorý ovládanie zníži posuv po dosiahnutí polohy **Q435 HLBKA ZOTRVANIA**. Vstupný rozsah 0 až 100
- **Q202 Max. hĺbka záberu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa má nástroj vždy prisunúť do záberu. Parameter **Q201 HLBKA** nemusí byť násobkom parametra **Q202**. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q212 Redukčná hodnota?** (inkrementálne): Hodnota, o ktorý ovládanie zníži **Q202 Hĺbka prísuvu** po každom prísuve. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q205 Min. hĺbka prísuvu?** (inkrementálne): Ak ste zadali parameter **Q212 REDUKCNA HODNOTA**, obmedzí ovládanie prísuv na hodnotu v parametri **Q205**. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999

Priebeh polohovania pri práci s Q379

Predovšetkým pri práci s veľmi dlhými vrtákmi, ako sú napr. jednobritové vrtáky alebo veľmi dlhé špirálové vrtáky, je potrebné dodržiavať určité body. Veľmi rozhodujúca je poloha, na ktorej sa vreteno zapína. Keď chýba potrebné vedenie nástroja, môže pri nadmerne dlhých vrtákoch nastať zlomenie nástroja.

Preto sa odporúča práca s parametrom **VYCHODZI BOD Q379**. Pomocou tohto parametra môžete ovplyvniť polohu, na ktorej ovládanie zapína vreteno.

Začiatok vŕtania

Parameter **VYCHODZI BOD Q379** pritom zohľadní **SURAD. POVRCHU Q203** a parameter **BEZP. VZDIALENOST Q200**. To, v akej súvislosti sú parametre, a ako sa vypočíta začiatočná poloha, ozrejmí nasledujúci príklad:

VYCHODZI BOD Q379 = 0

- Ovládanie zapne vreteno na **BEZP. VZDIALENOST Q200** nad **SURAD. POVRCHU Q203**

VYCHODZI BOD Q379>0

Začiatok vŕtania je na určitej hodnote nad hlbším začiatočným bodom **Q379**. Táto hodnota sa vypočíta: 0,2 x **Q379** Ak je výsledok tohto výpočtu väčší ako **Q200**, hodnota je vždy **Q200**.

Príklad:

- **SURAD. POVRCHU Q203** = 0
- **BEZP. VZDIALENOST Q200** = 2
- **VYCHODZI BOD Q379** = 2

Začiatok vŕtania sa vypočíta: 0,2 x **Q379**= 0,2 * 2 = 0,4; začiatok vŕtania je 0,4 mm/palec nad hlbším začiatočným bodom. Ak je teda hlbší začiatočný bod na -2, spustí ovládanie vŕtanie pri -1,6 mm.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené rôzne príklady, ako sa vypočíta začiatok vŕtania:

Začiatok vŕtania pri hlbšom začiatočnom bode

Q200	Q379	Q203	Poloha, na ktorú sa predpolohuje s FMAX	Faktor 0,2 * Q379	Začiatok vŕtania
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, preto sa použije hodnota 2.)	-23
2	100	0	2	0,2 * 100 = 20 (**Q200** = 2, 20 > 2, preto sa použije hodnota 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, preto sa použije hodnota 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

Odstraňovanie triesok

Aj bod, na ktorom ovládanie vykonáva odstraňovanie triesok, je dôležitý pri práci s veľmi dlhými nástrojmi. Poloha spätného posuvu pri odstraňovaní triesok nemusí byť v polohe začiatku vŕtania. S definovanou polohou na odstraňovanie triesok môžete zabezpečiť, že vrták zostane vo vedení.

VYCHODZI BOD Q379 = 0

- Odstraňovanie triesok sa uskutoční v parametri **BEZP. VZDIALENOST Q200** nad **SURAD. POVRCHU Q203**

VYCHODZI BOD Q379>0

Odstraňovanie triesok sa vykonáva na určitej hodnote nad hlbším začiatočným bodom **Q379**. Táto hodnota sa vypočíta: **0,8 x Q379** Ak je výsledok tohto výpočtu väčší ako **Q200**, hodnota je vždy **Q200**.

Príklad:

- **SURAD. POVRCHU Q203** = 0
- **BEZP. VZDIALENOST Q200** = 2
- **VYCHODZI BOD Q379** = 2

Poloha na odstraňovanie triesok sa vypočíta:
0,8 x **Q379** = 0,8 * 2 = 1,6; poloha na odstraňovanie triesok je 1,6 mm/palec nad hlbším začiatočným bodom. Ak je teda hlbší začiatočný bod na -2, presunie sa ovládanie na odstránenie triesok na -0,4.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené rôzne príklady, ako sa vypočíta poloha na odstránenie triesok (poloha spätného posuvu):

Poloha na odstránenie triesok (poloha spätného posuvu) pri hlbšom začiatočnom bode

Q200	Q379	Q203	Poloha, na ktorú sa predpolohuje s FMAX	Faktor 0,8 * Q379	Poloha odsunu
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, preto sa použije hodnota 2.)	-8
2	25	0	2	0,8 * 25 = 20 (**Q200** = 2, 20 > 2, preto sa použije hodnota 2.)	-23
2	100	0	2	0,8 * 100 = 80 (**Q200** = 2, 80 > 2, preto sa použije hodnota 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, preto sa použije hodnota 5.)	-5
5	25	0	5	0,8 * 25 = 20 (**Q200** = 5, 20 > 5, preto sa použije hodnota 5.)	-20
5	100	0	5	0,8 * 100 = 80 (**Q200** = 5, 80 > 5, preto sa použije hodnota 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, preto sa použije hodnota 20.)	-80

4.10 CENTROVANIE (cyklus 240, DIN/ISO: G240)

Priebeh cyklu

1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
2 Nástroj centruje s naprogramovaným posuvom **F** až do zadaného centrovacieho priemeru, resp. až do zadanej hĺbky centrovania
3 Pokiaľ vykonáte príslušné zadanie, zotrvá nástroj chvíľu na dne centrovania
4 Nakoniec nabehne nástroj posuvom **FMAX** na bezpečnostnú vzdialenosť alebo na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. 2. bezpečnostná vzdialenosť **Q204** pôsobí až vtedy, keď je táto naprogramovaná väčšia ako bezpečnostná vzdialenosť **Q200**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

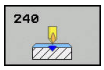
- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

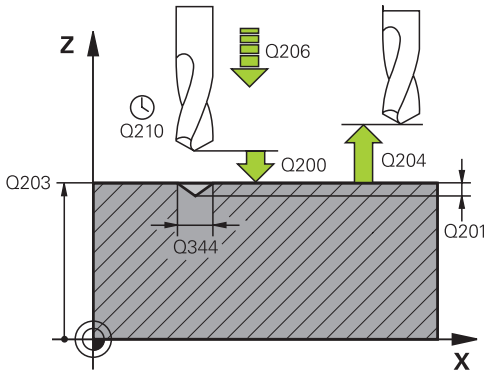
Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

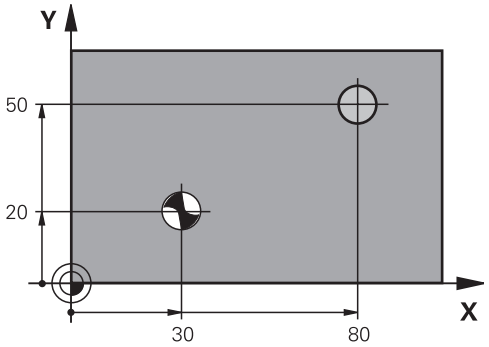
Znamienko parametra cyklu **Q344** (priemer), resp. **Q201** (hĺbka) určuje smer obrábania. Ak pre priemer alebo hĺbku naprogramujete hodnotu = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

Parametre cyklu



- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja – povrch obrobku; zadajte kladnú hodnotu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q343 Výber hĺbky/priemeru (0/1)**: Výber, či sa má centrovať na zadaný priemer alebo na zadanú hĺbku. Ak sa má ovládanie centrovať na uvedený priemer, musíte definovať vrcholový uhol nástroja v stĺpci **T-angle** tabuľky nástrojov TOOL.T.
  0: Centrovanie na vloženú hĺbku
  1: Centrovanie na vložený priemer
- **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno centrovania (vrchol centr. kužeľa). Účinné len, ak **Q343** = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q344 Hĺbenie priemeru** (znamienko): Centrovací priemer. Účinné len, ak **Q343** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q206 Posuv prisuvu do hlbky?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri centrovaní v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Čas zotrv. dole?**: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



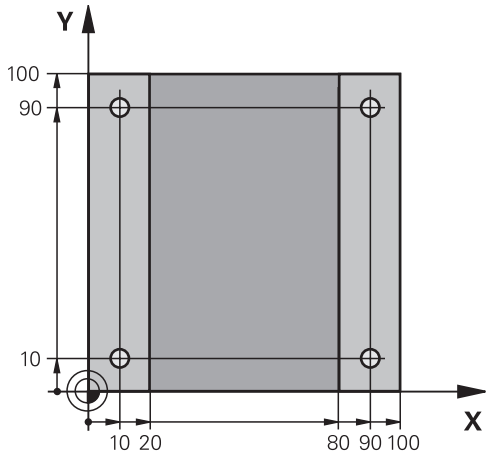


Príklad

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 240  CENTROVAT
    Q200=2      ;BEZP. VZDIALENOST
    Q343=1      ;VYBER HLBKY/PRIEMERU
    Q201=+0     ;HLBKA
    Q344=-9     ;PRIEMER
    Q206=250    ;POS. PRISUVU DO HL.
    Q211=0.1    ;CAS ZOTRVANIA DOLE
    Q203=+20    ;SURAD. POVRCHU
    Q204=100    ;2. BEZP. VZDIALENOST
12 L X+30 Y+20 R0 FMAX M3 M99
13 L X+80 Y+50 R0 FMAX M99
```

4.11 Príklady programovania

Príklad: Vŕtacie cykly



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Vyvolanie nástroja (polomer nástroja 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 200 VRTANIE	Definícia cyklu
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-15 ;HLBKA	
Q206=250 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q202=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS ZOTRVANIA HORE	
Q203=-10 ;SURAD. POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZP. VZDIALENOST	
Q211=0.2 ;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q395=0 ;HLBKA REFERENCIE	
6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Posuv do otvoru 1, zapnutie vretena
7 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Posuv do otvoru 2, vyvolanie cyklu
9 L X+90 R0 FMAX M99	Posuv do otvoru 3, vyvolanie cyklu
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Posuv do otvoru 4, vyvolanie cyklu
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
12 END PGM C200 MM	

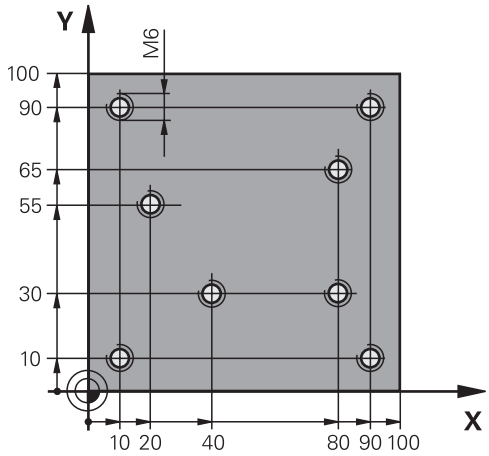
Príklad: Vŕtacie cykly používajte v spojení s PATTERN DEF

Súradnice vŕtania sú uložené v definícii vzoru PATTERN DEF POS. Súradnice vŕtania sa vyvolávajú z ovládania pomocou CYCL CALL PAT.

Polomery nástrojov sú navolené tak, aby boli v testovacej grafike viditeľné všetky pracovné operácie.

Priebeh programu

- Centrovanie (polomer nástroja 4)
- Vŕtanie (polomer nástroja 2,4)
- Rezanie vnútorného závitu (polomer nástroja 3)
  Ďalšie informácie: "Základy", Strana 128



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolanie nástroja – centrovací nástroj (polomer nástroja 4)
4 L Z+50 R0 FMAX	Presunutie nástroja do bezpečnej výšky
5 PATTERN DEF	Definícia všetkých vŕtacích polôh v bodovom rastri
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 CENTROVAT	Definovanie cyklu centrovania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q343=0 ;VYBER HLBKY/PRIEMERU	
Q201=-2 ;HLBKA	
Q344=-10 ;PRIEMER	
Q206=150 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q211=0 ;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZP. VZDIALENOST	
7 GLOBAL DEF 125 POLOHOVANIE	S touto funkciou polohuje ovládanie pri CYCL CALL PAT medzi bodmi na 2. bezpečnostnej vzdialenosti. Táto funkcia zostane účinná až po M30.
Q345=+1 ;VYBER VYSKY POLOH.	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Vyvolanie cyklu v spojení s rastrom bodov

8 L Z+100 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Vyvolanie nástroja – vrták (polomer nástroja 2,4)
10 L Z+50 R0 F5000	Presunutie nástroja do bezpečnej výšky
11 CYCL DEF 200 VRTANIE	Definícia cyklu vŕtania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-25 ;HLBKA	
Q206=150 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q202=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS ZOTRVANIA HORE	
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZP. VZDIALENOST	
Q211=0.2 ;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q395=0 ;HLBKA REFERENCIE	
12 CYCL CALL PAT F500 M13	Vyvolanie cyklu v spojení s rastrom bodov
13 L Z+100 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
14 TOOL CALL Z S200	Vyvolanie nástroja – závitník (polomer nástroja 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Presunutie nástroja do bezpečnej výšky
16 CYCL DEF 206 VRTANIE ZAVITOV	Definícia cyklu rezania vnútorného závitu
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-25 ;HLBKA ZAVITU	
Q206=150 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q211=0 ;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZP. VZDIALENOST	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Vyvolanie cyklu v spojení s rastrom bodov
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
19 END PGM 1 MM	

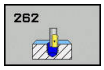
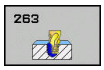
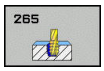
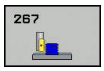
5

Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu

5.1 Základy

Prehľad

Ovládanie poskytuje pre rôzne druhy obrábania závitov nasledujúce cykly:

Softvérové tlačidlo	cyklus	Strana
	206 NOVE REZANIE VNUT. ZAVITU S vyrovnávacou hlavou, s automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	129
	207 NOVE REZANIE VNUT. ZAVITU GS Bez vyrovnávacej hlavy, s automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	132
	209 REZANIE VNÚT. ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY Bez vyrovnávacej hlavy, s automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, lámanie triesky	136
	262 FRÉZOVANIE ZÁVITU Cyklus na frézovanie závitu do predvŕtaného materiálu	143
	263 FRÉZOVANIE ZÁVITU SO ZAHĹBENÍM Cyklus na frézovanie závitu do predvŕtaného materiálu s vytvorením zapustenej plôšky	147
	264 FRÉZOVANIE ZÁVITU S VŔTANÍM Cyklus na vŕtanie do plného materiálu a následné frézovanie závitu jedným nástrojom	151
	265 FRÉZOVANIE ZÁVITU HELIX S VŔTANÍM Cyklus na frézovanie závitu do plného materiálu	155
	267 FREZOVANIE VONKAJSIEHO ZAVITU Cyklus na frézovanie vonkajšieho závitu s vytvorením zapustenej plôšky	159

5.2 REZANIE VNUTORNEHO ZAVITU s vyrovnávacou hlavou (cyklus 206, DIN/ISO: G206)

Priebeh cyklu

1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku

2 Nástroj nabehne v jednej operácii na hĺbku vŕtania

3 Potom sa zmení smer otáčania vretena a nástroj sa po čase zotrvania vráti späť na bezpečnostnú vzdialenosť. Ak ste vložili 2. bezpečnostnú vzdialenosť, ovládanie na ňu odsunie nástroj rýchloposuvom **FMAX**

4 V bezpečnostnej vzdialenosti sa smer otáčania vretena vráti do pôvodného stavu

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

Nástroj musí byť upnutý vo vyrovnávacej hlave na vyrovnávanie dĺžky. Vyrovnávacia hlava na vyrovnávanie dĺžky kompenzuje počas obrábania odchýlky posuvu a otáčok.

Pre pravotočivý závit aktivujete vreteno pomocou **M3**, pre ľavotočivý závit pomocou **M4**.

V cykle 206 vypočíta ovládanie stúpanie závitu na základe naprogramovaných otáčok a posuvu definovaného v cykle.

Existuje možnosť nastaviť pomocou parametra **CfgThreadSpindle** (č. 113600) nasledovné:

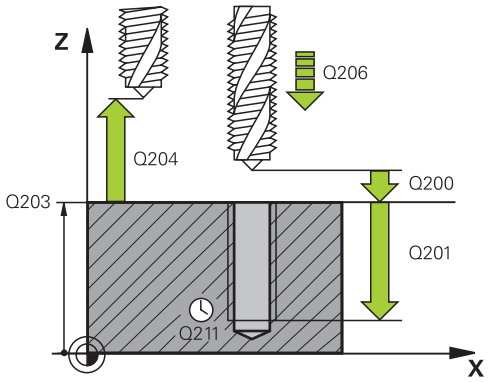
- **sourceOverride** (č. 113603):
  FeedPotentiometer (**Default**) (korekcia otáčok nie je aktívna), ovládanie následne príslušne prispôsobí otáčky
  SpindlePotentiometer (korekcia posuvu nie je aktívna) a
- **thrdWaitingTime** (č. 113601): Tento čas sa čaká na dne závitu po zastavení vretena
- **thrdPreSwitch** (č. 113602): Vreteno sa zastaví o tento čas pred dosiahnutím dna závitu

Parametre cyklu

- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999

Orientačná hodnota: 4 x stúpanie závitu.

- **Q201 Hĺbka závitu?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závitu. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q206 Posuv prisuvu do hlbky?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri rezaní vnútorného závitu. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**
- **Q211 Čas zotrv. dole?**: Zadajte hodnotu rozsahu 0 až 0,5 sekundy, aby ste predišli zaklineniu nástroja pri jeho návrate. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

25 CYCL DEF 206 VRTANIE ZAVITOV NEU	
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q201=-20	;HLBKA ZAVITU
Q206=150	;POS. PRISUVU DO HL.
Q211=0.25	;CAS ZOTRVANIA DOLE
Q203=+25	;SURAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST

Stanovenie posuvu: F = S x p

F: posuv (v mm/min)

S: Otáčky vretena (ot./min)

p: stúpanie závitu (v mm)

Odsunutie pri prerušení programu

Ak počas rezania vnútorného závitu stlačíte tlačidlo **Stop NC**, zobrazí ovládanie softvérové tlačidlo, ktoré vám umožní vysunutie nástroja zo záberu.

5.3 REZANIE VNÚT. ZÁVITU bez vyrovnávacej hlavy GS (cyklus 207, DIN/ISO: G207)

Priebeh cyklu

Ovládanie vykoná rezanie závitu buď v jednej, alebo vo viacerých operáciách bez použitia vyrovnávacej hlavy na vyrovnávanie dĺžky.

1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
2 Nástroj nabehne v jednej operácii na hĺbku vŕtania
3 Potom sa zmení smer otáčania vretena a nástroj sa vráti späť z otvoru na bezpečnostnú vzdialenosť. Ak ste vložili 2. bezpečnostnú vzdialenosť, ovládanie na ňu odsunie nástroj rýchloposuvom **FMAX**
4 Ovládanie zastaví vreteno v bezpečnostnej vzdialenosti

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Tento cyklus je možné použiť len na strojoch s riadeným vretenom.

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Znamienko parametra cyklu HÍbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hÍbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

Potenciometer otáčok vretena nie je aktívny.

Ak pred týmto cyklom naprogramujete funkciu M3 (resp. M4), bude sa vreteno na konci cyklu otáčať (v otáčkach naprogramovaných v bloku TOOL-CALL).

Ak pred týmto cyklom nenaprogramujete funkciu M3 (resp. M4), zostane vreteno na konci tohto cyklu stáť. Pred ďalším obrábaním musíte potom vreteno znovu spustiť pomocou funkcie M3 (resp. M4).

Ak v tabuľke nástrojov zapíšete do stĺpca **Pitch** stúpanie závitu závitníka, porovná ovládanie stúpanie závitu z tabuľky nástrojov so stúpaním závitu definovaným v cykle. Pri rozdielnych hodnotách vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Pri rezaní vnútorného závitu sa vreteno a os nástroja vždy navzájom synchronizujú. Synchronizácia sa môže uskutočniť pri otáčajúcom sa, ale aj stojacom vretene.

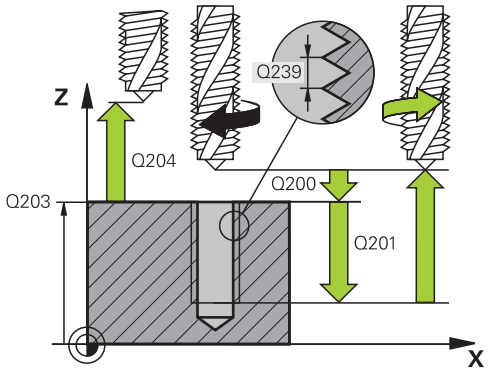
Ak nezmeníte žiadny dynamický parameter (napr. bezpečnostnú vzdialenosť, otáčky vretena…), je možné závit dodatočne vyvŕtať hlbšie. Bezpečnostná vzdialenosť **Q200** by sa tiež mala zvoliť taká veľká, aby os nástroja v rámci tejto dráhy opustila dráhu zrýchlenia.

Existuje možnosť nastaviť pomocou parametra **CfgThreadSpindle** (č. 113600) nasledovné:

- **sourceOverride** (č. 113603): Potenciometer vretena (korekcia posuvu nie je aktívna) a FeedPotentiometer (korekcia otáčok nie je aktívna), (ovládanie následne príslušne prispôsobí otáčky)
- **thrdWaitingTime** (Nr. 113601): Tento čas sa čaká na dne závitu po zastavení vretena
- **thrdPreSwitch** (č. 113602): Vreteno sa zastaví o tento čas pred dosiahnutím dna závitu
- **limitSpindleSpeed** (č. 113604): Obmedzenie otáčok vretena
  True: (pri nízkych hÍbkach závitov sa otáčky vretena obmedzia tak, aby vreteno bežalo asi 1/3 času s konštantnými otáčkami)
  False: (žiadne obmedzenie)

Parametre cyklu

- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q201 Hĺbka závitu?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závitu. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q239 Stúpanie závitu?**: Stúpanie závitu. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
  + = pravotočivý závit
  – = ľavotočivý závit
  Vstupný rozsah -99,9999 až +99,9999
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

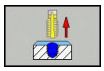
26 CYCL DEF 207 VRT. VNUT ZAV. GS NEU	
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q201=-20	;HLBKA ZAVITU
Q239=+1	;STUPANIE ZAV.
Q203=+25	;SURAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST

Odsunutie pri prerušení programu

Odsunutie v prevádzkovom režime Polohovanie s ručným zadávaním

Postupujte nasledovne:

- Na prerušenie rezania závitu stlačte tlačidlo **NC stop**



- Stlačte softvérové tlačidlo na uvoľňovanie

- Stlačte tlačidlo **NC start**
- > Nástroj sa presunie z otvoru späť na začiatočný bod obrábania. Vreteno sa automaticky zastaví. Ovládanie vám vydá hlásenie.

Odsunutie v prevádzkovom režime Plynulý chod programu, Krokovanie programu

Postupujte nasledovne:

- Na prerušenie programu stlačte tlačidlo **NC stop**

- Stlačte softvérové tlačidlo **RUČNÝ POSUV**
- Nástroj odsuňte v aktívnej osi vretena

- Na pokračovanie programu stlačte softvérové tlačidlo **NÁBEH DO POLOHY**

- Následne stlačte **NC start**
- > Ovládanie presunie nástroj späť do polohy pred **Stop NC**.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri odsunutí presuniete nástroj namiesto, napr. do kladného smeru, do záporného smeru, hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- Pri odsunutí máte možnosť presunúť nástroj do kladného a záporného smeru osi nástroja.
- Pred odsúvaním sa ubezpečte, ktorým smerom presúvate nástroj z otvoru

5.4 REZANIE VNÚTORNÉHO ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209)

Priebeh cyklu

Ovládanie reže závit vo viacerých prísuvoch až do zadanej hĺbky. Pomocou parametra môžete určiť, či sa má pri lámaní triesky vychádzať z otvoru úplne alebo len čiastočne.

1 Ovládanie polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku a vykoná tam orientáciu vretena
2 Nástroj nabehne na zadanú hĺbku prísuvu, zmení smer otáčania vretena a vysunie sa z otvoru – v závislosti od zadefinovania – o určitú hodnotu späť alebo na odstránenie triesky úplne von. Ak ste nadefinovali faktor na zvýšenie otáčok, vykoná ovládanie vysunutie z otvoru pri primerane zvýšených otáčkach vretena
3 Následne sa znovu obráti smer otáčania vretena a nástroj nabieha na nasledujúcu zadanú hĺbku prísuvu
4 Ovládanie tento postup opakuje (2 až 3), až pokiaľ nedosiahne zadanú hĺbku závitu
5 Potom sa nástroj vráti späť do bezpečnostnej vzdialenosti. Ak ste vložili 2. bezpečnostnú vzdialenosť, ovládanie na ňu odsunie nástroj rýchloposuvom **FMAX**
6 Ovládanie zastaví vreteno v bezpečnostnej vzdialenosti

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Tento cyklus je možné použiť len na strojoch s riadeným vretenom.

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka závitu stanovuje smer obrábania.

Potenciometer otáčok vretena nie je aktívny.

Ak ste parametrom cyklu **Q403** definovali faktor otáčok pre rýchlejší spätný posuv, ovládanie obmedzí otáčky na maximálne otáčky aktívneho prevodového stupňa.

Ak pred týmto cyklom naprogramujete funkciu M3 (resp. M4), bude sa vreteno na konci cyklu otáčať (v otáčkach naprogramovaných v bloku TOOL-CALL).

Ak pred týmto cyklom nenaprogramujete funkciu M3 (resp. M4), zostane vreteno na konci tohto cyklu stáť. Pred ďalším obrábaním musíte potom vreteno znovu spustiť pomocou funkcie M3 (resp. M4).

Ak v tabuľke nástrojov zapíšete do stĺpca **Pitch** stúpanie závitu závitníka, porovná ovládanie stúpanie závitu z tabuľky nástrojov so stúpaním závitu definovaným v cykle. Pri rozdielnych hodnotách vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Pri rezaní vnútorného závitu sa vreteno a os nástroja vždy navzájom synchronizujú. Synchronizácia sa môže vykonať pri stojacom vretene.

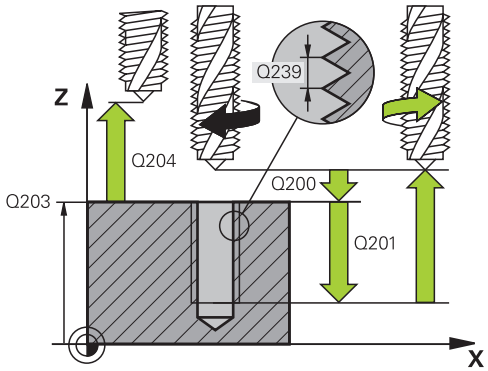
Ak nezmeníte žiadny dynamický parameter (napr. bezpečnostnú vzdialenosť, otáčky vretena, ...), je možné závit dodatočne vyvŕtať hlbšie. Bezpečnostná vzdialenosť **Q200** by sa tiež mala zvoliť taká veľká, aby os nástroja v rámci tejto dráhy opustila dráhu zrýchlenia

Existuje možnosť nastaviť pomocou parametra **CfgThreadSpindle** (č. 113600) nasledovné:

- **sourceOverride** (č. 113603):
  FeedPotentiometer (**Default**) (korekcia otáčok nie je aktívna), ovládanie následne príslušne prispôsobí otáčky
  SpindlePotentiometer (korekcia posuvu nie je aktívna) a
- **thrdWaitingTime** (č. 113601): Tento čas sa čaká na dne závitu po zastavení vretena
- **thrdPreSwitch** (č. 113602): Vreteno sa zastaví o tento čas pred dosiahnutím dna závitu

Parametre cyklu

- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q201 Hĺbka závitu?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závitu. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q239 Stúpanie závitu?**: Stúpanie závitu. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
  + = pravotočivý závit
  – = ľavotočivý závit
  Vstupný rozsah -99,9999 až +99,9999
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q257 Hĺbka vŕt. po zl. tr.?** (inkrementálne): Prísuv, po ktorom ovládanie vykoná lámanie triesky. Ak zadáte hodnotu 0, lámanie triesky sa nevykoná. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q256 Späť. poh. pri zlom. tr.?**: Ovládanie vynásobí stúpanie **Q239** zadanou hodnotou a pri lámaní triesky posunie nástroj späť o túto vypočítanú hodnotu. Ak zadáte hodnotu **Q256** = 0, ovládanie vysunie nástroj z otvoru úplne (až do bezpečnostnej vzdialenosti) s cieľom odstrániť triesku. Vstupný rozsah 0,000 až 99999,999
- **Q336 Uhol pre orientáciu vretena?** (absolútne): Uhol, do ktorého ovládanie polohuje nástroj pred procesom rezania závitu. Vďaka tomu môžete závit v prípade potreby dodatočne dorezať. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- **Q403 Faktor Zmena otáčok Posuv späť?**: Faktor, o ktorý ovládanie zvýši otáčky vretena – a teda aj spätný posuv – pri vysúvaní z otvoru. Vstupný rozsah 0,0001 až 10. Zvýšenie maximálne na maximálne otáčky aktívneho prevodového stupňa.



Príklad

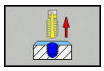
26 CYCL DEF 209 REZ. V. Z. S PR. TR.	
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q201=-20	;HLBKA ZAVITU
Q239=+1	;STUPANIE ZAV.
Q203=+25	;SURAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST
Q257=5	;HL. VRT. ZL. TRIES.
Q256=+1	;SP PRI ZL. TR.
Q336=50	;UHOL VRETENA
Q403=1.5	;FAKTOR OTACOK

Odsunutie pri prerušení programu

Odsunutie v prevádzkovom režime Polohovanie s ručným zadávaním

Postupujte nasledovne:

- Na prerušenie rezania závitu stlačte tlačidlo **NC stop**



- Stlačte softvérové tlačidlo na uvoľňovanie

- Stlačte tlačidlo **NC start**
- > Nástroj sa presunie z otvoru späť na začiatočný bod obrábania. Vreteno sa automaticky zastaví. Ovládanie vám vydá hlásenie.

Odsunutie v prevádzkovom režime Plynulý chod programu, Krokovanie programu

Postupujte nasledovne:

- Na prerušenie programu stlačte tlačidlo **NC stop**

- Stlačte softvérové tlačidlo **RUČNÝ POSUV**
- Nástroj odsuňte v aktívnej osi vretena

- Na pokračovanie programu stlačte softvérové tlačidlo **NÁBEH DO POLOHY**

- Následne stlačte **NC start**
- > Ovládanie presunie nástroj späť do polohy pred **Stop NC**.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri odsunutí presuniete nástroj namiesto, napr. do kladného smeru, do záporného smeru, hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- Pri odsunutí máte možnosť presunúť nástroj do kladného a záporného smeru osi nástroja.
- Pred odsúvaním sa ubezpečte, ktorým smerom presúvate nástroj z otvoru

5.5 Základy frézovania závitu

Predpoklady

- Stroj je vybavený vnútorným chladením vretena (chladiace mazadlo min. 30 barov, tlak vzduchu min. 6 barov)
- Keďže pri frézovaní závitov spravidla vznikajú deformácie profilu závitu, sú zvyčajne potrebné korekcie špecifické pre konkrétny nástroj, ktoré nájdete v katalógu nástrojov alebo vám ich poskytne výrobca vášho nástroja (korekcia sa vykonáva pri **TOOL CALL** cez polomer Delta **DR**)
- Cykly 262, 263, 264 a 267 môžete použiť len pri pravotočivých nástrojoch, pre cyklus 265 môžete používať pravo- aj ľavotočivé nástroje
- Smer obrábania vyplýva z nasledujúcich vstupných parametrov: Znamienko stúpania závitu **Q239** (+ = pravotočivý závit/- = ľavotočivý závit) a druh frézovania **Q351** (+1 = súsledne/-1 = nesúsledne).

  Na základe nasledujúcej tabuľky vidíte vzťah medzi vstupnými parametrami pri pravotočivých nástrojoch.

Vnútorný závit	Stúpanie	Druh frézovania	Smer obrábania
Pravotočivý	+	+1(RL)	Z+
Ľavotočivý	–	–1(RR)	Z+
Pravotočivý	+	–1(RR)	Z–
Ľavotočivý	–	+1(RL)	Z–

Vonkajší závit	Stúpanie	Druh frézovania	Smer obrábania
Pravotočivý	+	+1(RL)	Z–
Ľavotočivý	–	–1(RR)	Z–
Pravotočivý	+	–1(RR)	Z+
Ľavotočivý	–	+1(RL)	Z+

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak naprogramujte údaje prísuvu do hĺbky s rôznymi znamienkami, môže dôjsť ku kolízii.

- Programujte hĺbky vždy s rovnakým znamienkami. Príklad: Ak naprogramujete parameter **Q356** HLBKA ZAPUSTENIA so záporným znamienkom, tak naprogramujte parameter **Q201** HLBKA ZAVITU takisto so záporným znamienkom
- Ak napr. chcete zopakovať nejaký cyklus len so zahlbovaním, je takisto možné zadať pri HLBKA ZAVITU 0. Potom sa smer obrábania určí pomocou HLBKA ZAPUSTENIA

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri zlomení nástroja presúvate nástroj z otvoru len v smere osi nástroja, môže dôjsť ku kolízii!

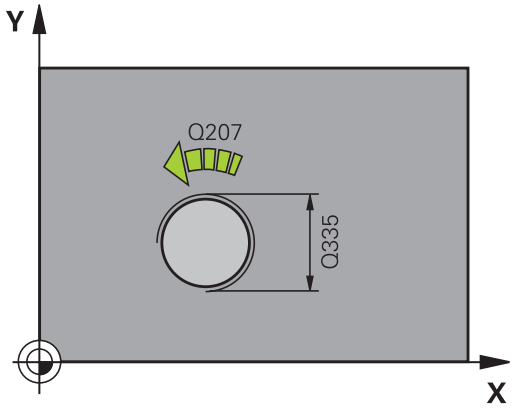
- Pri prasknutí nástroja zastavte priebeh programu
- Prejdite do prevádzkového režimu Polohovanie s ručným zadávaním
- Najprv presuňte nástroj s lineárnym pohybom v smere stred otvoru
- Nástroj odsuňte v smere osi nástroja

Ovládanie pri frézovaní závitu vzťahuje naprogramovaný posuv na reznú hranu nástroja. No keďže ovládanie zobrazuje posuv vzhľadom na dráhu stredu nástroja, nezhoduje sa zobrazená hodnota s hodnotou, ktorá bola naprogramovaná.

Smer závitu sa zmení, ak vykonávate cyklus frézovania závitu spoločne s cyklom 8 ZRKADLIŤ len v jednej osi.

5.6 FRÉZOVANIE ZÁVITU (cyklus 262, DIN/ISO: G262)

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
2 Nástroj nabehne naprogramovaným predpolohovacím posuvom na začiatočnú úroveň, ktorá je výsledkom znamienka stúpania závitu, druhu frézovania a počtu chodov na predĺženie
3 Následne nabehne nástroj tangenciálne pohybom po skrutkovici na menovitý priemer závitu. Pritom sa ešte pred prísuvom po skrutkovici vykoná vyrovnávací pohyb po osi nástroja, aby sa dráha závitu začínala na naprogramovanej začiatočnej úrovni
4 V závislosti od parametra Presadzovanie vyfrézuje nástroj závit jedným pohybom, niekoľkými presadenými alebo jedným kontinuálnym pohybom po závitnici
5 Potom odíde nástroj tangenciálne od obrysu na začiatočný bod v rovine obrábania
6 Na konci cyklu odsunie ovládanie nástroj rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti alebo – ak bolo vykonané príslušné nastavenie – do 2. bezpečnostnej vzdialenosti

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka závitu stanovuje smer obrábania.

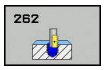
Ak naprogramujete hodnotu hĺbky závitu = 0, tak ovládanie cyklus nevykoná.

Pohyb prísuvu na menovitý priemer závitu prebieha v polkruhu od stredu. Ak je priemer nástroja menší ako menovitý priemer závitu o štvornásobok stúpania, vykoná sa bočné predpolohovanie.

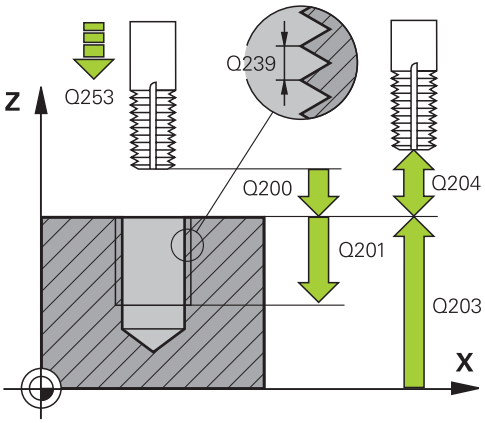
Nezabudnite, že ovládanie pred prísuvom vykonáva vyrovnávací pohyb po osi nástroja. Veľkosť vyrovnávacieho pohybu je maximálne polovica stúpania závitu. Dbajte preto na to, aby bol v otvore dostatok priestoru!

Ak zmeníte hĺbku závitu, ovládanie automaticky upraví začiatočný bod pre pohyb po skrutkovici

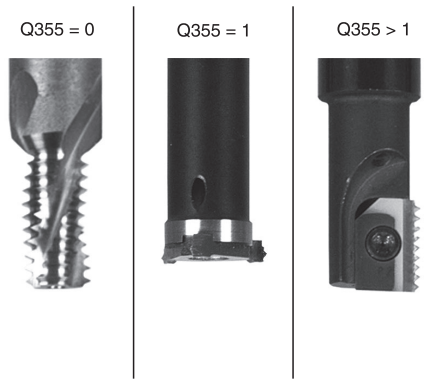
Parametre cyklu



- **Q335 Pož. priemer?**: Menovitý priemer závitu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q239 Stúpanie závitu?**: Stúpanie závitu. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
  + = pravotočivý závit
  – = ľavotočivý závit
  Vstupný rozsah -99,9999 až +99,9999
- **Q201 Hĺbka závitu?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závitu. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q355 Počet chodov k predĺženiu?**: Počet chodov závitu, o ktoré sa nástroj posunie:
  0 = jedna závitnica na hĺbku závitu
  1 = súvislá závitnica na celej dĺžke závitu
  >1 = niekoľko skrutkovicových dráh s prísuvmi a odsunmi, medzi ktorými ovládanie posunie nástroj o parameter **Q355** vynásobený stúpaním. Vstupný rozsah 0 až 99999



- **Q253 Polohovací posuv?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení do obrobku, resp. pri vysúvaní z obrobku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.=-1**: Druh obrábania frézou. Zohľadní sa smer otáčania vretena.
  +1 = súsledné frézovanie
  –1 = nesúsledné frézovanie (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**
- **Q512 Spustiť posuv?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu v mm/min. Pri malých priemeroch závitov môžete redukovaným posuvom pri nábehu znížiť nebezpečenstvo zlomenia nástroja. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**



Príklad

25 CYCL DEF 262	FREZOVANIE ZAVITU
Q335=10	;POZ. PRIEMER
Q239=+1.5	;STUPANIE ZAV.
Q201=-20	;HLBKA ZAVITU
Q355=0	;PRESADZOVANIE
Q253=750	;POLOH. POSUV
Q351=+1	;DRUH FREZOVANIA
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q203=+30	;SURAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST
Q207=500	;POSUV FREZOVANIA
Q512=0	;SPUSTIT POSUV

5.7 FREZOVANIE ZAVITU SO ZAHLBENIM (cyklus 263, DIN/ISO:G263)

Priebeh cyklu

1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku

Zahlbovanie

2 Nástroj nabehne predpolohovacím posuvom na hĺbku zahĺbenia mínus bezpečnostná vzdialenosť a následne posuvom zahlbovania na hĺbku zahĺbenia

3 Ak bola zadaná bočná bezpečnostná vzdialenosť, polohuje ovládanie nástroj predpolohovacím posuvom hneď na hĺbku zahĺbenia

4 Následne nabehne ovládanie, podľa priestorových možností, von zo stredu alebo s bočným predpolohovaním jemne na priemer jadra a vykoná kruhový pohyb

Čelné zahlbovanie

5 Nástroj nabieha predpolohovacím posuvom do čelnej hĺbky zahĺbenia

6 Ovládanie napolohuje nástroj bez korekcie zo stredu polkruhom na čelné posunutie a vykoná kruhový pohyb v posuve zahlbovania

7 Následne ovládanie prejde nástrojom polkruhom späť do stredu otvoru

Frézovanie závitu

8 Ovládanie prejde nástrojom prostredníctvom naprogramovaného predpolohovacieho posuvu na začiatočnú úroveň závitu, ktorý vyplýva zo znamienka stúpania závitu a druhu frézovania

9 Následne nabehne nástroj tangenciálne pohybom po závitnici na menovitý priemer závitu a vyfrézuje závit pomocou 360° pohybu po závitnici

10 Potom odíde nástroj tangenciálne od obrysu na začiatočný bod v rovine obrábania

11 Na konci cyklu odsunie ovládanie nástroj rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti alebo – ak bolo vykonané príslušné nastavenie – do 2. bezpečnostnej vzdialenosti

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

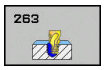
Znamienka parametrov cyklov Hĺbka závitu, Hĺbka zahĺbenia, resp. Hĺbka na čele určujú smer obrábania. Smer obrábania je určovaný v nasledujúcom poradí:
1. hĺbka závitu
2. hĺbka zahĺbenia
3. hĺbka na čele

Ak priradíte niektorému parametru hĺbky hodnotu 0, ovládanie danú pracovnú operáciu nevykoná.

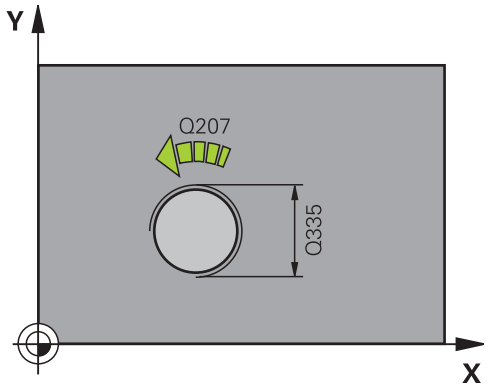
Ak chcete zahlbovať čelne, tak zadefinujte parameter Hĺbka zahĺbenia hodnotou 0.

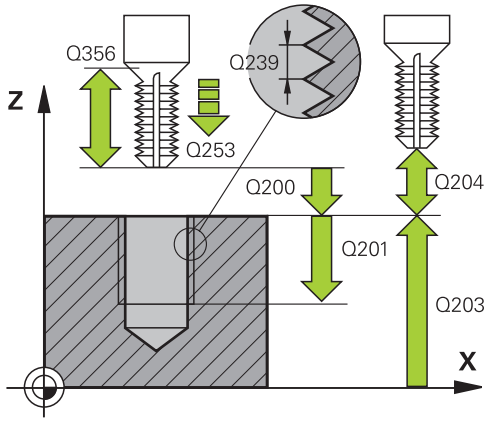
Naprogramujte hĺbku závitu minimálne o jednu tretinu krát stúpanie závitu menšiu ako hĺbku zahĺbenia.

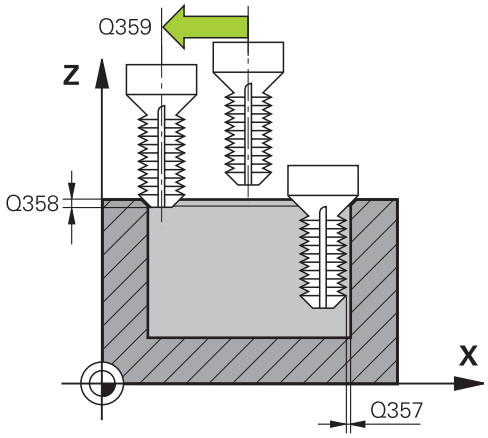
Parametre cyklu



- **Q335 Pož. priemer?**: Menovitý priemer závitu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q239 Stúpanie závitu?**: Stúpanie závitu. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
  + = pravotočivý závit
  – = ľavotočivý závit
  Vstupný rozsah -99,9999 až +99,9999
- **Q201 Hĺbka závitu?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závitu. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q356 Hĺbka zapustenia?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q253 Polohovací posuv?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení do obrobku, resp. pri vysúvaní z obrobku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.=-1**: Druh obrábania frézou. Zohľadní sa smer otáčania vretena.
  +1 = súsledné frézovanie
  –1 = nesúsledné frézovanie (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q357 Bezpečnostného vzd. na strane?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi reznou hranou nástroja a stenou otvoru. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q358 Frontálna hĺbka zapustenia?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja pri procese čelného zahlbovania. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q359 Presadiť pri čelnom zapustení?** (inkrementálne): Vzdialenosť, o ktorú ovládanie posunie stred nástroja zo stredu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999







- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q254 Posuv zahlbovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri zahlbovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**
- **Q512 Spustiť posuv?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu v mm/min. Pri malých priemeroch závitov môžete redukovaným posuvom pri nábehu znížiť nebezpečenstvo zlomenia nástroja. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**

Príklad

```
25 CYCL DEF 263  FREZ. ZAV. SO
   ZAHLB.
   Q335=10     ;POZ. PRIEMER
   Q239=+1.5   ;STUPANIE ZAV.
   Q201=-16    ;HLBKA ZAVITU
   Q356=-20    ;HLBKA ZAPUSTENIA
   Q253=750    ;POLOH. POSUV
   Q351=+1     ;DRUH FREZOVANIA
   Q200=2      ;BEZP. VZDIALENOST
   Q357=0.2    ;BEZP. VZD. NA STR.
   Q358=+0     ;CEL. HLBKA ZAPUST.
   Q359=+0     ;PRES. PRI CEL. ZAP.
   Q203=+30    ;SURAD. POVRCHU
   Q204=50     ;2. BEZP. VZDIALENOST
   Q254=150    ;POSUV ZAHLBOVANIA
   Q207=500    ;POSUV FREZOVANIA
   Q512=0      ;SPUSTIT POSUV
```

5.8 FRÉZOVANIE ZÁVITU S VŘTANÍM (cyklus 264, DIN/ISO: G264)

Priebeh cyklu

1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku

Vŕtanie

2 Nástroj vykoná vŕtanie so zadaným posuvom prísuvu do hĺbky až po prvú hĺbku prísuvu

3 Ak je nastavené lámanie triesky, odsunie ovládanie nástroj späť o zadanú hodnotu spätného posuvu. Ak pracujete bez lámania triesky, presunie ovládanie nástroj rýchloposuvom späť na bezpečnostnú vzdialenosť a následne opäť rýchloposuvom **FMAX** na zadanú predstavnú vzdialenosť nad prvú hĺbku prísuvu

4 Následne vŕta nástroj s posuvom až do ďalšej hĺbky prísuvu

5 Ovládanie opakuje tento postup (2 až 4), kým nedosiahne hĺbku vŕtania

Čelné zahlbovanie

6 Nástroj nabieha predpolohovacím posuvom do čelnej hĺbky zahĺbenia

7 Ovládanie napolohuje nástroj bez korekcie zo stredu polkruhom na čelné posunutie a vykoná kruhový pohyb v posuve zahlbovania

8 Následne ovládanie prejde nástrojom polkruhom späť do stredu otvoru

Frézovanie závitu

9 Ovládanie prejde nástrojom prostredníctvom naprogramovaného predpolohovacieho posuvu na začiatočnú úroveň závitu, ktorý vyplýva zo znamienka stúpania závitu a druhu frézovania

10 Následne nabehne nástroj tangenciálne pohybom po skrutkovici na menovitý priemer závitu a vyfrézuje závit pomocou 360° pohybu po skrutkovici

11 Potom odíde nástroj tangenciálne od obrysu na začiatočný bod v rovine obrábania

12 Na konci cyklu odsunie ovládanie nástroj rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti alebo – ak bolo vykonané príslušné nastavenie – do 2. bezpečnostnej vzdialenosti

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Znamienka parametrov cyklov Hĺbka závitu, Hĺbka zahĺbenia, resp. Hĺbka na čele určujú smer obrábania. Smer obrábania je určovaný v nasledujúcom poradí:
1. hĺbka závitu
2. hĺbka zahĺbenia
3. hĺbka na čele

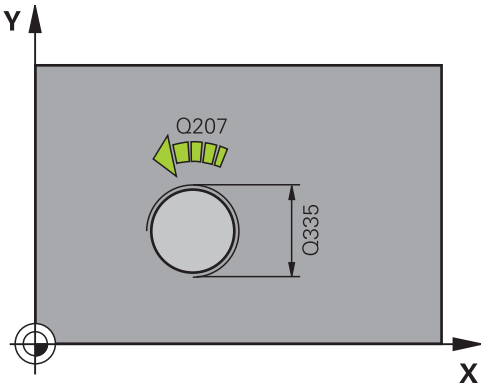
Ak priradíte niektorému parametru hĺbky hodnotu 0, ovládanie danú pracovnú operáciu nevykoná.

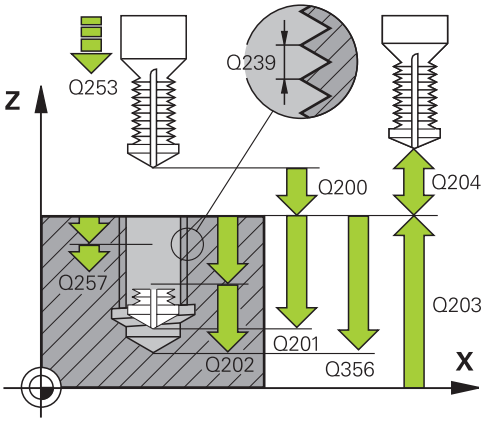
Naprogramujte hĺbku závitu minimálne o jednu tretinu krát stúpanie závitu menšiu ako hĺbku vŕtania.

Parametre cyklu

- **Q335 Pož. priemer?**: Menovitý priemer závitu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q239 Stúpanie závitu?**: Stúpanie závitu. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
  + = pravotočivý závit
  – = ľavotočivý závit
  Vstupný rozsah -99,9999 až +99,9999
- **Q201 Hĺbka závitu?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závitu. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q356 Hĺbka vŕtania?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom otvoru. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q253 Polohovací posuv?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení do obrobku, resp. pri vysúvaní z obrobku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.=-1**: Druh obrábania frézou. Zohľadní sa smer otáčania vretena.
  +1 = súsledné frézovanie
  –1 = nesúsledné frézovanie (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- **Q202 Max. hĺbka záberu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa má nástroj vždy prisunúť do záberu. Parameter **Q201 HLBKA** nemusí byť násobkom parametra **Q202**. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999

  Hĺbka nemusí byť násobkom hĺbky prísuvu. Ovládanie nabehne v jednej operácii na hĺbku, ak:
  - je hĺbka prísuvu a konečná hĺbka rovnaká,
  - je hĺbka prísuvu väčšia ako hĺbka.
- **Q258 Predst. vzd. hore?** (inkrementálne): Bezpečnostná vzdialenosť pri polohovaní rýchloposuvom, keď ovládanie odsunie nástroj po vysunutí z otvoru späť na aktuálnu hĺbku prísuvu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999





Príklad

```
25 CYCL DEF 264  VRT. FREZ. ZAV.
   Q335=10      ;POZ. PRIEMER
   Q239=+1.5    ;STUPANIE ZAV.
   Q201=-16     ;HLBKA ZAVITU
   Q356=-20     ;HLBKU VRTU
   Q253=750     ;POLOH. POSUV
   Q351=+1      ;DRUH FREZOVANIA
   Q202=5       ;HLBKA PRISUVU
```

- **Q257 Hĺbka vŕt. po zl. tr.?** (inkrementálne): Prísuv, po ktorom ovládanie vykoná lámanie triesky. Ak zadáte hodnotu 0, lámanie triesky sa nevykoná. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q256 Späť. poh. pri zlom. tr.?** (inkrementálne): Hodnota, o ktorú ovládanie odsunie nástroj späť pri lámaní triesky. Vstupný rozsah 0,000 až 99999,999
- **Q358 Frontálna hĺbka zapustenia?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja pri procese čelného zahlbovania. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q359 Presadiť pri čelnom zapustení?** (inkrementálne): Vzdialenosť, o ktorú ovládanie posunie stred nástroja zo stredu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q206 Posuv prisuvu do hlbky?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**
- **Q512 Spustiť posuv?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu v mm/min. Pri malých priemeroch závitov môžete redukovaným posuvom pri nábehu znížiť nebezpečenstvo zlomenia nástroja. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**

```
Q258=0.2   ;PREDST. VZD. HORE
Q257=5     ;HL. VRT. ZL. TRIES.
Q256=0.2   ;SP PRI ZL. TR.
Q358=+0    ;CEL. HLBKA ZAPUST.
Q359=+0    ;PRES. PRI CEL. ZAP.
Q200=2     ;BEZP. VZDIALENOST
Q203=+30   ;SURAD. POVRCHU
Q204=50    ;2. BEZP. VZDIALENOST
Q206=150   ;POS. PRISUVU DO HL.
Q207=500   ;POSUV FREZOVANIA
Q512=0     ;SPUSTIT POSUV
```

5.9 FRÉZOVANIE ZÁVITU PO SKRUTKOVICI S VŘTANÍM (Cyklus 265, DIN/ISO: G265)

Priebeh cyklu

1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku

Čelné zahlbovanie

2 Pri zahlbovaní pred obrábaním závitu nabehne nástroj posuvom zahlbovania na čelnú hĺbku zahlbovania. Pri zahlbovaní po obrobení závitu ovládanie presunie nástroj na hĺbku zahĺbenia prostredníctvom predpolohovacieho posuvu

3 Ovládanie napolohuje nástroj bez korekcie zo stredu polkruhom na čelné posunutie a vykoná kruhový pohyb v posuve zahlbovania

4 Následne ovládanie prejde nástrojom polkruhom späť do stredu otvoru

Frézovanie závitu

5 Ovládanie prejde nástrojom prostredníctvom naprogramovaného predpolohovacieho posuvu na začiatočnú úroveň závitu

6 Následne nabehne nástroj tangenciálne pohybom po skrutkovici na menovitý priemer závitu

7 Ovládanie prejde nástrojom po súvislej závitnici smerom nadol, až pokiaľ sa nedosiahne hĺbka závitu

8 Potom odíde nástroj tangenciálne od obrysu na začiatočný bod v rovine obrábania

9 Na konci cyklu odsunie ovládanie nástroj rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti alebo – ak bolo vykonané príslušné nastavenie – do 2. bezpečnostnej vzdialenosti

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

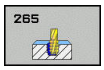
Znamienka parametrov cyklov Hĺbka závitu, resp. Hĺbka na čele určujú smer obrábania. Smer obrábania je určovaný v nasledujúcom poradí:
1. hĺbka závitu
2. hĺbka na čele

Ak priradíte niektorému parametru hĺbky hodnotu 0, ovládanie danú pracovnú operáciu nevykoná.

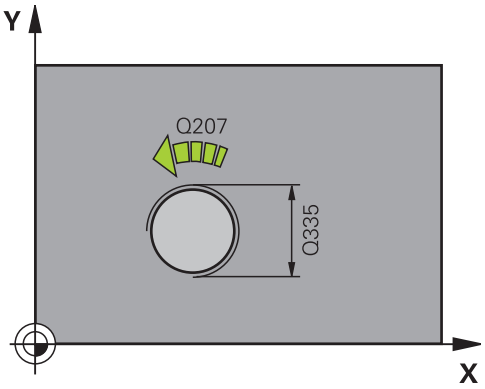
Ak zmeníte hĺbku závitu, ovládanie automaticky upraví začiatočný bod pre pohyb po skrutkovici

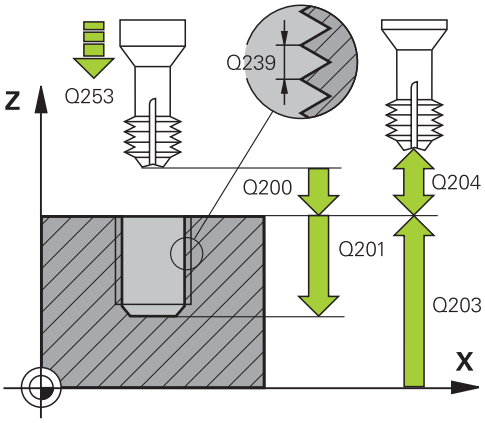
Druh frézovania (nesúsledné alebo súsledné) je určený smerovaním závitu (pravotočivý/ľavotočivý závit) a smerom otáčania nástroja, keďže je možný len smer obrábania smerujúci od povrchu obrobku dovnútra dielu.

Parametre cyklu

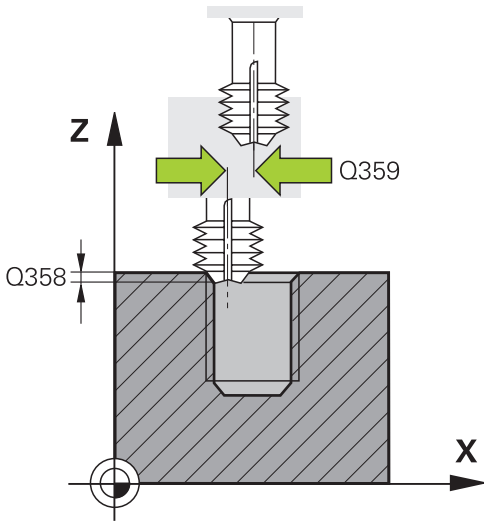


- **Q335 Pož. priemer?**: Menovitý priemer závitu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q239 Stúpanie závitu?**: Stúpanie závitu. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
  + = pravotočivý závit
  – = ľavotočivý závit
  Vstupný rozsah -99,9999 až +99,9999
- **Q201 Hĺbka závitu?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závitu. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q253 Polohovací posuv?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení do obrobku, resp. pri vysúvaní z obrobku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- **Q358 Frontálna hĺbka zapustenia?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja pri procese čelného zahlbovania. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q359 Presadiť pri čelnom zapustení?** (inkrementálne): Vzdialenosť, o ktorú ovládanie posunie stred nástroja zo stredu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q360 Proces zniž. (predt./potom:0/1)?** Vyhotovenie skosenej hrany
  0 = pred obrobením závitu
  1 = po obrobení závitu
- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999





- **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q254 Posuv zahlbovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri zahlbovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**



Príklad

```
25 CYCL DEF 265  VRT. FREZ. ZAV. HEL.
    Q335=10      ;POZ. PRIEMER
    Q239=+1.5    ;STUPANIE ZAV.
    Q201=-16     ;HLBKA ZAVITU
    Q253=750     ;POLOH. POSUV
    Q358=+0      ;CEL. HLBKA ZAPUST.
    Q359=+0      ;PRES. PRI CEL. ZAP.
    Q360=0       ;ZAHLBOVANIE
    Q200=2       ;BEZP. VZDIALENOST
    Q203=+30     ;SURAD. POVRCHU
    Q204=50      ;2. BEZP. VZDIALENOST
    Q254=150     ;POSUV ZAHLBOVANIA
    Q207=500     ;POSUV FREZOVANIA
```

5.10 FRÉZOVANIE VONKAJŠIEHO ZÁVITU (cyklus 267, DIN/ISO: G267)

Priebeh cyklu

1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku

Čelné zahlbovanie

2 Ovládanie nabehne do začiatočného bodu pre čelné zahlbovanie zo stredu výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Polohu začiatočného bodu určuje polomer závitu, polomer nástroja a stúpanie

3 Nástroj nabieha predpolohovacím posuvom do čelnej hĺbky zahĺbenia

4 Ovládanie napolohuje nástroj bez korekcie zo stredu polkruhom na čelné posunutie a vykoná kruhový pohyb v posuve zahlbovania

5 Následne ovládanie prejde nástrojom polkruhom späť na začiatočný bod

Frézovanie závitu

6 Ovládanie napolohuje nástroj na začiatočný bod, keď predtým nebolo vykonané čelné zahĺbenie. Začiatočný bod frézovania závitu sa zhoduje so začiatočným bodom čelného zahlbovania

7 Nástroj nabehne naprogramovaným predpolohovacím posuvom na začiatočnú úroveň, ktorá je výsledkom znamienka stúpania závitu, druhu frézovania a počtu chodov na predĺženie

8 Následne nabehne nástroj tangenciálne pohybom po skrutkovici na menovitý priemer závitu

9 V závislosti od parametra Presadzovanie vyfrézuje nástroj závit jedným pohybom, niekoľkými presadenými alebo jedným kontinuálnym pohybom po závitnici

10 Potom odíde nástroj tangenciálne od obrysu na začiatočný bod v rovine obrábania

11 Na konci cyklu odsunie ovládanie nástroj rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti alebo – ak bolo vykonané príslušné nastavenie – do 2. bezpečnostnej vzdialenosti

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred výčnelka) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

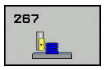
Potrebné presadenie na čelné zahĺbenie je potrebné zistiť vopred. Musíte zadať hodnotu od stredu čapu po stred nástroja (hodnotu bez korekcie).

Znamienka parametrov cyklov Hĺbka závitu, resp. Hĺbka na čele určujú smer obrábania. Smer obrábania je určovaný v nasledujúcom poradí:
1. hĺbka závitu
2. hĺbka na čele

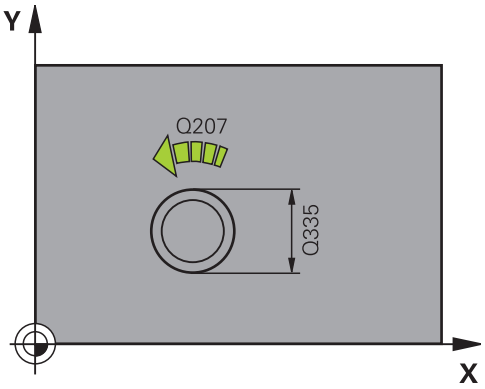
Ak priradíte niektorému parametru hĺbky hodnotu 0, ovládanie danú pracovnú operáciu nevykoná.

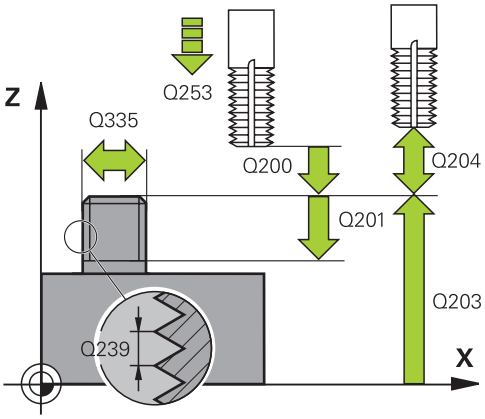
Znamienko parametra cyklu Hĺbka závitu stanovuje smer obrábania.

Parametre cyklu

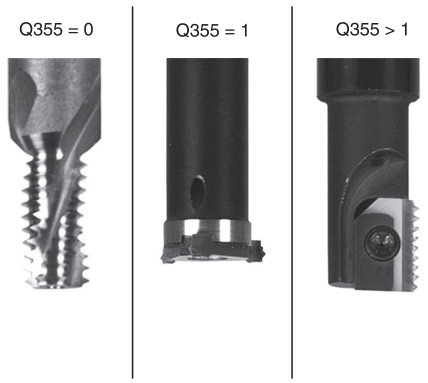


- **Q335 Pož. priemer?**: Menovitý priemer závitu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q239 Stúpanie závitu?**: Stúpanie závitu. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
  + = pravotočivý závit
  – = ľavotočivý závit
  Vstupný rozsah -99,9999 až +99,9999
- **Q201 Hĺbka závitu?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závitu. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q355 Počet chodov k predĺženiu?**: Počet chodov závitu, o ktoré sa nástroj posunie:
  0 = jedna závitnica na hĺbku závitu
  1 = súvislá závitnica na celej dĺžke závitu
  >1 = niekoľko skrutkovicových dráh s prísuvmi a odsunmi, medzi ktorými ovládanie posunie nástroj o parameter **Q355** vynásobený stúpaním. Vstupný rozsah 0 až 99999
- **Q253 Polohovací posuv?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení do obrobku, resp. pri vysúvaní z obrobku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.=-1**: Druh obrábania frézou. Zohľadní sa smer otáčania vretena.
  +1 = súsledné frézovanie
  –1 = nesúsledné frézovanie (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999





- **Q358 Frontálna hĺbka zapustenia?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja pri procese čelného zahlbovania. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q359 Presadiť pri čelnom zapustení?** (inkrementálne): Vzdialenosť, o ktorú ovládanie posunie stred nástroja zo stredu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q254 Posuv zahlbovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri zahlbovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**
- **Q512 Spustiť posuv?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu v mm/min. Pri malých priemeroch závitov môžete redukovaným posuvom pri nábehu znížiť nebezpečenstvo zlomenia nástroja. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**



Príklad

```
25 CYCL DEF 267  VONKAJSI ZAVIT FR.
    Q335=10      ;POZ. PRIEMER
    Q239=+1.5    ;STUPANIE ZAV.
    Q201=-20     ;HLBKA ZAVITU
    Q355=0       ;PRESADZOVANIE
    Q253=750     ;POLOH. POSUV
    Q351=+1      ;DRUH FREZOVANIA
    Q200=2       ;BEZP. VZDIALENOST
    Q358=+0      ;CEL. HLBKA ZAPUST.
    Q359=+0      ;PRES. PRI CEL. ZAP.
    Q203=+30     ;SURAD. POVRCHU
    Q204=50      ;2. BEZP. VZDIALENOST
    Q254=150     ;POSUV ZAHLBOVANIA
    Q207=500     ;POSUV FREZOVANIA
    Q512=0       ;SPUSTIT POSUV
```

5.11 Príklady programovania

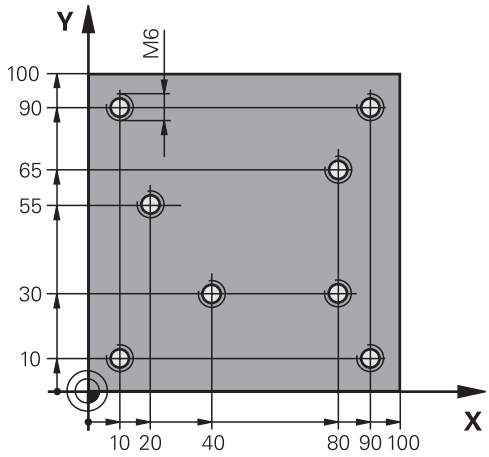
Príklad: Rezanie vnútorného závitu

Súradnice vŕtania sú v tabuľke bodov TAB1. Sú uložené v PNT a vyvolávajú sa z ovládania pomocou **CYCL CALL PAT**.

Polomery nástrojov sú navolené tak, aby boli v testovacej grafike viditeľné všetky pracovné operácie.

Priebeh programu

- Centrovanie
- Vŕtanie
- Rezanie vnútorného závitu



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolanie nástroja – centrovací nástroj
4 L Z+10 R0 F5000	Prestavenie nástroja do bezpečnej výšky (naprogramovať F s hodnotou), ovládanie po každom cykle vykoná presun do bezpečnej výšky
5 SEL PATTERN „TAB1“	Stanovenie tabuľky bodov
6 CYCL DEF 240 CENTROVAT	Definovanie cyklu centrovania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q343=1 ;VYBER HLBKY/PRIEMERU	
Q201=-3.5 ;HLBKA	
Q344=-7 ;PRIEMER	
Q206=150 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q11=0 ;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	Nutné zadať hodnotu 0, účinná z tabuľky bodov
Q204=0 ;2. BEZP. VZDIALENOST	Nutné zadať hodnotu 0, účinná z tabuľky bodov
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkou bodov TAB1.PNT, posuv medzi bodmi: 5 000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Odsunutie nástroja
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Vyvolanie nástroja – vrták
13 L Z+10 R0 F5000	Presunutie nástroja do bezpečnej výšky (F naprogramovať pomocou hodnoty)
14 CYCL DEF 200 VRTANIE	Definícia cyklu vŕtania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-25 ;HLBKA	
Q206=150 ;POS. PRISUVU DO HL.	

Q202=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS ZOTRVANIA HORE	
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	Nutné zadať hodnotu 0, účinná z tabuľky bodov
Q204=0 ;2. BEZP. VZDIALENOST	Nutné zadať hodnotu 0, účinná z tabuľky bodov
Q211=0.2 ;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q395=0 ;HLBKA REFERENCIE	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3	Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkou bodov TAB1.PNT
16 L Z+100 R0 FMAX M6	Odsunutie nástroja
17 TOOL CALL 3 Z S200	Vyvolanie nástroja – závitník
18 L Z+50 R0 FMAX	Presunutie nástroja do bezpečnej výšky
19 CYCL DEF 206 VRTANIE ZAVITOV	Definícia cyklu rezania vnútorného závitu
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-25 ;HLBKA ZAVITU	
Q206=150 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q211=0 ;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	Nutné zadať hodnotu 0, účinná z tabuľky bodov
Q204=0 ;2. BEZP. VZDIALENOST	Nutné zadať hodnotu 0, účinná z tabuľky bodov
20 CYCL CALL PAT F5000 M3	Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkou bodov TAB1.PNT
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
22 END PGM 1 MM	

Tabuľka bodov 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
[KONIEC]

6

Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky

6.1 Základy

Prehľad

Ovládanie ponúka nasledujúce cykly na obrábanie výrezov, výčnelkov a drážok:

Softvérové tlačidlo	cyklus	Strana
	251 PRAVOUHLÝ VÝREZ Hrubovací a dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a skrutkovicovým zanorením	167
	252 KRUHOVÝ VÝREZ Hrubovací a dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a skrutkovicovým zanorením	173
	253 FRÉZOVANIE DRÁŽOK Hrubovací a dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a kývavým zanorením	180
	254 KRUHOVÁ DRÁŽKA Hrubovací a dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a kývavým zanorením	184
	256 PRAVOUHLÝ VÝČNELOK Hrubovací a dokončovací cyklus s bočným prísuvom, ak je potrebných viac obehov	190
	257 KRUHOVÝ VÝČNELOK Hrubovací a dokončovací cyklus s bočným prísuvom, ak je potrebných viac obehov	195
	258 MNOHOSTRANNÝ VÝČNELOK Hrubovací a dokončovací cyklus na výrobu pravidelného polygónu	199
	233 ROVINNÉ FRÉZOVANIE Obrábanie rovinnej plochy s max. 3 ohraničeniami	205

6.2 PRAVOUHLÝ VÝREZ (cyklus 251, DIN/ISO: G251)

Priebeh cyklu

Prostredníctvom cyklu pravouhlý výrez 251 môžete vykonať kompletné obrobenie pravouhlého výrezu. V závislosti od parametrov cyklu sú dostupné nasledujúce varianty obrábania:

- kompletné obrábanie: hrubovanie, obrábanie dna načisto, obrábanie stien načisto,
- len hrubovanie,
- len obrábanie dna načisto a obrábanie stien načisto,
- len obrábanie dna načisto,
- len obrábanie stien načisto.

Hrubovanie

1. Nástroj sa zanorí v strede výrezu do obrobku a posúva sa na prvú hĺbku prísuvu. Stratégiu zanorenia určíte parametrom **Q366**
2. Ovládanie hrubuje výrez zvnútra smerom k vonkajšiemu okraju, pričom berie do úvahy prekrytie dráhy (**Q370**) a prídavky na dokončenie (**Q368** a **Q369**)
3. Na konci procesu hrubovania odsunie ovládanie nástroj tangenciálne od steny výrezu, posunie sa o bezpečnostnú vzdialenosť nad aktuálnu hĺbku prísuvu. Odtiaľ rýchloposuvom späť do stredu výrezu
4. Tento postup sa opakuje, až kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka výrezu

Obrábanie načisto

5. Pokiaľ sú zadané prídavky na dokončenie, ovládanie vykoná zanorenie a posuv na obrys. Pohyb prísuvu sa pritom vykonáva s polomerom, čím sa umožní jemný nábeh. Ovládanie obrába načisto najskôr steny výrezu, v prípade príslušného nastavenia v niekoľkých prísuvoch.
6. Následne obrobí ovládanie načisto dno výrezu zvnútra smerom k okrajom. Na dno výrezu sa pritom nabieha tangenciálne

Dodržujte pri programovaní!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak vyvoláte cyklus s rozsahom obrábania 2 (len načisto), vykoná sa predpolohovanie rýchloposuvom na prvú hĺbku prísuvu + bezpečnostná vzdialenosť. Počas polohovania v rýchloposuve hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- Predtým vykonajte obrábanie hrubovaním
- Zabezpečte, aby ovládanie dokázalo predpolohovať nástroj v rýchloposuve bez toho, aby došlo ku kolízii s obrobkom

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Ak nie je aktívna tabuľka bodov, musíte vždy vykonávať zanorenie kolmo (**Q366** = 0), pretože nemôžete zadefinovať uhol zanorenia.

Nezabudnite, keď sa poloha natočenia **Q224** nerovná 0, musíte zadefinovať dostatočne veľké rozmery polovýrobku.

Nástroj napolohujte na začiatočnú polohu v rovine obrábania s korekciou polomeru **R0**. Rešpektujte parameter **Q367** (poloha).

Ovládanie automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST**.

Znamienko parametra cyklu HÍbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

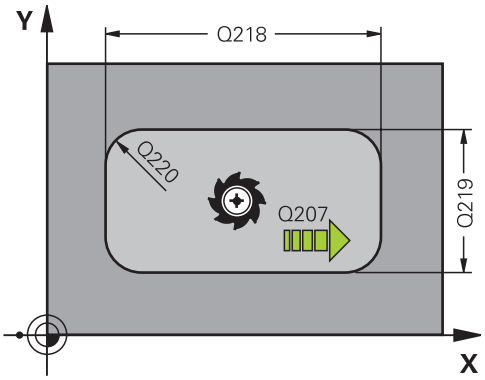
Bezpečnostnú vzdialenosť musíte zadať tak, aby nástroj nebol pri posuve blokovaný vzniknutými trieskami.

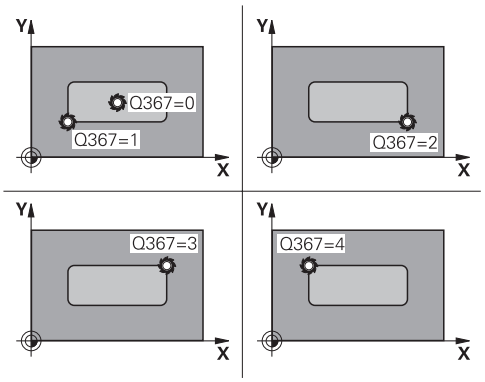
Pri zanorení po skrutkovici (Helix) zobrazí ovládanie chybové hlásenie, keď je interne prepočítaný priemer skrutkovice menší ako dvojnásobný priemer nástroja. Keď použijete nástroj, ktorý reže cez stred, môžete toto monitorovanie vypnúť parametrom stroja **suppressPlungeErr** (č. 201006).

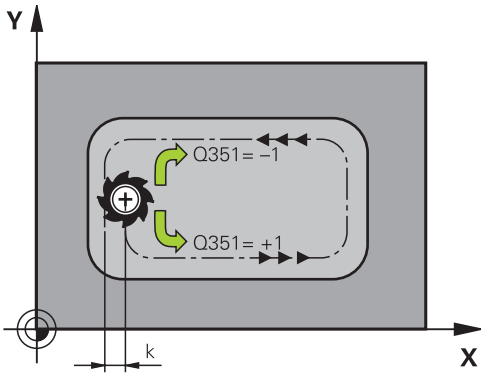
Ovládanie zníži hĺbku prísuvu na dĺžku reznej hrany LCUTS definovanú v tabuľke nástrojov, ak je dĺžka reznej hrany kratšia, ako hĺbka prísuvu **Q202** zadaná v cykle.

Parametre cyklu

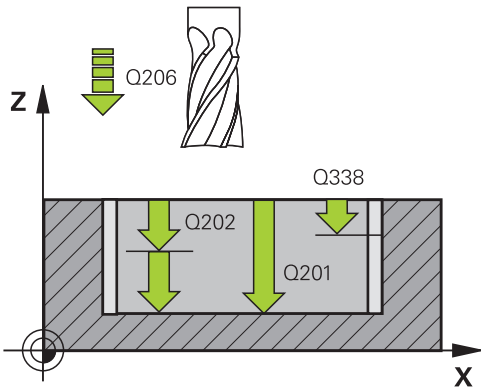
- **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?**: Definovanie rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Iba hrubovanie
  2: Iba obrábanie načisto
  Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (**Q368**, **Q369**)
- **Q218 1. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka výrezu rovnobežne s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q219 2. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka výrezu rovnobežne s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q220 R rohov?**: Polomer rohu výrezu. Ak zadáte 0, ovládanie nastaví polomer rohu zhodný s polomerom nástroja. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q224 Natočenie?** (absolútne): Uhol, o ktorý sa otočí celá obrábacia operácia. Stred natočenia sa nachádza v polohe, v ktorej je nástroj pri vyvolaní cyklu. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- **Q367 Poloha výrezu (0/1/2/3/4)?**: Poloha výrezu vzhľadom na polohu nástroja pri vyvolaní cyklu:
  0: Poloha nástroja = stred výrezu
  1: Poloha nástroja = ľavý dolný roh
  2: Poloha nástroja = pravý dolný roh
  3: Poloha nástroja = pravý horný roh
  4: Poloha nástroja = ľavý horný roh
- **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.=-1**: Druh obrábania frézou. Smer otáčania vretena sa zohľadní:
  +1 = súsledné frézovanie
  -1 = nesúsledné frézovanie
  PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno výrezu. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999

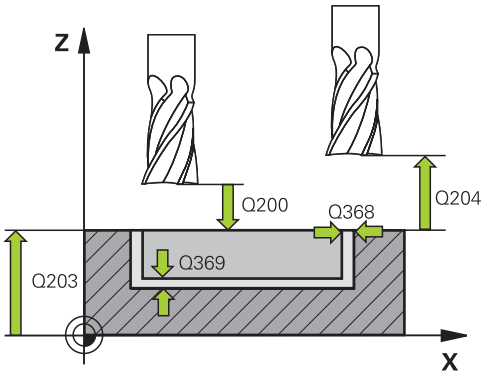






- **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadajte hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q206 Posuv prisuvu do hlbky?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. **Q338** = 0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- **Q370 Faktor prekrytia dráh?**: **Q370** x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Vstupný rozsah 0,0001 až 1,9999 alternatívne **PREDEF**
- **Q366 Stratégia ponor. (0/1/2)?**: Druh stratégie zanorenia:
  0: Kolmé zanorenie. Ovládanie zanára bez ohľadu na uhol zanorenia **ANGLE** definovaný v tabuľke nástrojov kolmo
  1: Skrutkovicové zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia **ANGLE** hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. Inak zobrazí ovládanie chybové hlásenie
  2: Kývavé zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia **ANGLE** hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. V opačnom prípade zobrazí ovládanie chybové hlásenie. Dĺžka kývavých zanorení závisí od uhla zanorenia, ako minimálnu hodnotu použije ovládanie dvojnásobnú hodnotu priemeru nástroja
  PREDEF: ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF





Príklad

```
8 CYCL DEF 251  PRAVOUHL. VYREZ
    Q215=0      ;ROZSAH OBRABANIA
    Q218=80     ;1. DLZKA STRANY
    Q219=60     ;2. DLZKA STRANY
    Q220=5      ;R ROHU
    Q368=0.2    ;PRID. NA STR.
    Q224=+0     ;NATOCENIE
    Q367=0      ;POL. VYREZU
    Q207=500    ;POSUV FREZOVANIA
    Q351=+1     ;DRUH FREZOVANIA
    Q201=-20    ;HLBKA
    Q202=5      ;HLBKA PRISUVU
    Q369=0.1    ;PRID. DO HLBKY
    Q206=150    ;POS. PRISUVU DO HL.
    Q338=5      ;PRIS. OBRAB. NACISTO
    Q200=2      ;BEZP. VZDIALENOST
    Q203=+0     ;SURAD. POVRCHU
    Q204=50     ;2. BEZP. VZDIALENOST
    Q370=1      ;PREKRYTIE DRAH
    Q366=1      ;PONOR.
    Q385=500    ;POSUV OBR. NA CISTO
    Q439 = 0    ;VZTAH POSUVU
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

- **Q385 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní steny a hĺbky načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Vzťah posuvu (0-3)?**: Definovanie, na čo sa vzťahuje naprogramovaný posuv:
  0: Posuv sa vzťahuje na dráhu stredu nástroja
  1: Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja iba pri obrábaní steny načisto, inak na dráhu stredu nástroja
  2: Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja pri obrábaní steny načisto **a** obrábaní dna načisto, inak na dráhu stredu nástroja
  3: Posuv sa vzťahuje vždy na reznú hranu nástroja

6.3 KRUHOVÝ VÝREZ (cyklus 252, DIN/ISO: G252)

Priebeh cyklu

Prostredníctvom cyklu kruhový výrez 252 je možné vykonať obrábanie kruhového výrezu. V závislosti od parametrov cyklu sú dostupné nasledujúce varianty obrábania:

- kompletné obrábanie: hrubovanie, obrábanie dna načisto, obrábanie stien načisto,
- len hrubovanie,
- len obrábanie dna načisto a obrábanie stien načisto,
- len obrábanie dna načisto,
- len obrábanie stien načisto.

Hrubovanie

1. Ovládanie presunie nástroj najskôr pomocou rýchloposuvu do bezpečnostnej vzdialenosti **Q200** nad obrobkom
2. Nástroj sa zanorí do stredu výrezu o hodnotu hĺbky prísuvu. Stratégiu zanorenia určíte parametrom **Q366**
3. Ovládanie hrubuje výrez zvnútra smerom k vonkajšiemu okraju, pričom berie do úvahy prekrytie dráhy (**Q370**) a prídavky na dokončenie (**Q368** a **Q369**)
4. Na konci procesu hrubovania odsunie ovládanie nástroj v rovine obrábania tangenciálne od steny výrezu o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti **Q200**, rýchloposuvom zdvihne nástroj nahor o hodnotu **Q200** a odtiaľ ho rýchloposuvom presunie späť do stredu výrezu
5. Kroky 2 až 4 sa opakujú, až kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka výrezu. Pritom sa zohľadní prídavok na dokončenie **Q369**
6. Ak bolo naprogramované iba hrubovanie (**Q215** = 1), presunie sa nástroj tangenciálne od steny výrezu o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti **Q200**, zdvihne sa rýchloposuvom po osi nástroja na 2. bezpečnostnú vzdialenosť **Q204** a presunie sa rýchloposuvom späť do stredu výrezu

Obrábanie načisto

1 Keď sú zadané prídavky na dokončenie, obrába ovládanie načisto najskôr steny výrezu, v prípade príslušného nastavenia v niekoľkých prísuvoch.
2 Ovládanie nastaví nástroj na osi nástroja do polohy, ktorá je od steny výrezu vzdialená o hodnotu prídavku na dokončenie **Q368** a hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti **Q200**
3 Ovládanie hrubovaním obrobí výrez smerom zvnútra von až na priemer **Q223**
4 Potom presunie ovládanie nástroj po osi nástroja späť do polohy, ktorá je od steny výrezu vzdialená o hodnotu prídavku na dokončenie **Q368** a hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti **Q200** a zopakuje obrábanie bočnej steny načisto v novej hĺbke
5 Ovládanie bude tento postup opakovať dovtedy, kým sa nedosiahne naprogramovaný priemer
6 Po obrobení na priemer **Q223** presunie ovládanie nástroj tangenciálne späť o hodnotu prídavku na dokončenie **Q368** plus hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti **Q200** v rovine obrábania, rýchloposuvom prejde po osi nástroja na bezpečnostnú vzdialenosť **Q200** a následne do stredu výrezu.
7 Nakoniec presunie ovládanie nástroj po osi nástroja na hĺbku **Q201** a obrobí načisto dno výrezu zvnútra smerom von. Na dno výrezu sa pritom nabieha tangenciálne.
8 Ovládanie bude tento postup opakovať, až kým sa nedosiahne hĺbka **Q201** plus **Q369**
9 Nakoniec sa nástroj presunie tangenciálne od steny výrezu o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti **Q200**, zdvihne sa rýchloposuvom po osi nástroja na bezpečnostnú vzdialenosť **Q200** a presunie sa rýchloposuvom späť do stredu výrezu

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak vyvoláte cyklus s rozsahom obrábania 2 (len načisto), vykoná sa predpolohovanie rýchloposuvom na prvú hĺbku prísuvu + bezpečnostná vzdialenosť. Počas polohovania v rýchloposuve hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- Predtým vykonajte obrábanie hrubovaním
- Zabezpečte, aby ovládanie dokázalo predpolohovať nástroj v rýchloposuve bez toho, aby došlo ku kolízii s obrobkom

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Ak nie je aktívna tabuľka bodov, musíte vždy vykonávať zanorenie kolmo (**Q366** = 0), pretože nemôžete zadefinovať uhol zanorenia.

Nástroj predpolohujte na začiatočnú polohu (stred kruhu) v rovine obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Ovládanie automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST**.

Znamienko parametra cyklu HÍbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hÍbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

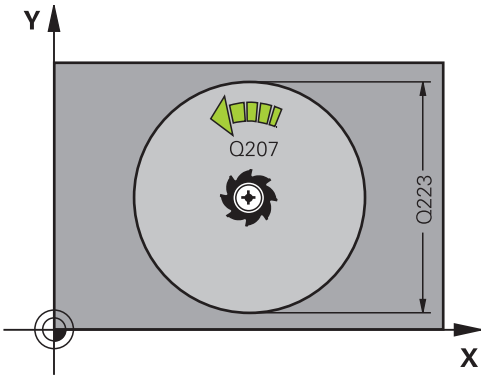
Bezpečnostnú vzdialenosť musíte zadať tak, aby nástroj nebol pri posuve blokovaný vzniknutými trieskami.

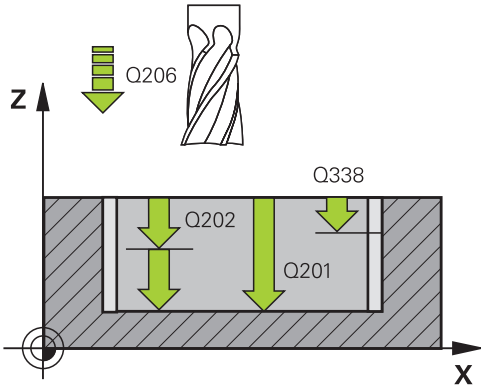
Pri zanorení po skrutkovici (Helix) zobrazí ovládanie chybové hlásenie, keď je interne prepočítaný priemer skrutkovice menší ako dvojnásobný priemer nástroja. Keď použijete nástroj, ktorý reže cez stred, môžete toto monitorovanie vypnúť parametrom stroja **suppressPlungeErr** (č. 201006).

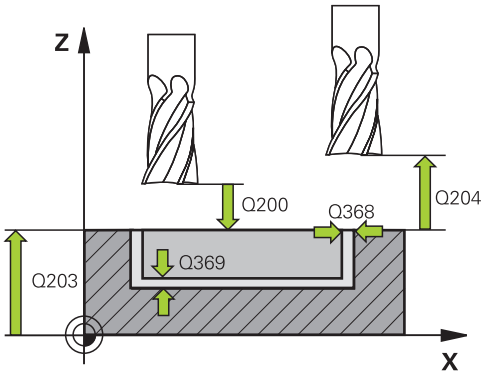
Ovládanie zníži hÍbku prísuvu na dÍžku reznej hrany LCUTS definovanú v tabuľke nástrojov, ak je dÍžka reznej hrany kratšia, ako hÍbka prísuvu **Q202** zadaná v cykle.

Parametre cyklu

- **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?**: Definovanie rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Iba hrubovanie
  2: Iba obrábanie načisto
  Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (**Q368**, **Q369**)
- **Q223 Priemer kruhu?**: Priemer načisto obrobeného výrezu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.=-1**: Druh obrábania frézou. Smer otáčania vretena sa zohľadní:
  +1 = súsledné frézovanie
  -1 = nesúsledné frézovanie
  PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno výrezu. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadajte hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q206 Posuv prisuvu do hlbky?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**







- **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. **Q338** = 0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- **Q370 Faktor prekrytia dráh?**: **Q370** x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Prekrytie sa chápe ako maximálne prekrytie. Aby sa zabránilo, že na rohoch zostane zvyšný materiál, môže sa vykonať redukcia prekrytia. Vstupný rozsah 0,1 až 1,9999 alternatívne **PREDEF**
- **Q366 Stratégia ponor. (0/1)?**: Druh stratégie zanorenia:
  - 0 = kolmé zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj vložený uhol zanorenia **ANGLE** 0 alebo 90. V opačnom prípade zobrazí ovládanie chybové hlásenie
  - 1 = zanorenie po skrutkovici. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia **ANGLE** hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. V opačnom prípade zobrazí ovládanie chybové hlásenie
  - Alternatívne **PREDEF**

Príklad

```
8 CYCL DEF 252  KRUH. VYREZ
   Q215=0      ;ROZSAH OBRABANIA
   Q223=60     ;PRIEMER KRUHU
   Q368=0.2    ;PRID. NA STR.
   Q207=500    ;POSUV FREZOVANIA
   Q351=+1     ;DRUH FREZOVANIA
   Q201=-20    ;HLBKA
   Q202=5      ;HLBKA PRISUVU
   Q369=0.1    ;PRID. DO HLBKY
   Q206=150    ;POS. PRISUVU DO HL.
   Q338=5      ;PRIS. OBRAB. NACISTO
   Q200=2      ;BEZP. VZDIALENOST
   Q203=+0     ;SURAD. POVRCHU
   Q204=50     ;2. BEZP. VZDIALENOST
   Q370=1      ;PREKRYTIE DRAH
   Q366=1      ;PONOR.
   Q385=500    ;POSUV OBR. NA CISTO
   Q439=3      ;VZTAH POSUVU
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

- **Q385 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní steny a hĺbky načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Vzťah posuvu (0-3)?**: Definovanie, na čo sa vzťahuje naprogramovaný posuv:
  0: Posuv sa vzťahuje na dráhu stredu nástroja
  1: Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja iba pri obrábaní steny načisto, inak na dráhu stredu nástroja
  2: Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja pri obrábaní steny načisto **a** obrábaní dna načisto, inak na dráhu stredu nástroja
  3: Posuv sa vzťahuje vždy na reznú hranu nástroja

6.4 FRÉZOVANIE DRÁŽOK (cyklus 253, DIN/ISO: G253)

Priebeh cyklu

Prostredníctvom cyklu 253 môžete vykonať kompletné obrobenie drážky. V závislosti od parametrov cyklu sú dostupné nasledujúce varianty obrábania:

- kompletné obrábanie: hrubovanie, obrábanie dna načisto, obrábanie stien načisto,
- len hrubovanie,
- len obrábanie dna načisto a obrábanie stien načisto,
- len obrábanie dna načisto,
- len obrábanie stien načisto.

Hrubovanie

1. Nástroj sa posúva z jednej strany na druhú (kýva sa) až na prvú hĺbku prísuvu, pričom vychádza zo stredu ľavej kružnice drážky pod uhlom zanorenia, ktorý je zadefinovaný v tabuľke nástrojov. Stratégiu zanorenia určíte parametrom **Q366**
2. Ovládanie hrubuje drážku zvnútra smerom k vonkajšiemu okraju, pričom zohľadňuje prídavky na dokončenie (**Q368** a **Q369**)
3. Ovládanie stiahne nástroj o bezpečnostnú vzdialenosť **Q200** späť. Ak šírka drážky zodpovedá priemeru frézy, polohuje ovládanie nástroj po každom prísuve von z drážky
4. Tento postup sa opakuje, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka drážky

Obrábanie načisto

5. Keď sú zadané prídavky na dokončenie, obrába ovládanie načisto najskôr steny drážky, v prípade príslušného nastavenia v niekoľkých prísuvoch. Na stenu drážky sa pritom nabieha tangenciálne v ľavej kružnici drážky
6. Následne obrobí ovládanie načisto dno drážky zvnútra smerom k okrajom.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak definujete polohu drážky ako nerovnú 0, ovládanie polohuje nástroj len v osi nástroja na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. To znamená, že poloha na konci cyklu sa nemusí zhodovať s polohou na začiatku cyklu!

- Neprogramujte po cykle **žiadne** inkrementálne rozmery
- Programujte po cykle absolútnu polohu vo všetkých hlavných osiach

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Ak nie je aktívna tabuľka bodov, musíte vždy vykonávať zanorenie kolmo (**Q366** = 0), pretože nemôžete zadefinovať uhol zanorenia.

Nástroj napolohujte na začiatočnú polohu v rovine obrábania s korekciou polomeru **R0**. Rešpektujte parameter **Q367** (poloha).

Ovládanie automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST**.

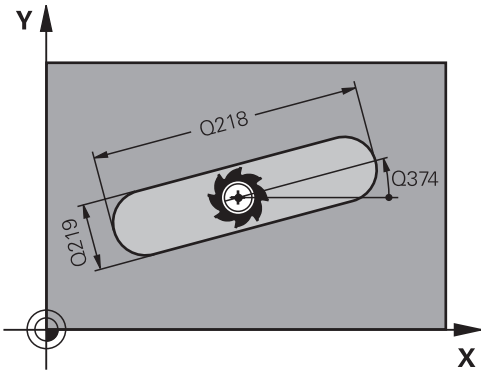
Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

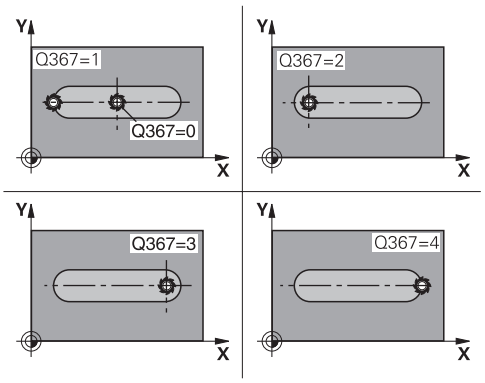
Ak je šírka drážky väčšia ako dvojnásobok priemeru nástroja, ovládanie hrubuje drážku zvnútra smerom k okrajom. To znamená, že aj malými nástrojmi môžete frézovať ľubovoľne veľké drážky.

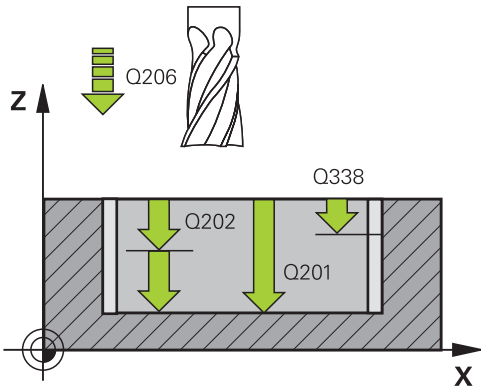
Ovládanie zníži hĺbku prísuvu na dĺžku reznej hrany LCUTS definovanú v tabuľke nástrojov, ak je dĺžka reznej hrany kratšia, ako hĺbka prísuvu **Q202** zadaná v cykle.

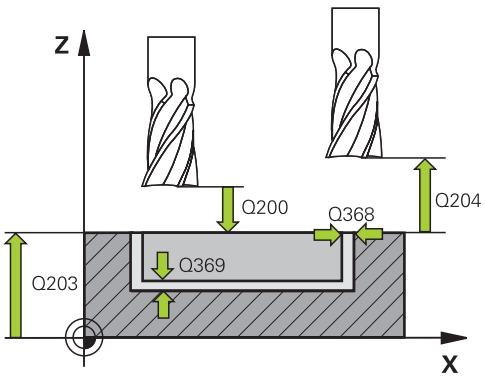
Parametre cyklu

- **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?**: Definovanie rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Iba hrubovanie
  2: Iba obrábanie načisto
  Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (**Q368**, **Q369**)
- **Q218 Dĺžka drážky?** (hodnota rovnobežná s hlavnou osou roviny obrábania): Zadajte dlhšiu stranu drážky. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q219 Šírka drážky?** (hodnota rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania): Zadajte šírku drážky; ak zadáte šírku drážky zhodnú s priemerom nástroja, ovládanie vykoná len hrubovanie (frézovanie pozdĺžneho otvoru). Maximálna šírka drážky pri hrubovaní: Dvojnásobok priemeru nástroja. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q374 Natočenie?** (absolútne): Uhol, o ktorý sa otočí celá drážka. Stred natočenia sa nachádza v polohe, v ktorej je nástroj pri vyvolaní cyklu. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- **Q367 Poloha drážky (0/1/2/3/4)?**: Poloha drážky vzhľadom na polohu nástroja pri vyvolaní cyklu:
  0: Poloha nástroja = stred drážky
  1: Poloha nástroja = ľavý koniec drážky
  2: Poloha nástroja = stred ľavej kružnice drážky
  3: Poloha nástroja = stred pravej kružnice drážky
  4: Poloha nástroja = pravý koniec drážky
- **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.=-1**: Druh obrábania frézou. Smer otáčania vretena sa zohľadní:
  +1 = súsledné frézovanie
  -1 = nesúsledné frézovanie
  PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno drážky. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadajte hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999









- **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q206 Posuv prisuvu do hlbky?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. **Q338** = 0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- **Q366 Stratégia ponor. (0/1/2)?**: Druh stratégie zanorenia:
  - 0 = kolmé zanorenie. Uhol zanorenia definovaný v tabuľke nástrojov ANGLE sa nevyhodnotí.
  - 1, 2 = kývavé zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia **ANGLE** hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. V opačnom prípade zobrazí ovládanie chybové hlásenie
  - Alternatívne **PREDEF**
- **Q385 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní steny a hĺbky načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Vzťah posuvu (0-3)?**: Definovanie, na čo sa vzťahuje naprogramovaný posuv:
  0: Posuv sa vzťahuje na dráhu stredu nástroja
  1: Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja iba pri obrábaní steny načisto, inak na dráhu stredu nástroja
  2: Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja pri obrábaní steny načisto **a** obrábaní dna načisto, inak na dráhu stredu nástroja
  3: Posuv sa vzťahuje vždy na reznú hranu nástroja

Príklad

```
8 CYCL DEF 253  FREZ. DRAZ.
    Q215=0      ;ROZSAH OBRABANIA
    Q218=80     ;L DRAZKY
    Q219=12     ;S. DRAZKY
    Q368=0.2    ;PRID. NA STR.
    Q374=+0     ;NATOCENIE
    Q367=0      ;POL. DR.
    Q207=500    ;POSUV FREZOVANIA
    Q351=+1     ;DRUH FREZOVANIA
    Q201=-20    ;HLBKA
    Q202=5      ;HLBKA PRISUVU
    Q369=0.1    ;PRID. DO HLBKY
    Q206=150    ;POS. PRISUVU DO HL.
    Q338=5      ;PRIS. OBRAB. NACISTO
    Q200=2      ;BEZP. VZDIALENOST
    Q203=+0     ;SURAD. POVRCHU
    Q204=50     ;2. BEZP. VZDIALENOST
    Q366=1      ;PONOR.
    Q385=500    ;POSUV OBR. NA CISTO
    Q439=0      ;VZTAH POSUVU
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

6.5 KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254)

Priebeh cyklu

Prostredníctvom cyklu 254 môžete vykonať kompletné obrobenie kruhovej drážky. V závislosti od parametrov cyklu sú dostupné nasledujúce varianty obrábania:

- kompletné obrábanie: hrubovanie, obrábanie dna načisto, obrábanie stien načisto,
- len hrubovanie,
- len obrábanie dna načisto a obrábanie stien načisto,
- len obrábanie dna načisto,
- len obrábanie stien načisto.

Hrubovanie

1. Nástroj vykonáva kývavý posuv v strede drážky až na prvú hĺbku prísuvu pod uhlom zanorenia, ktorý je definovaný v tabuľke nástrojov. Stratégiu zanorenia určíte parametrom **Q366**
2. Ovládanie hrubuje drážku zvnútra smerom k vonkajšiemu okraju, pričom zohľadňuje prídavky na dokončenie (**Q368** a **Q369**)
3. Ovládanie stiahne nástroj o bezpečnostnú vzdialenosť **Q200** späť. Ak šírka drážky zodpovedá priemeru frézy, polohuje ovládanie nástroj po každom prísuve von z drážky
4. Tento postup sa opakuje, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka drážky

Obrábanie načisto

5. Keď sú zadané prídavky na dokončenie, obrába ovládanie načisto najskôr steny drážky, v prípade príslušného nastavenia v niekoľkých prísuvoch. Na stenu drážky sa pritom nabieha tangenciálne
6. Následne obrobí ovládanie načisto dno drážky zvnútra smerom k okrajom

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak definujete polohu drážky ako nerovnú 0, ovládanie polohuje nástroj len v osi nástroja na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. To znamená, že poloha na konci cyklu sa nemusí zhodovať s polohou na začiatku cyklu!

- Neprogramujte po cykle žiadne inkrementálne rozmery
- Programujte po cykle absolútnu polohu vo všetkých hlavných osiach

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak vyvoláte cyklus s rozsahom obrábania 2 (len načisto), vykoná sa predpolohovanie rýchloposuvom na prvú hĺbku prísuvu + bezpečnostná vzdialenosť. Počas polohovania v rýchloposuve hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- Predtým vykonajte obrábanie hrubovaním
- Zabezpečte, aby ovládanie dokázalo predpolohovať nástroj v rýchloposuve bez toho, aby došlo ku kolízii s obrobkom

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Ak nie je aktívna tabuľka bodov, musíte vždy vykonávať zanorenie kolmo (**Q366** = 0), pretože nemôžete zadefinovať uhol zanorenia.

Nástroj napolohujte na začiatočnú polohu v rovine obrábania s korekciou polomeru **R0**. Rešpektujte parameter **Q367** (poloha).

Ovládanie automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST**.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

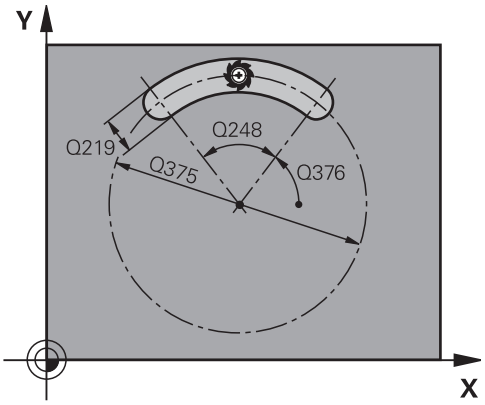
Ak je šírka drážky väčšia ako dvojnásobok priemeru nástroja, ovládanie hrubuje drážku zvnútra smerom k okrajom. To znamená, že aj malými nástrojmi môžete frézovať ľubovoľne veľké drážky.

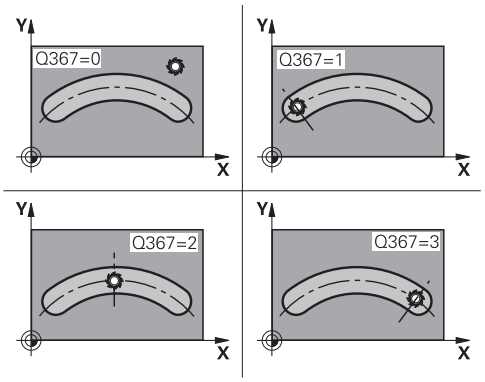
Ak použijete cyklus 254 Kruhová drážka v spojení s cyklom 221, nie je prípustná poloha drážky 0.

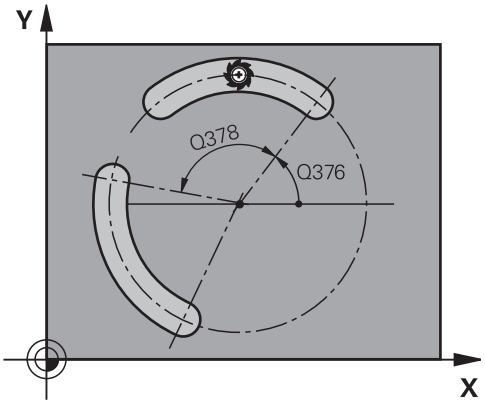
Ovládanie zníži hĺbku prísuvu na dĺžku reznej hrany LCUTS definovanú v tabuľke nástrojov, ak je dĺžka reznej hrany kratšia, ako hĺbka prísuvu **Q202** zadaná v cykle.

Parametre cyklu

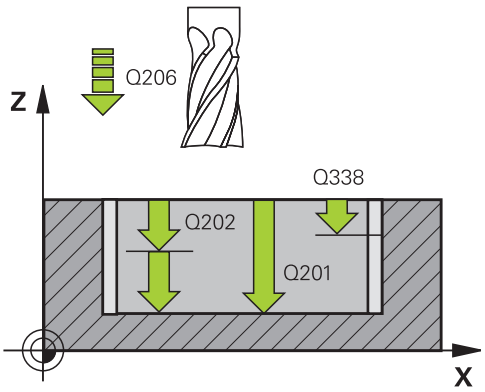
- **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?**: Definovanie rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Iba hrubovanie
  2: Iba obrábanie načisto
  Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (**Q368**, **Q369**)
- **Q219 Šírka drážky?** (hodnota rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania): Zadajte šírku drážky; ak zadáte šírku drážky zhodnú s priemerom nástroja, ovládanie vykoná len hrubovanie (frézovanie pozdĺžneho otvoru). Maximálna šírka drážky pri hrubovaní: Dvojnásobok priemeru nástroja. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q375 D rozst. kružnice?**: Zadajte priemer rozstupovej kružnice. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q367 Vzť. pre pol. dr. (0/1/2/3)?**: Poloha drážky vzhľadom na polohu nástroja pri vyvolaní cyklu:
  0: Poloha nástroja sa nezohľadní. Poloha drážky sa určí zo zadaného stredu rozstupovej kružnice a začiatočného uhla
  1: Poloha nástroja = stred ľavej kružnice drážky. Začiatočný uhol **Q376** sa vzťahuje na túto polohu. Vložený stred rozstupovej kružnice sa nezohľadňuje
  2: Poloha nástroja = stred stredovej osi. Začiatočný uhol **Q376** sa vzťahuje na túto polohu. Vložený stred rozstupovej kružnice sa nezohľadňuje
  3: Poloha nástroja = stred pravej kružnice drážky. Začiatočný uhol **Q376** sa vzťahuje na túto polohu. Zadaný stred rozstupovej kružnice sa nezohľadňuje
- **Q216 Stred 1. osi** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice na hlavnej osi roviny obrábania. **Účinné len, ak je definované Q367 = 0**. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

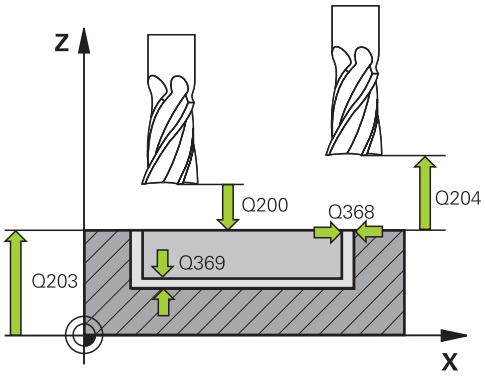






- **Q217 Stred osi 2?** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice na vedľajšej osi roviny obrábania. **Účinné len, ak je definované Q367 = 0**. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q376 Spúšť. uhol?** (absolútne): Zadajte polárny uhol začiatočného bodu. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- **Q248 Uhol otvorenia drážky?** (inkrementálne): Zadajte uhol otvorenia drážky. Vstupný rozsah 0 až 360,000
- **Q378 Uhlový krok** (inkrementálne): Uhol, o ktorý sa natočí celá drážka. Stred otáčania sa nachádza v strede rozstupovej kružnice. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- **Q377 Počet obrábaní?**: Počet obrábaní na rozstupovej kružnici. Vstupný rozsah 1 až 99999
- **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.=-1**: Druh obrábania frézou. Smer otáčania vretena sa zohľadní:
  +1 = súsledné frézovanie
  -1 = nesúsledné frézovanie
  PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno drážky. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadajte hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q206 Posuv prisuvu do hlbky?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**





Príklad

8 CYCL DEF 254 OBLA DRAZ.	
Q215=0	;ROZSAH OBRABANIA
Q219=12	;S. DRAZKY
Q368=0.2	;PRID. NA STR.
Q375=80	;PRIEM. ROZST. KR.
Q367=0	;VZT. POL. DR.
Q216=+50	;STRED 1. OSI
Q217=+50	;STRED 2. OSI
Q376=+45	;START. UHOL
Q248=90	;UHOL OTVORENIA
Q378=0	;UHLOVY KROK
Q377=1	;POCET OBRABANI
Q207=500	;POSUV FREZOVANIA
Q351=+1	;DRUH FREZOVANIA

- **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. **Q338** = 0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q366 Stratégia ponor. (0/1/2)?**: Druh stratégie zanorenia:
  0: Kolmé zanorenie. Uhol zanorenia ANGLE definovaný v tabuľke nástrojov sa nevyhodnotí.
  1, 2: Kývavé zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia **ANGLE** hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. Inak zobrazí ovládanie chybové hlásenie **PREDEF**: ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF
- **Q385 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní steny a hĺbky načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Vzťah posuvu (0-3)?**: Definovanie, na čo sa vzťahuje naprogramovaný posuv:
  0: Posuv sa vzťahuje na dráhu stredu nástroja
  1: Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja iba pri obrábaní steny načisto, inak na dráhu stredu nástroja
  2: Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja pri obrábaní steny načisto **a** obrábaní dna načisto, inak na dráhu stredu nástroja
  3: Posuv sa vzťahuje vždy na reznú hranu nástroja

```
Q201=-20     ;HLBKA
Q202=5       ;HLBKA PRISUVU
Q369=0.1     ;PRID. DO HLBKY
Q206=150     ;POS. PRISUVU DO HL.
Q338=5       ;PRIS. OBRAB. NACISTO
Q200=2       ;BEZP. VZDIALENOST
Q203=+0      ;SURAD. POVRCHU
Q204=50      ;2. BEZP. VZDIALENOST
Q366=1       ;PONOR.
Q385=500     ;POSUV OBR. NA CISTO
Q439=0       ;VZTAH POSUVU
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

6.6 PRAVOUHLÝ VÝČNELOK (cyklus 256, DIN/ISO: G256)

Priebeh cyklu

Prostredníctvom cyklu pravouhlý výčnelok 256 môžete vykonať kompletné obrobenie pravouhlého výčnelka. Ak je rozmer polovýrobku väčší ako maximálny možný bočný prísuv, vykoná ovládanie viacero bočných prísuvov, až kým sa nedosiahne hotový rozmer.

1 Nástroj prejde zo začiatočnej polohy cyklu (stred výčnelka) do začiatočnej polohy obrábania výčnelka. Začiatočnú polohu určíte parametrom **Q437**. Štandardné nastavenie (**Q437 = 0**) sa nachádza 2 mm vpravo vedľa nedokončeného výčnelka.

2 Keď sa nástroj nachádza na 2. bezpečnostnej vzdialenosti, presunie ovládanie nástroj rýchloposuvom **FMAX** do bezpečnostnej vzdialenosti a odtiaľ posuvom prísuvu do hĺbky na prvú hĺbku prísuvu

3 Následne sa nástroj presunie tangenciálne na obrys výčnelku a potom frézuje obvod

4 Ak sa hotový rozmer nedá dosiahnuť jedným obehom, prisunie ovládanie nástroj zboku do aktuálnej hĺbky prísuvu a potom znovu frézuje na obvode. Ovládanie pritom zohľadňuje rozmer polovýrobku, hotový rozmer a povolený bočný prísuv. Tento postup sa opakuje, až kým sa nedosiahne definovaný hotový rozmer. Ak ste začiatočný bod naproti tomu nezvolili zboku, ale ste ho umiestnili na roh (**Q437** sa nerovná 0), frézuje ovládanie špirálovite od začiatočného bodu dovnútra, kým nedosiahne hotový rozmer.

5 Keď sú potrebné ďalšie prísuvy v hĺbke, odíde nástroj tangenciálne od obrysu späť na začiatočný bod obrábania výčnelku

6 V nasledujúcom kroku presunie ovládanie nástroj na ďalšiu hĺbku prísuvu a obrába výčnelok na tejto hĺbke

7 Tento postup sa opakuje, až kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka výčnelka

8 Na konci cyklu polohuje ovládanie nástroj v osi nástroja na bezpečnú výšku definovanú v cykle. Koncová poloha sa teda nezhoduje so začiatočnou polohou

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak nie je pri pohybe prísuvu dostatok miesta vedľa výčnelka, hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- V závislosti od danej polohy nábehu **Q439** potrebuje ovládanie miesto na pohyb prísuvu
- Vedľa výčnelka ponechajte miesto na nábehové pohyby
- Minimálny priemer nástroja + 2 mm
- Ovládanie polohuje nástroj na konci späť do bezpečnostnej vzdialenosti, ak bolo vykonané príslušné nastavenie, na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. Koncová poloha nástroja po cykle sa nezhoduje so začiatočnou polohou.

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Nástroj napolohujte na začiatočnú polohu v rovine obrábania s korekciou polomeru **R0**. Rešpektujte parameter **Q367** (poloha).

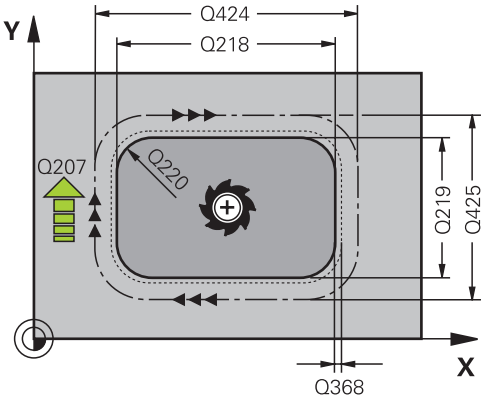
Ovládanie automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST**.

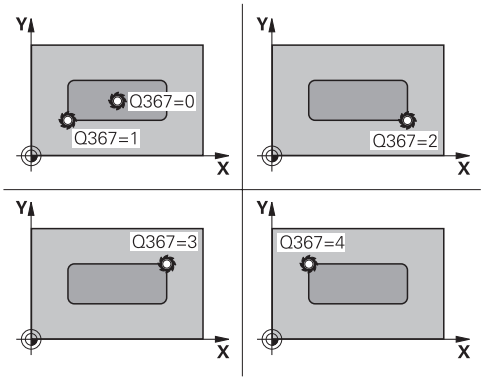
Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

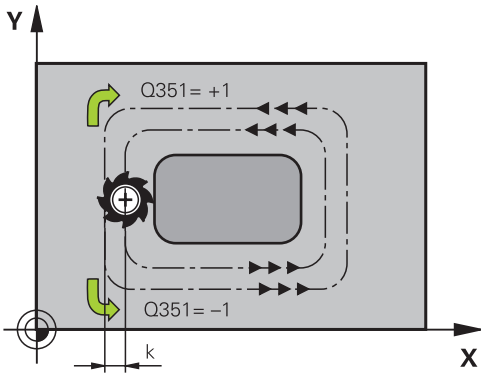
Ovládanie zníži hĺbku prísuvu na dĺžku reznej hrany LCUTS definovanú v tabuľke nástrojov, ak je dĺžka reznej hrany kratšia, ako hĺbka prísuvu **Q202** zadaná v cykle.

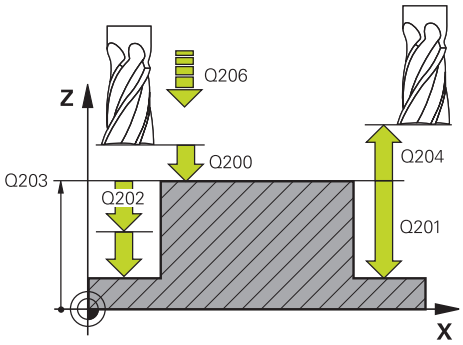
Parametre cyklu

- **Q218 1. Dĺžka strán?**: Dĺžka výčnelka rovnobežne s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q424 Dĺžka strany polotovaru 1?**: Dĺžka neobrobeného výčnelka rovnobežne s hlavnou osou roviny obrábania. **Rozmer polovýrobku, dĺžku strany 1** zadajte väčšiu ako **1. dĺžku strany**. Ovládanie vykoná viacero bočných prísuvov, ak je rozdiel medzi rozmerom polovýrobku 1 a hotovým rozmerom 1 väčší ako povolený bočný prísuv (súčin polomer nástroja x prekrytie dráhy **Q370**). Ovládanie vypočíta vždy konštantný bočný prísuv. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q219 2. Dĺžka strán?**: Dĺžka výčnelka rovnobežne s vedľajšou osou roviny obrábania. **Rozmer polovýrobku, dĺžku strany 2** zadajte väčšiu ako **2. dĺžku strany**. Ovládanie vykoná viacero bočných prísuvov, ak je rozdiel medzi rozmerom polovýrobku 2 a hotovým rozmerom 2 väčší ako povolený bočný prísuv (súčin polomer nástroja x prekrytie dráhy **Q370**). Ovládanie vypočíta vždy konštantný bočný prísuv. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q425 Dĺžka strany polotovaru 2?**: Dĺžka neobrobeného výčnelka rovnobežne s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q220 Polomer/fáza (+/-)?**: Zadajte hodnotu pre tvarový prvok polomeru alebo skosenia. Ak je zadaná kladná hodnota 0 až +99999,9999, ovládanie vytvorí zaoblenie na každom rohu. Vami zvolená hodnota pritom zodpovedá polomeru. Ak je zadná záporná hodnota 0 až -99999,9999, vytvorí sa na všetkých rohoch obrysu skosenie, zadaná hodnota pritom zodpovedá dĺžke skosenia.
- **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok na obrábanie načisto v rovine obrábania, ktorý bude ovládanie pri obrábaní ignorovať. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q224 Natočenie?** (absolútne): Uhol, o ktorý sa otočí celá obrábacia operácia. Stred natočenia sa nachádza v polohe, v ktorej je nástroj pri vyvolaní cyklu. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000









- **Q367 Poloha výčnelku (0/1/2/3/4)?**: Poloha výčnelka vzhľadom na polohu nástroja pri vyvolaní cyklu:
  0: Poloha nástroja = stred výčnelka
  1: Poloha nástroja = ľavý dolný roh
  2: Poloha nástroja = pravý dolný roh
  3: Poloha nástroja = pravý horný roh
  4: Poloha nástroja = ľavý horný roh
- **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.=-1**: Druh obrábania frézou. Smer otáčania vretena sa zohľadní:
  +1 = súsledné frézovanie
  -1 = nesúsledné frézovanie
  PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- **Q201 HÍbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno výčnelka. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q202 HÍbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadajte hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q206 Posuv prisuvu do hlbky?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- **Q370 Faktor prekrytia dráh?**: **Q370** x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Prekrytie sa chápe ako maximálne prekrytie. Aby sa zabránilo, že na rohoch zostane zvyšný materiál, môže sa vykonať redukcia prekrytia. Vstupný rozsah 0,1 až 1,9999 alternatívne **PREDEF**

Príklad

```
8 CYCL DEF 256  PRAVOUHLY
   VYCNELOK
   Q218=60      ;1. DLZKA STRANY
   Q424=74      ;ROZMER POLOTOVARU 1
   Q219=40      ;2. DLZKA STRANY
   Q425=60      ;ROZMER POLOTOVARU 2
   Q220=5       ;R ROHU
   Q368=0.2     ;PRID. NA STR.
   Q224=+0      ;NATOCENIE
   Q367=0       ;POLOHA VYCNELKU
   Q207=500     ;POSUV FREZOVANIA
   Q351=+1      ;DRUH FREZOVANIA
   Q201=-20     ;HLBKA
   Q202=5       ;HLBKA PRISUVU
   Q206=150     ;POS. PRISUVU DO HL.
   Q200=2       ;BEZP. VZDIALENOST
   Q203=+0      ;SURAD. POVRCHU
   Q204=50      ;2. BEZP. VZDIALENOST
   Q370=1       ;PREKRYTIE DRAH
   Q437=0       ;POLOHA NABEHU
   Q215=1       ;ROZSAH OBRABANIA
   Q369=+0      ;PRID. DO HLBKY
   Q338=+0      ;PRÍSUV OBR. NA ČIST.
   Q385=+0      ;VORSCHUB SCHLICHTEN
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

- **Q437 Poloha nábehu (0...4)?**: Definovanie stratégie nábehu nástroja:
  0: Vpravo od výčnelka (základné nastavenie)
  1: Ľavý dolný roh
  2: Pravý dolný roh
  3: Pravý horný roh
  4: Ľavý horný roh.
  Ak by pri nábehu s nastavením **Q437** = 0 vznikli na povrchu výčnelka stopy po nábehu, vyberte inú polohu nábehu.
- **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?**: Definovanie rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Iba hrubovanie
  2: Iba obrábanie načisto
  Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (**Q368**, **Q369**)
- **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. **Q338** = 0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q385 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní steny a hĺbky načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**

6.7 KRUHOVÝ VÝČNELOK (cyklus 257, DIN/ISO: G257)

Priebeh cyklu

Prostredníctvom cyklu kruhový výčnelok 257 môžete vykonať kompletné obrobenie kruhového výčnelku. Ovládanie vytvorí kruhový výčnelok prostredníctvom špirálového prísuvu vychádzajúc z priemeru polovýrobku.

1 Keď nástroj stojí pod 2. bezpečnostnou vzdialenosťou, stiahne ovládanie nástroj späť na 2. bezpečnostnú vzdialenosť
2 Nástroj sa presunie zo stredu výčnelka do začiatočnej polohy obrábania výčnelka. Začiatočnú polohu určíte v parametri **Q376** polárnym uhlom vzhľadom na stred výčnelka
3 Ovládanie presunie nástroj rýchloposuvom **FMAX** do bezpečnostnej vzdialenosti **Q200** a odtiaľ posuvom prísuvu do hĺbky na prvú hĺbku prísuvu
4 Následne vytvorí ovládanie kruhový výčnelok prostredníctvom špirálového prísuvu, pričom zohľadní faktor prekrytia
5 Ovládanie odsunie o 2 mm nástroj po tangenciálnej dráhe od obrysu
6 Keď je potrebných viacero prísuvov do hĺbky, vykoná sa nový prísuv do hĺbky na najbližšom bode nasledujúcom po odsunutí
7 Tento postup sa opakuje, až kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka výčnelka
8 Na konci cyklu sa nástroj zdvihne – po tangenciálnom odsunutí – po osi nástroja na 2. bezpečnostnú vzdialenosť definovanú v cykle

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pre pohyb prísuvu nie je vedľa výčnelka dostatok miesta, hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- Ovládanie vykoná pri tomto cykle nábehový pohyb
- Na určenie presnej začiatočnej polohy zadajte v parametri **Q376** začiatočný uhol medzi 0° a 360°
- V závislosti od daného začiatočného uhla **Q376** musí byť vedľa výčnelka dostupný nasledujúci priestor: minimálne priemer nástroja +2 mm
- Ak použijete prednastavenú hodnotu -1, ovládanie automaticky prepočíta začiatočnú polohu

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Nástroj predpolohujte na začiatočnú polohu v rovine obrábania (stred čapu) s korekciou polomeru **R0**.

Ovládanie automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST**.

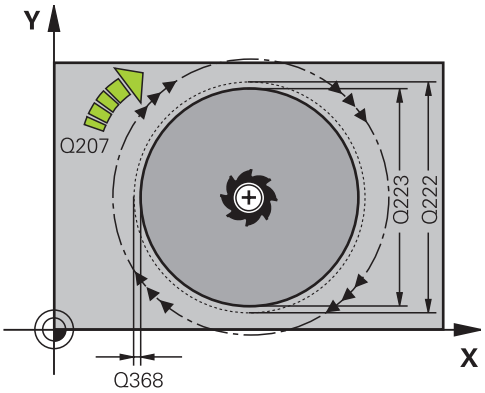
Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

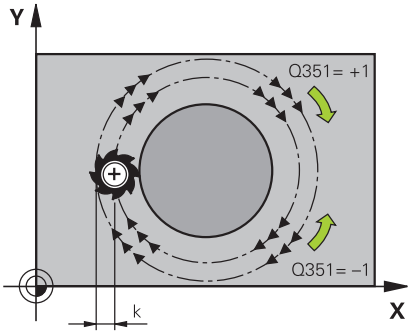
Ovládanie na konci cyklu polohuje nástroj späť na začiatočnú polohu.

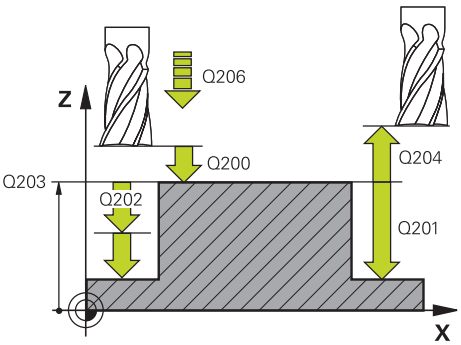
Ovládanie zníži hĺbku prísuvu na dĺžku reznej hrany LCUTS definovanú v tabuľke nástrojov, ak je dĺžka reznej hrany kratšia, ako hĺbka prísuvu **Q202** zadaná v cykle.

Parametre cyklu

- **Q223 Priem. hot. dielca?**: Priemer načisto obrobeného výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q222 Priem. polotovaru?**: Priemer polovýrobku. Priemer polovýrobku zadajte väčší ako priemer hotového dielu. Ovládanie vykoná viacero bočných prísuvov, ak je rozdiel medzi priemerom polovýrobku a priemerom hotového dielu väčší ako povolený bočný prísuv (súčin polomer nástroja x prekrytie dráhy **Q370**). Ovládanie vypočíta vždy konštantný bočný prísuv. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.=-1**: Druh obrábania frézou. Smer otáčania vretena sa zohľadní:
  +1 = súsledné frézovanie
  -1 = nesúsledné frézovanie
  PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno výčnelka. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadajte hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q206 Posuv prisuvu do hlbky?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**







- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- **Q370 Faktor prekrytia dráh?**: **Q370** x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Vstupný rozsah 0,0001 až 1,9999 alternatívne **PREDEF**
- **Q376 Spúsť. uhol?**: Polárny uhol vzhľadom na stredový bod výčnelka, z ktorého nástroj nabieha na výčnelok. Vstupný rozsah: 0 až 359°
- **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?**: Definícia rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Len hrubovanie
  2: Len načisto
- **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. **Q338** = 0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q385 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní steny a hĺbky načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Príklad

```
8 CYCL DEF 257  KRUHOVY VYCNELOK
   Q223=60     ;PRIEMER DIELCA
   Q222=60     ;PRIEMER POLOTOVARU.
   Q368=0.2    ;PRID. NA STR.
   Q207=500    ;POSUV FREZOVANIA
   Q351=+1     ;DRUH FREZOVANIA
   Q201=-20    ;HLBKA
   Q202=5      ;HLBKA PRISUVU
   Q206=150    ;POS. PRISUVU DO HL.
   Q200=2      ;BEZP. VZDIALENOST
   Q203=+0     ;SURAD. POVRCHU
   Q204=50     ;2. BEZP. VZDIALENOST
   Q370=1      ;PREKRYTIE DRAH
   Q376=0      ;START. UHOL
   Q215=+1     ;ROZSAH OBRABANIA
   Q369=0      ;PRID. DO HLBKY
   Q338=0      ;PRIS. OBRAB. NACISTO
   Q385=+500   ;POSUV OBR. NA CISTO
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

6.8 MNOHOSTRANNÝ VÝČNELOK (cyklus 258, DIN/ISO: G258)

Priebeh cyklu

Cyklom **Mnohostranný výčnelok** môžete vonkajším obrábaním vytvoriť pravidelný polygón. Frézovacia operácia prebieha na špirálovej dráhe, vychádzajúc z priemeru polovýrobku.

1 Ak sa nástroj na začiatku obrábania nachádza pod 2. bezpečnostnou vzdialenosťou, stiahne ovládanie nástroj späť na 2. bezpečnostnú vzdialenosť
2 Ovládanie presunie nástroj zo stredu výčnelka do začiatočnej polohy obrábania výčnelka. Začiatočná poloha závisí okrem iného od priemeru polovýrobku a polohy natočenia výčnelka. Polohu natočenia určíte parametrom **Q224**
3 Nástroj prejde rýchloposuvom **FMAX** do bezpečnostnej vzdialenosti **Q200** a odtiaľ posuvom prísuvu do hĺbky na prvú hĺbku prísuvu
4 Následne vytvorí ovládanie mnohostranný výčnelok prostredníctvom špirálového prísuvu, pričom zohľadní prekrytie dráhy
5 Ovládanie presunie nástroj po tangenciálnej dráhe zvonku smerom dovnútra
6 Nástroj sa odsunie rýchloposuvom v smere osi vretena na 2. bezpečnostnú vzdialenosť
7 Ak je potrebných viacero prísuvov do hĺbky, ovládanie napolohuje nástroj späť na začiatočný bod obrábania výčnelku a prisunie nástroj do hĺbky
8 Tento postup sa opakuje, až kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka čapu
9 Na konci cyklu prebehne tangenciálny odsun. Následne presunie ovládanie nástroj po osi nástroja do 2. bezpečnostnej vzdialenosti

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie vykoná pri tomto cykle automaticky nábehový pohyb. Ak na to nemáte dostatok miesta, môže dôjsť ku kolízii.

- Stanovte pomocou **Q224**, pod akým uhlom sa má vyrobiť prvý roh mnohostranného výčnelka, vstupný rozsah: -360° až +360°
- V závislosti od polohy natočenia **Q224** musí byť vedľa výčnelka dostupný nasledujúci priestor: minimálne priemer nástroja +2 mm

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie polohuje nástroj na konci späť do bezpečnostnej vzdialenosti, ak bolo vykonané príslušné nastavenie, na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. Koncová poloha nástroja po cykle sa nemusí zhodovať so začiatočnou polohou.

- Skontrolujte pojazdové posuvy stroja
- V simulácii skontrolujte koncovú polohu nástroja po cykle
- Po cykle naprogramujte absolútne súradnice (nie inkrementálne)

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Pred spustením cyklu musíte predpolohovať nástroj v rovine obrábania. Presuňte na tento účel nástroj s korekciou polomeru **R0** do stredu výčnelka.

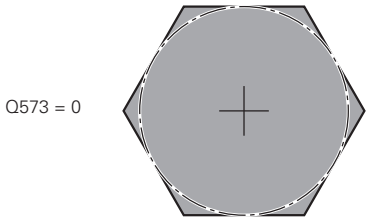
Ovládanie automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST**.

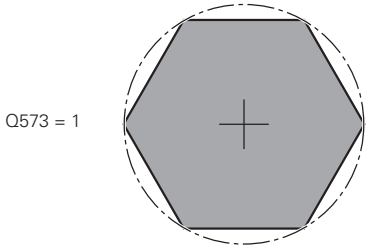
Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

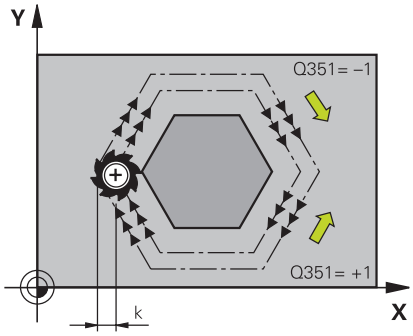
Ovládanie zníži hĺbku prísuvu na dĺžku reznej hrany LCUTS definovanú v tabuľke nástrojov, ak je dĺžka reznej hrany kratšia, ako hĺbka prísuvu **Q202** zadaná v cykle.

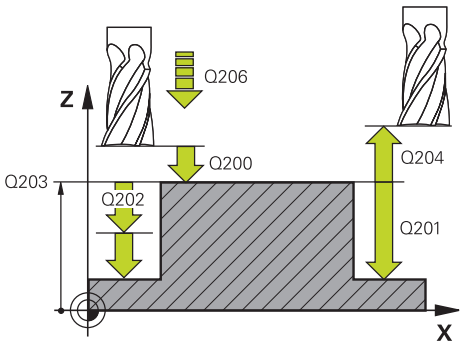
Parametre cyklu

- **Q573 Vnútor. okruh/vonk. okruh (0/1)?**: Zadajte, či sa má kótovanie vzťahovať na vpísanú alebo opísanú kružnicu:
  0= Kótovanie sa vzťahuje na vpísanú kružnicu
  1= Kótovanie sa vzťahuje na opísanú kružnicu
- **Q571 Priemer referenčného okruhu?**: Zadajte priemer referenčného okruhu. Parametrom **Q573** zadajte, či sa má tu zadaný priemer vzťahovať na vonkajší okruh alebo vnútorný okruh. Vstupný rozsah: 0 až 99999,9999
- **Q222 Priem. polotovaru?**: Zadajte priemer polovýrobku. Priemer polovýrobku by mal byť väčší ako priemer referenčného okruhu. Ovládanie vykoná viacero bočných prísuvov, ak je rozdiel medzi priemerom polovýrobku a priemerom referenčnej kružnice väčší ako povolený bočný prísuv (súčin polomer nástroja x prekrytie dráhy **Q370**). Ovládanie vypočíta vždy konštantný bočný prísuv. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q572 Počet rohov?**: Zadajte počet rohov mnohostranného výčnelka. Ovládanie vždy rozmiestni rohy rovnomerne na výčnelka. Vstupný rozsah 3 až 30
- **Q224 Natočenie?**: Zadajte, pod akým uhlom sa má vyhotoviť prvý roh mnohostranného výčnelka. Vstupný rozsah: -360 ° až +360 °
- **Q220 Polomer/fáza (+/-)?**: Zadajte hodnotu pre tvarový prvok polomeru alebo skosenia. Ak je zadaná kladná hodnota 0 až +99999,9999, ovládanie vytvorí zaoblenie na každom rohu. Vami zvolená hodnota pritom zodpovedá polomeru. Ak je zadná záporná hodnota 0 až -99999,9999, vytvorí sa na všetkých rohoch obrysu skosenie, zadaná hodnota pritom zodpovedá dĺžke skosenia.
- **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok v rovine obrábania. (Ak tu zadáte zápornú hodnotu, polohuje ovládanie nástroj po hrubovaní znova na priemer mimo priemeru polovýrobku.) Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**









- **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.=-1**: Druh obrábania frézou. Smer otáčania vretena sa zohľadní:
  +1 = súsledné frézovanie
  -1 = nesúsledné frézovanie
  PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- **Q201 HÍbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno výčnelka. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q202 HÍbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadajte hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q206 Posuv prisuvu do hlbky?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hÍbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**

Príklad

```
8 CYCL DEF 258 MNOHOSTR. VYCNELOK
   Q573=1       ;REFERENCNY OKRUH
   Q571=50      ;PRIEMER REF. OKRUHU
   Q222=120     ;PRIEMER POLOTOVARU.
   Q572=10      ;POCET ROHOV
   Q224=40      ;NATOCENIE
   Q220=2       ;POLOMER/SKOSENIE
   Q368=0       ;PRID. NA STR.
   Q207=3000    ;POSUV FREZOVANIA
   Q351=1       ;DRUH FREZOVANIA
   Q201=-18     ;HLBKA
   Q202=10      ;HLBKA PRISUVU
   Q206=150     ;POS. PRISUVU DO HL.
   Q200=2       ;BEZP. VZDIALENOST
   Q203=+0      ;SURAD. POVRCHU
   Q204=50      ;2. BEZP. VZDIALENOST
   Q370=1       ;PREKRYTIE DRAH
   Q215=0       ;ROZSAH OBRABANIA
   Q369=0       ;PRID. DO HLBKY
   Q338=0       ;PRIS. OBRAB. NACISTO
   Q385=500     ;POSUV OBR. NA CISTO
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

- **Q370 Faktor prekrytia dráh?**: **Q370** x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Vstupný rozsah 0,0001 až 1,9999 alternatívne **PREDEF**
- **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?**: Definovanie rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Iba hrubovanie
  2: Iba obrábanie načisto
  Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (**Q368**, **Q369**)
- **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. **Q338** = 0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q385 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní steny a hĺbky načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**

6.9 ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 233, DIN/ISO: G233)

Priebeh cyklu

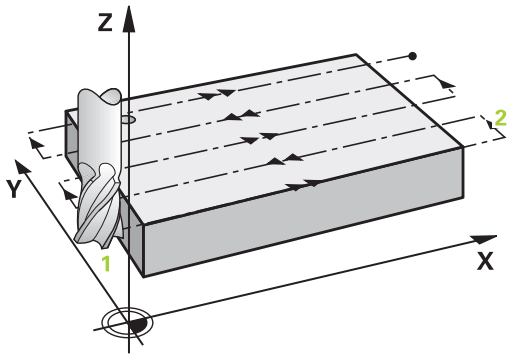
Pomocou cyklu 233 môžete čelne ofrézovať rovnú plochu vo viacerých prísuvoch a so zohľadnením prídavku na dokončenie. Okrem toho môžete v cykle definovať aj bočné steny, ktoré sa potom zohľadnia pri obrábaní čelnej plochy. Cyklus poskytuje rôzne stratégie obrábania:

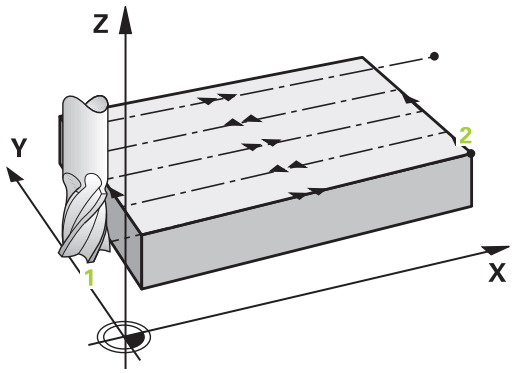
- **Stratégia Q389 = 0**: Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom mimo obrábanú plochu
- **Stratégia Q389 = 1**: Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom na kraji obrábanej plochy
- **Stratégia Q389=2**: Obrábanie v riadkoch s výbehom, bočný prísuv pri spätnom posuve rýchloposuvom
- **Stratégia Q389=3**: Obrábanie v riadkoch bez výbehu, bočný prísuv pri spätnom posuve rýchloposuvom
- **Stratégia Q389=4**: Špirálovité obrábanie zvonka dovnútra

1. Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom **FMAX** z aktuálnej polohy v rovine obrábania do začiatočného bodu **1**: Začiatočný bod v rovine obrábania leží vedľa obrobku, posunutý o polomer nástroja a bočnú bezpečnostnú vzdialenosť
2. Potom polohuje ovládanie nástroj rýchloposuvom **FMAX** v osi vretena na bezpečnostnú vzdialenosť
3. Následne sa nástroj posúva frézovacím posuvom **Q207** po osi vretena na prvú hĺbku prísuvu, ktorú vypočítalo ovládanie

Stratégia Q389=0 a Q389 =1

Stratégie **Q389** = 0 a **Q389** = 1 sa líšia výbehom pri rovinnom frézovaní. Pri stratégii **Q389** = 0 sa koncový bod nachádza mimo plochy, pri stratégii **Q389** = 1 na okraji plochy. Ovládanie vypočíta koncový bod 2 z dĺžky strany a bočnej bezpečnostnej vzdialenosti. Pri stratégii **Q389** = 0 presúva ovládanie nástroj mimo čelnú plochu dodatočne o polomer nástroja.

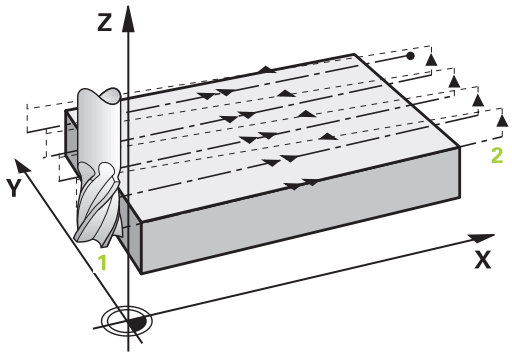


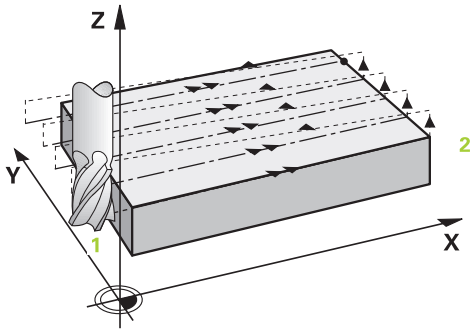


4 Ovládanie presúva nástroj naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu 2.
5 Ovládanie potom posunie nástroj predpolohovacím posuvom priečne na začiatočný bod ďalšieho riadka; ovládanie vypočíta posunutie z naprogramovanej šírky, polomeru nástroja a maximálneho faktora prekrytia dráhy a bočnej bezpečnostnej vzdialenosti
6 Následne presúva ovládanie nástroj späť posuvom frézovania v opačnom smere
7 Postup sa opakuje, až kým nie je zadefinovaná plocha úplne obrobená.
8 Potom polohuje ovládanie nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na začiatočný bod 1
9 Keď je potrebných viac prísuvov, presúva ovládanie nástroj na nasledujúcu hĺbku prísuvu polohovacím posuvom v osi vretena
10 Postup sa opakuje, až kým sa nevykonajú všetky prísuvy. Pri poslednom prísuve sa posuvom obrábania načisto ofrézuje vložený prídavok na dokončenie načisto
11 Na konci odsunie ovládanie nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na **2. bezpečnostnú vzdialenosť**

Stratégia Q389=2 a Q389=3

Stratégie **Q389** = 2 a **Q389** = 3 sa líšia výbehom pri rovinnom frézovaní. Pri stratégii **Q389** = 2 sa koncový bod nachádza mimo plochy, pri stratégii **Q389** = 3 na okraji plochy. Ovládanie vypočíta koncový bod **2** z dĺžky strany a bočnej bezpečnostnej vzdialenosti. Pri stratégii **Q389** = 2 presúva ovládanie nástroj mimo čelnú plochu dodatočne o polomer nástroja.





4 Potom sa nástroj posúva naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu **2**

5 Ovládanie posúva nástroj po osi vretena na bezpečnostnej vzdialenosti cez aktuálnu hĺbku prísuvu a presunie ho posuvom **FMAX**priamo späť do začiatočného bodu ďalšieho riadka. Ovládanie vypočíta presadenie z naprogramovanej šírky, polomeru nástroja, maximálneho faktora prekrytia dráhy a bočnej bezpečnostnej vzdialenosti

6 Potom presunie nástroj opäť na aktuálnu hĺbku prísuvu a následne znovu v smere koncového bodu **2**

7 Postup sa opakuje, až kým nie je zadefinovaná plocha úplne obrobená. Na konci poslednej dráhy polohuje ovládanie nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na začiatočný bod **1**

8 Keď je potrebných viac prísuvov, presúva ovládanie nástroj na nasledujúcu hĺbku prísuvu polohovacím posuvom v osi vretena

9 Postup sa opakuje, až kým sa nevykonajú všetky prísuvy. Pri poslednom prísuve sa posuvom obrábania načisto ofrézuje vložený prídavok na dokončenie načisto

10 Na konci odsunie ovládanie nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na **2. bezpečnostnú vzdialenosť**

Stratégia Q389 = 4

4 Potom sa nástroj posúva naprogramovaným **Vorschub Fräsen** s tangenciálnym nábehovým pohybom na začiatočný bod dráhy frézovania

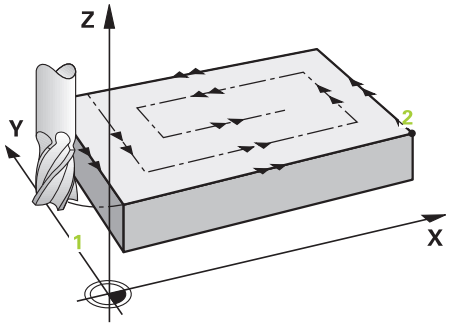
5 Ovládanie obrobí čelnú plochu posuvom frézovania zvonka dovnútra pri dráhach frézovania, ktoré sa postupne skracujú. Konštantný bočný prísuv zaisťuje sústavný záber nástroja

6 Postup sa opakuje, až kým nie je zadefinovaná plocha úplne obrobená. Na konci poslednej dráhy polohuje ovládanie nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na začiatočný bod 1

7 Keď je potrebných viac prísuvov, presúva ovládanie nástroj na nasledujúcu hĺbku prísuvu polohovacím posuvom v osi vretena

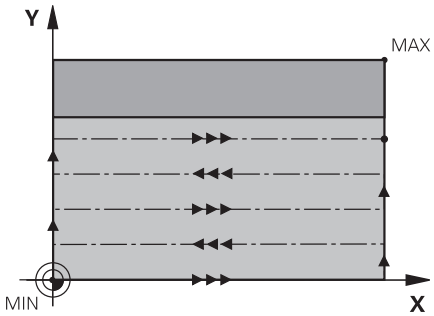
8 Postup sa opakuje, až kým sa nevykonajú všetky prísuvy. Pri poslednom prísuve sa posuvom obrábania načisto ofrézuje vložený prídavok na dokončenie načisto

9 Na konci odsunie ovládanie nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na **2. bezpečnostnú vzdialenosť**



Ohraničenie

Ohraničeniami môžete vymedziť obrábanie čelnej plochy, napr. na zohľadnenie bočných stien alebo osadení pri obrábaní. Ohraničením definovaná bočná stena sa obrobí na rozmer, ktorý vyplynie zo začiatočného bodu, resp. z dĺžok strán čelnej plochy. Pri hrubovaní zohľadňuje ovládanie prídavok na obrábanie strany – pri obrábaní načisto slúži prídavok na predpolohovanie nástroja.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Nástroj polohujte na začiatočnú polohu v rovine obrábania s korekciou polomeru **R0**. Rešpektujte smer obrábania.

Ovládanie automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST**.

Parameter **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST** vložte tak, aby nedošlo ku kolízii s obrobkom alebo upínacími prostriedkami.

Ak majú parametre **Q227 START. BOD 3. OSI** a **Q386 KONC. BOD 3. OSI** nastavenú rovnakú hodnotu, ovládanie nevykoná cyklus (naprogramovaná hĺbka = 0).

Ovládanie zníži hĺbku prísuvu na dĺžku reznej hrany LCUTS definovanú v tabuľke nástrojov, ak je dĺžka reznej hrany kratšia, ako hĺbka prísuvu **Q202** zadaná v cykle.

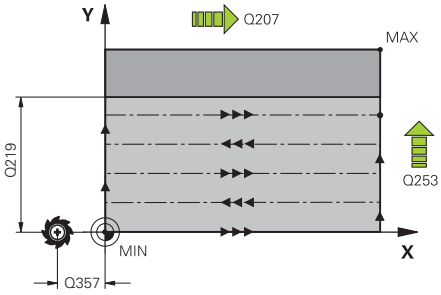
Ak definujete **Q370 PREKRYTIE DRAH** >1 zohľadní sa naprogramované prekrytie dráh už od prvej dráhy obrábania.

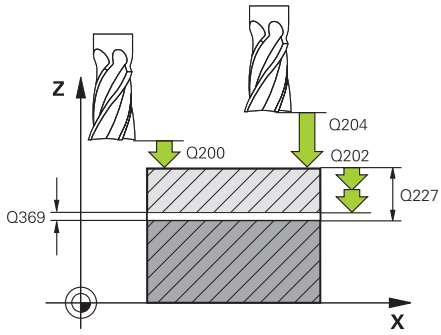
Cyklus 233 kontroluje záznam dĺžky nástroja, resp. dĺžky reznej hrany **LCUTS** tabuľky nástrojov. Ak nepostačuje dĺžka nástroja, resp. rezných hrán pri obrábaní načisto, rozdelí ovládanie obrábanie do viacerých obrábacích krokov.

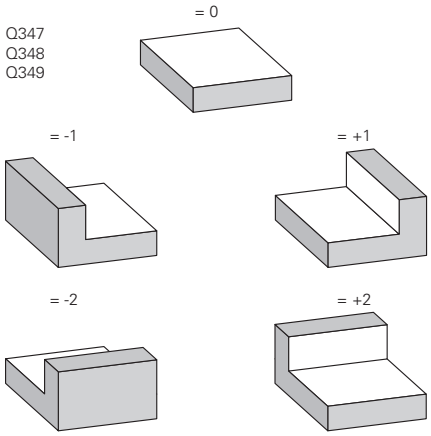
Ak je naprogramované obmedzenie (**Q347**, **Q348** alebo **Q349**) v smere obrábania **Q350**, predĺži cyklus obrys v smere prísuvu okolo polomeru rohu **Q220**. Zadaná plocha sa obrobí úplne.

Parametre cyklu

- **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?**: Definovanie rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Iba hrubovanie
  2: Iba obrábanie načisto
  Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (**Q368**, **Q369**)
- **Q389 Stratégia obrábania (0-4)?**: Týmto parametrom určíte, ako má riadenie obrobiť plochu:
  0: Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom v polohovacom posuve mimo obrábanú plochu
  1: Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom vo frézovacom posuve na okraji obrábanej plochy
  2: Obrábanie v riadkoch so spätným posuvom a bočným prísuvom v polohovacom posuve mimo obrábanú plochu
  3: Obrábanie v riadkoch so spätným posuvom a bočným prísuvom v polohovacom posuve na okraji obrábanej plochy
  4: Špirálovité obrábanie s rovnomerným prísuvom zvonku dovnútra
- **Q350 Fräsrichtung?**: Os roviny obrábania, ktorá sa má po obrábaní vyrovnať:
  1: Hlavná os = smer obrábania
  2: Vedľajšia os = smer obrábania
- **Q218 1. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka plochy, ktorá sa má obrobiť, na hlavnej osi roviny obrábania, ktorá sa vzťahuje na začiatočný bod 1. osi. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q219 2. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka plochy, ktorá sa má obrobiť na vedľajšej osi roviny obrábania. Pomocou znamienka môžete určiť smer prvého priečneho prísuvu vzhľadom na **START. BOD 2. OSI**. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999







- **Q227 Štart bod 3. osi?** (absolútne): Súradnica povrchu obrobku, z ktorej sa vypočítavajú prísuvy. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q386 Konc. bod 3. osi?** (absolútne): Súradnica na osi vretena, na ktorú sa má plocha rovinne frézovať. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?** (inkrementálne): Hodnota, ktorá sa má použiť pri poslednom prísuve. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q202 MAX. HLBKA ZABERU** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadajte hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q370 Faktor prekrytia dráh?**: Maximálny bočný prísuv k. Riadenie vypočíta skutočný bočný prísuv z 2. dĺžky steny (**Q219**) a polomeru nástroja tak, aby bolo obrábanie zakaždým vykonávané s konštantným bočným prísuvom. Vstupný rozsah: 0,1 až 1,9999.
- **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q385 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní posledného prísuvu v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Polohovací posuv?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu do začiatočnej polohy a pri posuve na nasledujúci riadok v mm/min; ak prechádzate v materiáli priečne (**Q389** = 1), vykonáva riadenie priečny prísuv s frézovacím posuvom **Q207**. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- **Q357 Bezpečnostného vzd. na strane?** (inkrementálne) Parameter **Q357** má vplyv na nasledujúce situácie:
  Nábeh na prvú hĺbku prísuvu: Q357 je bočná vzdialenosť nástroja od obrobku
  Hrubovanie so stratégiou frézovania Q389 = 0 – 3: Plocha určená na obrábanie sa v parametri **Q350 FRAESRICHTUNG** zväčší o hodnotu z **Q357**, ak sa v tomto smere nenastaví žiadne obmedzenie
  Obrábanie steny načisto: Dráhy sa predĺžia o **Q357** v **Q350 FRAESRICHTUNG**
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**

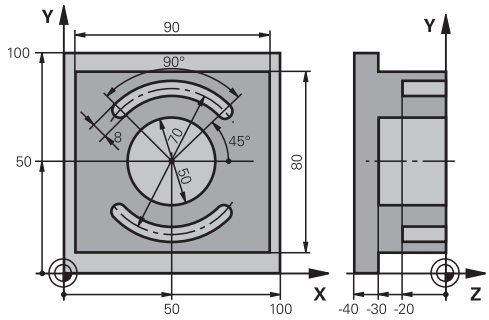
Príklad

```
8 CYCL DEF 233  CEL. FREZ.
   Q215=0      ;ROZSAH OBRABANIA
   Q389=2      ;STRATEGIA FREZOVANIA
   Q350=1      ;FRAESRICHTUNG
   Q218=120    ;1. DLZKA STRANY
   Q219=80     ;2. DLZKA STRANY
   Q227=0      ;START. BOD 3. OSI
   Q386=-6     ;KONC. BOD 3. OSI
   Q369=0.2    ;PRID. DO HLBKY
   Q202=3      ;MAX. HLBKA ZABERU
   Q370=1      ;PREKRYTIE DRAH
   Q207=500    ;POSUV FREZOVANIA
   Q385=500    ;POSUV OBR. NA CISTO
   Q253=750    ;POLOH. POSUV
   Q357=2      ;BEZP. VZD. NA STR.
   Q200=2      ;BEZP. VZDIALENOST
   Q204=50     ;2. BEZP. VZDIALENOST
   Q347=0      ;1.BEGRENZUNG
   Q348=0      ;2.BEGRENZUNG
   Q349=0      ;3.BEGRENZUNG
   Q220=2      ;R ROHU
   Q368=0      ;PRID. NA STR.
   Q338=0      ;PRIS. OBRAB. NACISTO
   Q367=-1     ;POLOHA PLOCHY
               (-1/0/1/2/3/4)?
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3 M99
```

- **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- **Q347 1.Begrenzung?**: Výber strany obrobku, na ktorej sa čelná plocha ohraničí bočnou stenou (nemožné pri špirálovom obrábaní). V závislosti od polohy bočnej steny obmedzí riadenie obrábanie čelnej plochy na príslušnú súradnicu začiatočného bodu alebo dĺžku steny: (nemožné pri špirálovom obrábaní):
  Vstup **0**: Žiadne ohraničenie
  Vstup **–1**: Ohraničenie v zápornej hlavnej osi
  Vstup **+1**: Ohraničenie v kladnej hlavnej osi
  Vstup **–2**: Ohraničenie v zápornej vedľajšej osi
  Vstup **+2**: Ohraničenie v zápornej vedľajšej osi
- **Q348 2.Begrenzung?**: Pozri parameter 1. ohraničenie **Q347**
- **Q349 3.Begrenzung?**: Pozri parameter 1. ohraničenie **Q347**
- **Q220 R rohov?**: Polomer pre roh na ohraničeniach (**Q347** – **Q349**). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. **Q338** = 0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q367 Poloha plochy (-1/0/1/2/3/4)?**: Poloha plochy vzhľadom na polohu nástroja pri vyvolaní cyklu:
  -1: Poloha nástroja = aktuálna poloha
  0: Poloha nástroja = stred výčnelka
  1: Poloha nástroja = ľavý dolný roh
  2: Poloha nástroja = pravý dolný roh
  3: Poloha nástroja = pravý horný roh
  4: Poloha nástroja = ľavý horný roh

6.10 Príklady programovania

Príklad: Frézovanie výrezov, čapov a drážok



0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definícia polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Vyvolanie nástroja – hrubovanie/obrábanie načisto
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 256 PRAVOUHLY VYCNELOK	Definícia cyklu vonkajšieho obrábania
Q218=90 ;1. DLZKA STRANY	
Q424=100 ;ROZMER POLOTOVARU 1	
Q219=80 ;2. DLZKA STRANY	
Q425=100 ;ROZMER POLOTOVARU 2	
Q220=0 ;R ROHU	
Q368=0 ;PRID. NA STR.	
Q224=0 ;NATOCENIE	
Q367=0 ;POLOHA VYCNELKU	
Q207=250 ;POSUV FREZOVANIA	
Q351=+1 ;DRUH FREZOVANIA	
Q201=-30 ;HLBKA	
Q202=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q206=250 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZP. VZDIALENOST	
Q370=1 ;PREKRYTIE DRAH	
Q437=0 ;POLOHA NABEHU	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99	Vyvolanie cyklu vonkajšieho obrábania
7 CYCL DEF 252 KRUH. VYREZ	Definícia cyklu kruhového výrezu
Q215=0 ;ROZSAH OBRABANIA	
Q223=50 ;PRIEMER KRUHU	
Q368=0.2 ;PRID. NA STR.	
Q207=500 ;POSUV FREZOVANIA	

Q351=+1	;DRUH FREZOVANIA	
Q201=-30	;HLBKA	
Q202=5	;HLBKA PRISUVU	
Q369=0.1	;PRID. DO HLBKY	
Q206=150	;POS. PRISUVU DO HL.	
Q338=5	;PRIS. OBRAB. NACISTO	
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST	
Q203=+0	;SURAD. POVRCHU	
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST	
Q370=1	;PREKRYTIE DRAH	
Q366=1	;PONOR.	
Q385=750	;POSUV OBR. NA CISTO	
Q439 = 0	;VZTAH POSUVU	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Vyvolanie cyklu kruhového výrezu
9 TOOL CALL 2 Z S5000		Vyvolanie nástroja – drážkovacia fréza
10 CYCL DEF 254 OBLA DRAZ.		Definícia cyklu drážok
Q215=0	;ROZSAH OBRABANIA	
Q219=8	;S. DRAZKY	
Q368=0.2	;PRID. NA STR.	
Q375=70	;PRIEM. ROZST. KR.	
Q367=0	;VZT. POL. DR.	Predpolohovanie v X/Y nie je potrebné
Q216=+50	;STRED 1. OSI	
Q217=+50	;STRED 2. OSI	
Q376=+45	;START. UHOL	
Q248=90	;UHOL OTVORENIA	
Q378=180	;UHLOVY KROK	Začiatočný bod 2. drážky
Q377=2	;POCET OBRABANI	
Q207=500	;POSUV FREZOVANIA	
Q351=+1	;DRUH FREZOVANIA	
Q201=-20	;HLBKA	
Q202=5	;HLBKA PRISUVU	
Q369=0.1	;PRID. DO HLBKY	
Q206=150	;POS. PRISUVU DO HL.	
Q338=5	;PRIS. OBRAB. NACISTO	
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST	
Q203=+0	;SURAD. POVRCHU	
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST	
Q366=1	;PONOR.	
Q385=500	;POSUV OBR. NA CISTO	
Q439 = 0	;VZTAH POSUVU	
11 CYCL CALL FMAX M3		Vyvolanie cyklu drážok
12 L Z+250 R0 FMAX M2		Odsunutie nástroja, koniec programu
13 END PGM C210 MM		

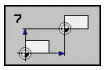
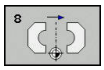
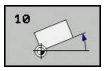
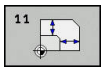
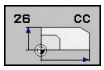
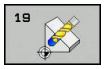
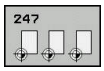
7

Cykly: Prepočet súradníc

7.1 Základy

Prehľad

Prostredníctvom prepočtu súradníc môže ovládanie vytvoriť jedenkrát naprogramovaný obrys na niekoľkých miestach obrobku so zmenenou dĺžkou a veľkosťou. Ovládanie poskytuje nasledujúce cykly prepočtu súradníc:

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	7 NULOVY BOD Presunutie obrysov priamo v NC programe alebo z tabuliek nulových bodov	217
	8 ZRKADLIŤ Zrkadliť obrysy	225
	10 NATOČENIE Natočenie obrysov v rovine obrábania	227
	11 FAKTOR MIERKY Zmenšovanie a zväčšovanie obrysov	229
	26 OSOVY FAKTOR MIERKY Zmenšovanie a zväčšovanie obrysov pomocou faktorov mierky vzťahujúcich sa na osi	230
	19 rovina obrábania Vykonávanie obrábacích operácií v naklonenej súradnicovej sústave pri strojoch s otočnými hlavami alebo otočnými stolmi	232
	247 Nastavenie vzťažného bodu Nastavenie vzťažného bodu počas priebehu programu	239

Účinnosť prepočtu súradníc

Začiatok účinnosti: Prepočet súradníc je účinný od svojho zadefinovania – a preto sa nevyvoláva. Je účinný, kým ho nezrušíte, alebo kým upravíte jeho definíciu.

Zrušiť prepočet súradníc:

- Cyklus s hodnotami pre základný spôsob činnosti zadefinujte nanovo, napr. faktor mierky 1.0
- Vykonajte prídavné funkcie M2, M30 alebo NC blok END PGM (tieto funkcie M závisia od parametrov stroja)
- Vyberte nový NC program

7.2 POSUN. NUL. BODU posunutie (cyklus 7, DIN/ISO: G54)

Účinok

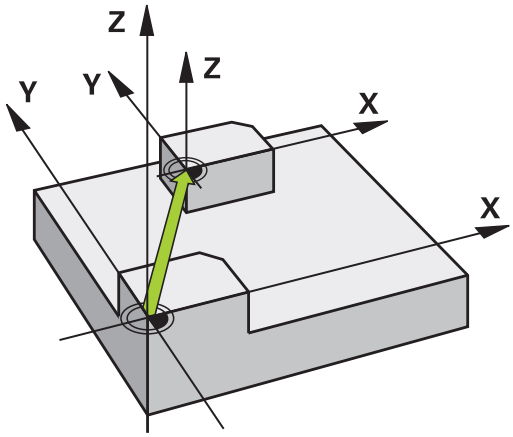
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

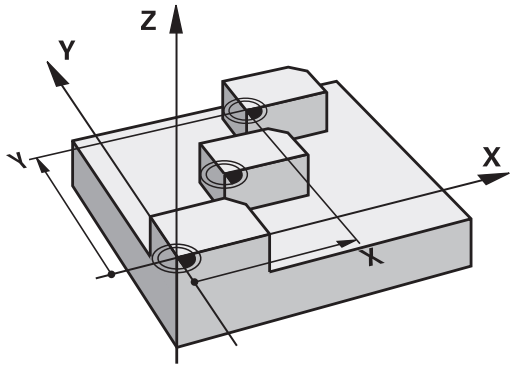
Pomocou cyklu Posunutie nulového bodu môžete opakovať obrábacie operácie na ľubovoľných miestach obrobku.

Po definícii cyklu posunutie nulového bodu sa všetky zadania súradníc vzťahujú na nový nulový bod. Posunutie po každej osi zobrazí ovládanie v prídavnom zobrazení stavu. Zadávanie osí otáčania je takisto povolené.

Zrušenie

- Prostredníctvom novej definície cyklu naprogramujte posunutie k súradniciam X=0; Y=0 atď.
- Z tabuľky nulových bodov vyvolajte posunutie na súradnice X = 0; Y = 0 atď.





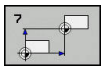
Pri programovaní dodržujte!

Prepočet posunutia nulového bodu v otočných osiach stanoví váš výrobca stroja v parametri **presetToAlignAxis** (Nr. 300203).

Výrobca stroja definuje pomocou parametra **CfgDisplayCoordSys** (č. 127501), v akom súradnicovom systéme zobrazí zobrazenie stavu aktívne posunutie nulového bodu.

Tento cyklus môžete spúšťať v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION DRESS**.

Parametre cyklu



- **Posunutie**: Zadajte súradnice nového nulového bodu; absolútne hodnoty sa vzťahujú na nulový bod obrobku, ktorý je určený prostredníctvom funkcie Nastavenie vzťažného bodu; inkrementálne hodnoty sa vzťahujú vždy na posledný platný nulový bod – tento už môže byť posunutý. Vstupný rozsah až v 6 osiach NC, vždy od -99999,9999 do 99999,9999

Príklad

```
13 CYCL DEF 7.0  POSUN. NUL. BODU
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 7.3 Z-5
```

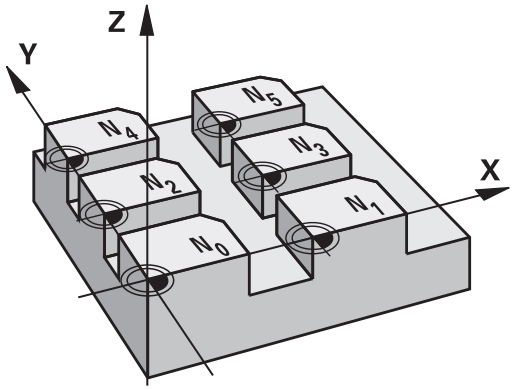
7.3 POSUN. NUL. BODU posunutie s tabuľkami nulových bodov (cyklus 7, DIN/ISO: G53)

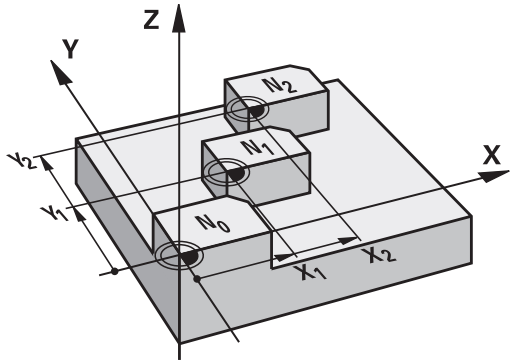
Účinok

Tabuľky nulových bodov používate, napr. pri

- často sa opakujúcich procesoch obrábania v rôznych polohách obrobku alebo
- často používanom rovnakom posunutí nulového bodu

V rámci jedného NC programu môžete nulové body nielen priamo programovať v definícii cyklu, ale aj vyvolávať z tabuľky nulových bodov.





Zrušenie

- Z tabuľky nulových bodov vyvolajte posunutie na súradnice X = 0; Y = 0 atď.
- Posunutie k súradniciam X = 0; Y = 0, atď. vyvolajte priamo pomocou definície cyklu

Zobrazenia stavu

V prídavnom zobrazení stavu sa zobrazujú nasledujúce údaje z tabuľky nulových bodov:

- Názov a cesta aktívnej tabuľky nulových bodov
- Aktívne číslo nulového bodu
- Komentár zo stĺpca DOC aktívneho čísla nulového bodu

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Výrobca stroja definuje pomocou parametra **CfgDisplayCoordSys** (č. 127501), v akom súradnicovom systéme zobrazí zobrazenie stavu aktívne posunutie nulového bodu.

Tento cyklus môžete spúšťať v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION DRESS**.

Nulové body uvedené v tabuľke nulových bodov sa **vždy a výhradne** vzťahujú na aktuálny vzťažný bod.

Ak používate posunutie nulového bodu pomocou tabuliek nulových bodov, použite funkciu **SEL TABLE**, ktorou aktivujete požadovanú tabuľku nulových bodov z programu NC.

Ak pracujete bez funkcie **SEL TABLE**, musíte požadovanú tabuľku nulových bodov aktivovať pred testom programu alebo priebehom programu (platí aj pre programovaciu grafiku):

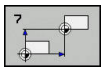
- Požadovanú tabuľku pre test programu zvoľte v prevádzkovom režime **Test programu** prostredníctvom správy súborov: Tabuľke bude priradený stav S
- Požadovanú tabuľku pre priebeh programu zvoľte v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod** prostredníctvom správy súborov: Tabuľke bude priradený stav M

Hodnoty súradníc z tabuliek nulových bodov sú účinné výlučne absolútne.

Nové riadky môžete pridávať len na konci tabuľky.

Keď vytvárate tabuľku nulových bodov, názov súboru sa musí začínať písmenom.

Parametre cyklu



- **Posunutie**: Vložte číslo nulového bodu z tabuľky nulových bodov alebo parameter Q; ak zadáte parameter Q, ovládanie aktivuje číslo nulového bodu, ktoré sa nachádza v parametri Q. Vstupný rozsah 0 až 9999

Príklad

```
77 CYCL DEF 7.0  POSUN. NUL. BODU
78 CYCL DEF 7.1 #5
```

Zvolenie tabuľky nulových bodov v programe NC

Pomocou funkcie **SEL TABLE** vyberte tabuľku nulových bodov, z ktorej ovládanie preberie nulové body:

Postupujte nasledovne:

PGM CALL

- Stlačte tlačidlo **PGM CALL**

NULOVÝ BOD TABUĽKA VYBRAŤ

- Stlačte softvérové tlačidlo **NULOVÝ BOD TABUĽKA VYBRAŤ**
- Zadajte úplný názov cesty do tabuľky nulových bodov

VYBRAŤ SÚBOR

- Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR**
- Potvrďte tlačidlom **END**.

> Blok **SEL TABLE** naprogramujte pred cyklus 7 Posunutie nulového bodu.
>
> Tabuľka nulových bodov zvolená prostredníctvom **SEL TABLE** zostane aktívna, kým pomocou**SEL TABLE** alebo **PGM MGT** nezvolíte inú tabuľku nulových bodov.

Editovanie tabuľky nulových bodov v prevádzkovom režime Programovanie

> Keď v niektorej z tabuliek nulových bodov zmeníte nejakú hodnotu, musíte zmenu uložiť pomocou tlačidla **ENT**. Inak sa táto zmena neprejaví pri vykonávaní NC programu.

Tabuľku nulových bodov zvolíte v prevádzkovom režime **Programovať**

Postupujte nasledovne:

PGM MGT

- Stlačte tlačidlo **PGM MGT**

VYBRAŤ TYP

- Stlačte softvérové tlačidlá **ZVOLIŤ TYP**

ZOBR. VŠ.

- Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZIŤ VŠETKY**
- Zvoľte požadovanú tabuľku alebo zadajte nový názov súboru
- Vyberte súbor tlačidlom **ENT**.

Lišta softvérových tlačidiel zobrazí na tento účel okrem iného nasledujúce funkcie:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
ZAČIATOK	Výber začiatku tabuľky
KONIEC	Výber konca tabuľky
STR.	Listovať po stranách nahor
STR.	Listovať po stranách nadol
HĽADAJ	Vyhľadávanie (Zobrazí sa malé okno, v ktorom môžete zadať hľadaný text alebo hodnotu)
TAB. ZRUŠ.	Zrušiť tabuľku
ZAČIATOK RIADKU	Kurzor na začiatok riadku
KONIEC RIADKU	Kurzor na koniec riadku
KOPÍR. AKT. HODNOTU	Kopírovať aktuálnu hodnotu
VLOŽIŤ KOPÍR. HODNOTU	Vložiť skopírovanú hodnotu
VL. N R. NA K	Vložiť prípustný počet pridaných riadkov (nulových bodov) na koniec tabuľky
VLOŽIŤ RIADOK	Vložiť riadok (možné len na konci tabuľky)
VYMAZAŤ RIADOK	Vymazať riadok
TRIEDIŤ/ SKRYŤ STĹPCE	Vytriediť alebo skryť stĺpce (otvorí sa okno)
DODATOČ. FUNK.	Prídavná funkcia: Vymazať, označiť, zrušiť všetky označenia, uložiť ako
OBNO- VIŤ STĹPEC	Resetovať stĺpec
AKTUÁLNE POLE UPRAVIŤ	Editovať aktuálne pole
TRIEDIŤ	Vytriediť nulové body (otvorí sa okno na výber triedenia)

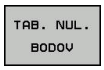
Editujte tabuľku nulových bodov v prevádzkovom režime a poradie blokov

Vyberte tabuľku nulových bodov v prevádzkovom režime **Beh prog. po blokoch / Krokovanie prog.**

Postupujte nasledovne:

- Prepnutie lišty softvérových tlačidiel

- Stlačte softvérové tlačidlo **OTV TAB KOR**



- Stlačte softvérové tlačidlo **TAB. NUL. BODOV**

Prevzatie skutočných polôh do tabuľky nulových bodov:

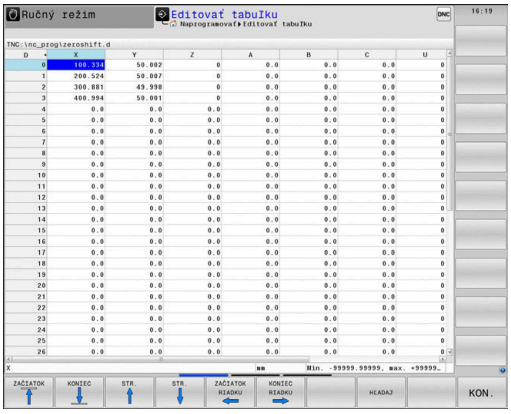
- Softvérové tlačidlo **UPRAVIŤ** nastavte na možnosť **ZAP.**
- Prejdite pomocou tlačidiel so šípkami na požadované miesto

- Stlačte tlačidlo **PREVZIAŤ SKUTOČNÚ POLOHU**
> Ovládanie prevezme skutočnú polohu len v osi, v ktorej sa kurzor práve nachádza.

> Keď v niektorej z tabuliek nulových bodov zmeníte nejakú hodnotu, musíte zmenu uložiť pomocou tlačidla **ENT**. Inak sa táto zmena neprejaví pri vykonávaní NC programu.
>
> Keď zmeníte nulový bod, táto zmena sa aktivuje až pri novom vyvolaní cyklu 7.
>
> Po spustení programu NC nemôžete pristupovať do tabuľky nulových bodov. Na korekcie počas chodu programu máte k dispozícii softvérové tlačidlá **TAB KOR T-CS** alebo **TA KO WPL-CS**.
> **Ďalšie informácie**: používateľská príručka Nekódované programovanie

Konfigurácia tabuľky nulových bodov

Ak nechcete definovať pre aktívnu os žiaden nulový bod, stlačte tlačidlo **DEL**. Ovládanie následne vymaže túto číselnú hodnotu z príslušného vstupného poľa.



> Môžete meniť vlastnosti tabuliek. Na to zdajte v menu MOD číslo kódu 555343. Ovládanie potom ponúkne softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ FORMÁT**, keď je zvolená tabuľka. Keď stlačíte toto softvérové tlačidlo, ovládanie otvorí prekrývajúce okno, v ktorom sa zobrazia stĺpce zvolenej tabuľky s príslušnými vlastnosťami. Zmeny sú účinné iba pre otvorenú tabuľku.

Zatvorenie tabuľky nulových bodov

V správe súborov si nechajte zobraziť iné typy súborov. Vyberte požadovaný súbor.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie zohľadňuje zmeny v tabuľke nulových bodov až vtedy, keď sú hodnoty uložené.

- Zmeny v tabuľke ihneď potvrďte tlačidlom **ENT**
- Program NC po zmene tabuľky nulových bodov opatrne preskúšajte

Zobrazenia stavu

V prídavnom zobrazení stavu ovládanie zobrazí hodnoty aktívneho posunutia nulového bodu.

7.4 ZRKADLENIE (cyklus 8, DIN/ISO: G28)

Účinok

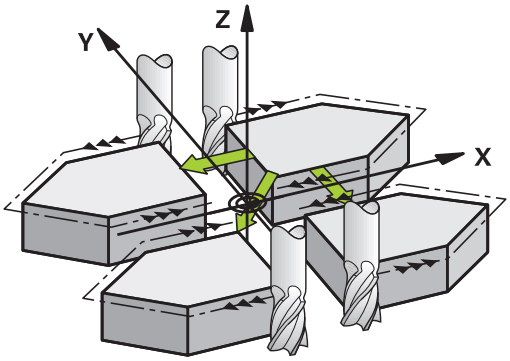
Ovládanie dokáže vykonať obrábanie zrkadlovo v rovine obrábania.

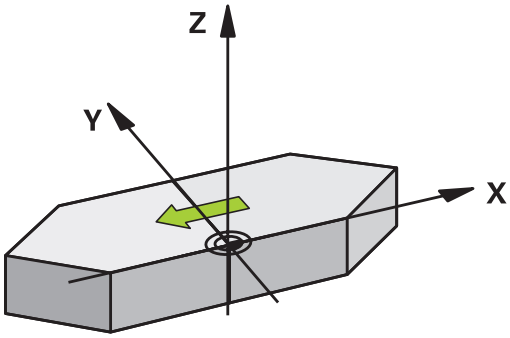
Zrkadlenie je účinné od svojho zadefinovania v NC programe. Je účinné aj v prevádzkovom režime **Ručné polohovanie**. Ovládanie zobrazuje aktívne zrkadlené osi v prídavnom zobrazení stavu.

- Ak zrkadlíte len jednu os, zmení sa smer obiehania nástroja, neplatí to však pri cykloch SL
- Ak zrkadlíte dve osi, smer obiehania nástroja sa nezmení

Výsledok zrkadlenia závisí od polohy nulového bodu:

- Nulový bod sa nachádza na obryse, ktorý sa má zrkadliť: Prvok sa zrkadlí priamo na tomto nulovom bode
- Nulový bod sa nachádza mimo obrysu, ktorý sa má zrkadliť: Prvok sa navyše presunie





Zrušenie

Nanovo naprogramujte cyklus ZRKADLIŤ so zadaním **NO ENT**.

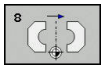
Pri programovaní dodržujte!

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Ak pracujete v natočenom systéme s cyklom 8, odporúčame dodržiavať nasledujúci postup:

- **Najskôr** naprogramujte pohyb natočenia a **potom** vyvolajte cyklus 8 ZRKADLENIE!

Parametre cyklu



- **Zrkadlená os?**: Vložte osi, ktoré sa majú zrkadliť; môžete zrkadliť všetky osi – vrátane osí otáčania – okrem osi vretena a k nej prislúchajúcej vedľajšej osi. Povolené je zadanie max. troch osí. Vstupný rozsah až troch osí NC **X**, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**, **A**, **B**, **C**

Príklad

```
79 CYCL DEF 8.0 ZRKADLIT
80 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```

7.5 NATOČENIE (cyklus 10, DIN/ISO: G73)

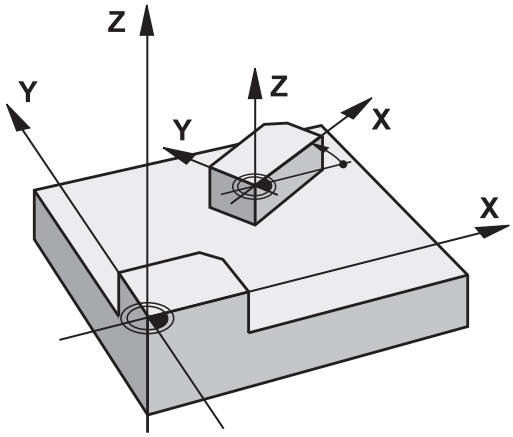
Účinok

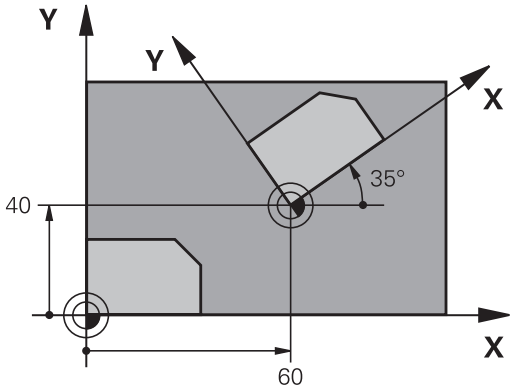
V rámci NC programu dokáže ovládanie natočiť súradnicovú sústavu v rovine obrábania okolo aktívneho nulového bodu.

NATOČENIE je účinné od svojho zadefinovania v NC programe. Je takisto účinné aj v prevádzkovom režime Ručné polohovanie. Ovládanie zobrazuje aktívny uhol otáčania v prídavnom zobrazení stavu.

Vzťažná os pre uhol natočenia:

- rovina X/Y os X
- rovina Y/Z os Y
- rovina Z/X os Z





Zrušenie

Naprogramujte znovu cyklus NATOČENIE s uhlom natočenia 0°.

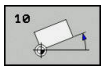
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Ovládanie zruší zadefinovaním cyklu 10 aktívnu korekciu polomeru. Prípadne znovu naprogramujte korekciu polomeru.

Po zadefinovaní cyklu 10 vykonajte posuv po oboch osiach roviny obrábania, aby ste tak aktivovali natočenie.

Parametre cyklu



- **Natočenie**: Uhol natočenia zadajte v stupňoch (°). Vstupný rozsah -360,000° až +360,000° (absolútne alebo inkrementálne)

Príklad

```
12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0  POSUN. NUL. BODU
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0  OTACANIE
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL 1
```

7.6 FAKTOR MIERKY (cyklus 11, DIN/ISO: G72)

Účinok

Ovládanie dokáže v rámci NC programu zmenšovať alebo zväčšovať obrysy. Môžete, napr. zohľadniť faktory zmrštenia a prídavku.

FAKTOR MIERKY je účinný od svojho zadefinovania v NC programe. Je účinný aj v prevádzkovom režime **Ručné polohovanie**. Ovládanie zobrazuje aktívny faktor mierky v prídavnom zobrazení stavu.

Faktor mierky je účinný:

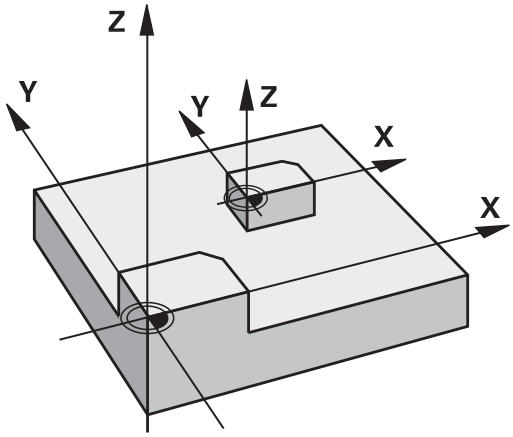
- súčasne na všetky tri súradnicové osi,
- pri zadávaní rozmerov v cykloch,

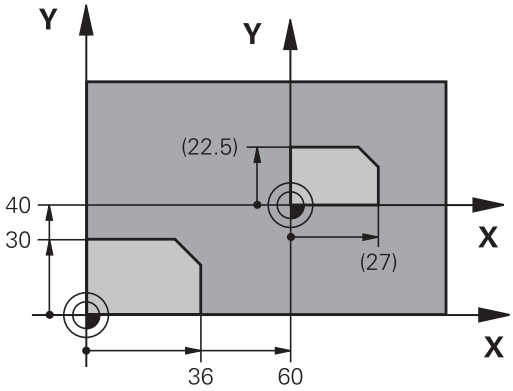
Predpoklad

Pred zväčšením, resp. zmenšením, by mal byť nulový bod posunutý na hranu alebo okraj obrysu.

Zväčšenie: SCL väčšie ako 1 až 99,999 999

Zmenšenie: SCL menšie ako 1 až 0,000 001



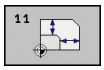


> Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Zrušenie

Naprogramujte cyklus FAKTOR MIERKY znovu s hodnotou 1.

Parametre cyklu



- **Faktor?**: Zadajte faktor SCL (angl.: scaling); Ovládanie násobí súradnice a polomery faktorom SCL (podľa opisu v časti „Účinok“). Vstupný rozsah 0,000001 až 99,999999

Príklad

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0  POSUN. NUL. BODU
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0  ROZM: FAKT.
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```

7.7 FAKTOR MIERKY ŠP. P. OSI (cyklus 26)

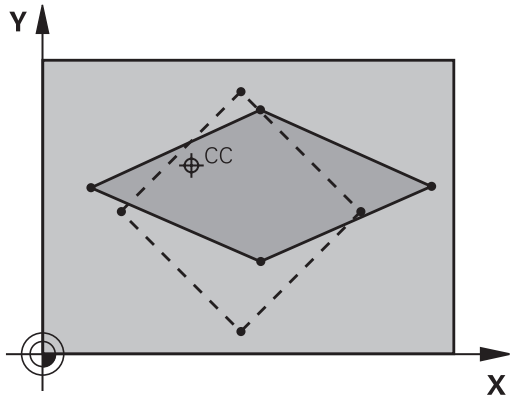
Účinok

Prostredníctvom cyklu 26 môžete špecificky pre osi zohľadniť faktory zmrštenia a prídavku na obrábanie.

FAKTOR MIERKY je účinný od svojho zadefinovania v NC programe. Je účinný aj v prevádzkovom režime **Ručné polohovanie**. Ovládanie zobrazuje aktívny faktor mierky v prídavnom zobrazení stavu.

Zrušenie

Znovu naprogramujte cyklus FAKTOR MIERKY s faktorom 1 pre príslušnú os.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

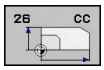
Súradnicové osi s polohami pre kruhové dráhy nesmiete predlžovať alebo skracovať prostredníctvom rôznych faktorov.

Pre každú súradnicovú os môžete zadať vlastný špecifický osový faktor mierky.

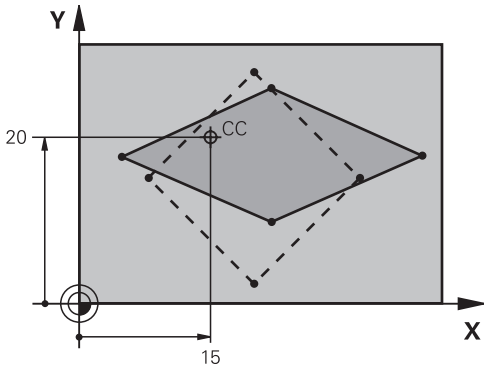
Dodatočne je možné naprogramovať súradnice stredu pre všetky faktory mierky.

Obrys sa predĺži smerom zo stredu alebo sa skráti smerom do stredu, takže nielen z a do aktuálneho nulového bodu – ako v cykle 11 ROZM: FAKT.

Parametre cyklu



- **Os a faktor**: Vyberte súradnicu(e) softvérovým tlačidlom. Zadajte faktor(y) natiahnutia alebo stlačenia špecifického pre os. Vstupný rozsah 0,000001 až 99,999999
- **Súradnice stredu**: Stred natiahnutia alebo stlačenia špecifického pre os. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

```
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0  FAKT. ZAC. BOD OSI
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15
   CCY+20
28 CALL LBL 1
```

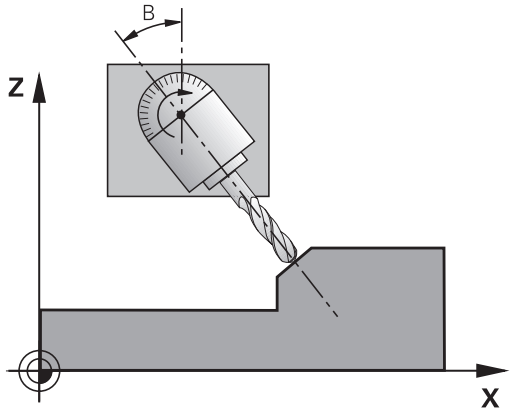
7.8 ROVINA OBRABANIA (cyklus 19, DIN/ISO: G80, možnosť č. 1)

Účinok

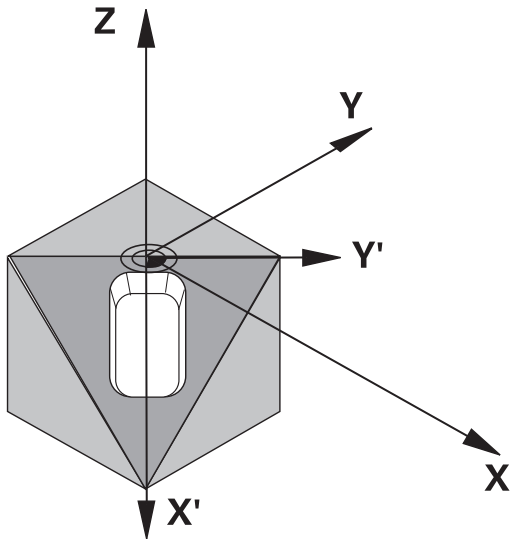
V cykle 19 definujete polohu roviny obrábania – to znamená polohu osi nástroja, ktorá sa vzťahuje na pevnú súradnicovú sústavu stroja – zadaním uhla natočenia. Polohu roviny obrábania môžete zadefinovať dvoma spôsobmi:

- Zadať polohu osí natočenia priamo
- Polohu roviny obrábania popísať až tromi natočeniami (priestorovými uhlami) **pevnej** súradnicovej sústavy stroja.

  Zadávaný priestorový uhol získate tým, že zadefinujete rez kolmo cez natočenú rovinu obrábania a budete pozorovať rez z osi, okolo ktorej chcete vykonávať natočenie. Pomocou dvoch priestorových uhlov je už možné jednoznačne definovať každú ľubovoľnú polohu nástroja.



> Nezabudnite, že poloha natočeného súradnicového systému a tým aj pojazdové pohyby v natočenom systéme závisia od toho, ako natočenú rovinu popíšete.



Ak naprogramujete polohu roviny obrábania prostredníctvom priestorového uhla, ovládanie automaticky vypočíta nastavenia uhlov osí natočenia potrebné na tento účel a uloží ich v parametroch **Q120** (os A) až **Q122** (os C). Ak sú možné dve riešenia, ovládanie zvolí – vychádzajúc z aktuálnej polohy osí otáčania – kratšiu dráhu.

Poradie natočenia pre vypočítanie polohy roviny je pevne stanovené: Ako prvú natočí ovládanie os A, potom os B a nakoniec os C.

Cyklus 19 je účinný od svojho zadefinovania v NC programe. Len čo nejakú os presúvate v natočenom systéme, je pre túto os účinná korekcia. Ak má byť započítaná korekcia pre všetky osi, tak musíte vykonať posuv po všetkých osiach.

Ak ste v prevádzkovom režime Ručný režim nastavili funkciu **Natočenie vykonávanie programu** na **Aktívna** dôjde k prepísaniu uhlovej hodnoty cyklu 19 Rovina obrábania zapísanej v tomto menu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Funkcie na **Natočenie obrábacej roviny** prispôsobí výrobca stroja na ovládanie a stroj.

Výrobca stroja stanoví aj, či bude ovládanie interpretovať naprogramované uhly ako súradnice osí otáčania (uhol osi) alebo ako komponenty uhlov šikmej roviny (priestorový uhol).

Výrobca stroja definuje pomocou parametra **CfgDisplayCoordSys** (č. 127501), v akom súradnicovom systéme zobrazí zobrazenie stavu aktívne posunutie nulového bodu.

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Cyklus sa môže použiť len v režime obrábania **FUNCTION MODE TURN**, ak je vykonávaný s kinematickou priečneho suportu.

Keďže sa nenaprogramované hodnoty osí natočenia v zásade vždy považujú za nezmenené hodnoty, musíte vždy zadefinovať všetky tri priestorové uhly, aj keď sa jeden alebo viaceré z nich rovnajú nule.

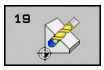
Natočenie roviny obrábania sa vykonáva vždy okolo aktívneho nulového bodu.

Ak použijete cyklus 19 pri aktívnej funkcii M120, ovládanie zruší korekciu polomeru, a tým automaticky aj funkciu M120.

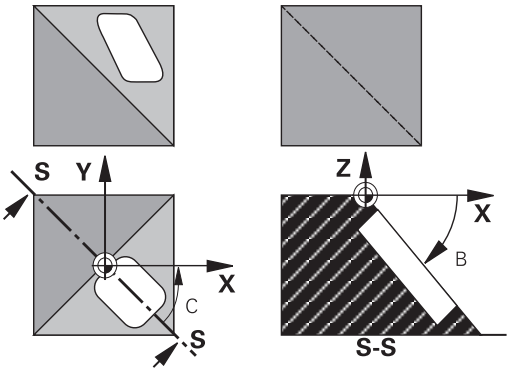
Obrábanie naprogramujte tak, ako keby bolo vykonávané v nenatočenej rovine

Ak znova vyvoláte cyklus pre iné uhly, nemusíte resetovať obrábanie.

Parametre cyklu



- **Os a uhol natočenia?**: Zadajte os natočenia s príslušným uhlom natočenia; osi natočenia A, B a C naprogramujte softvérovými tlačidlami. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000



Ak ovládanie polohuje osi natočenia automaticky, tak môžete zadať ešte nasledujúce parametre

- **Posuv? F=**: Rýchlosť posuvu osi otáčania pri automatickom polohovaní. Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): ovládanie polohuje otočnú hlavu tak, aby sa poloha, ktorá vyplýva z predĺženia nástroja o túto bezpečnostnú vzdialenosť, vo vzťahu k obrobku nezmenila. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999

Zrušenie

Na zrušenie uhla natočenia znovu zadefinujte cyklus roviny obrábania. Pre všetky otočné osi zadajte 0°. Následne ešte raz zadefinujte cyklus roviny obrábania. A potvrďte dialógovú otázku tlačidlom **NO ENT**. Tým túto funkciu deaktivujete.

Polohovanie osí otáčania

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Výrobca stroja stanoví, či cyklus 19 polohuje osi otáčania automaticky, alebo či musíte osi otáčania v NC programe polohovať ručne.

Manuálne polohovanie osí otáčania

Ak cyklus 19 osi otáčania nepolohuje automaticky, musíte osi otáčania v samostatnom bloku L polohovať po definícii cyklu.

Ak pracujete s uhlami osí, hodnoty osí môžete definovať priamo v bloku L. Ak pracujete s priestorovými uhlami, potom použite parametre Q **Q120** (hodnota osi A), **Q121** (hodnota osi B) a **Q122** (hodnota osi C), popísané v cykle 19.

Pri ručnom polohovaní použite zásadne vždy polohy osí otáčania uložené v parametroch **Q120** až **Q122**!

Vyhnite sa funkciám ako M94 (uhlová redukcia), aby ste pri viacnásobných vyvolaniach nedostali rozdiely medzi skutočnými a požadovanými polohami osí otáčania.

Príklad

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 ROVINA OBRABANIA	Definícia priestorového uhla pre výpočet korekcie
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Polohovanie osí otáčania pomocou hodnôt, ktoré vypočítal cyklus 19
15 L Z+80 R0 FMAX	Aktivovanie korekcie na osi vretena
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Aktivovanie korekcie v rovine obrábania

Automatické polohovanie osí otáčania

Ak cyklus 19 polohuje osi otáčania automaticky, tak platí:

- Ovládanie dokáže automaticky polohovať len regulované osi
- V definícii cyklu musíte k uhlom natočenia navyše zadať aj bezpečnostnú vzdialenosť a posuv, s ktorým sa osi natočenia polohujú.
- Používajte len prednastavené nástroje (musí byť definovaná celková dĺžka nástroja).
- Pri procese naklápania sa poloha hrotu nástroja voči obrobku takmer vôbec nezmení
- Ovládanie vykoná proces natočenia s naposledy naprogramovaným posuvom (maximálne dosiahnuteľný posuv závisí od komplexnosti otočných hláv alebo stolov)

Príklad

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 ROVINA OBRABANIA	Definícia uhlu pre vypočítanie korekcie
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	Dodatočná definícia posuvu a vzdialenosti
14 L Z+80 R0 FMAX	Aktivovanie korekcie na osi vretena
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Aktivovanie korekcie v rovine obrábania

Indikácia polohy v natočenom systéme

Zobrazené polohy (**POŽ.** a **SKUT.**) a zobrazenie nulového bodu v prídavnom zobrazení stavu sa po aktivovaní cyklu 19 vzťahujú na natočený súradnicový systém. Zobrazená poloha sa preto okamžite po definícii cyklu príp. nezhoduje so súradnicami polohy, ktorá bola naprogramovaná ako posledná pred cyklom 19.

Monitorovanie pracovného priestoru

Ovládanie monitoruje v natočenom súradnicovom systéme koncové spínače len tých osí, po ktorých sa vykonáva posuv. Inak zobrazí ovládanie chybové hlásenie.

Polohovanie v natočenom systéme

Prídavnou funkciou M130 môžete v natočenom systéme nabehnúť do polôh, ktoré sa vzťahujú k nenatočenému súradnicovému systému.

Pri natočenej rovine obrábania sa dajú vykonať aj polohovania s priamkovými blokmi, ktoré sa vzťahujú k súradnicovému systému stroja (NC bloky s M91 alebo M92). Obmedzenia:

- Polohovanie prebieha bez korekcie dĺžky
- Polohovanie prebieha bez korekcie geometrie stroja
- Korekcia polomeru nástroja nie je dovolená

Kombinácia s inými systémami prepočtu súradníc

Pri kombinácii cyklov na prepočet súradníc je potrebné dbať na to, aby sa natočenie roviny obrábania vykonávalo vždy okolo aktívneho nulového bodu. Pred aktivovaním cyklu 19 môžete vykonať posunutie nulového bodu: Potom posúvate „pevný súradnicový systém stroja“.

Keď posuniete nulový bod po aktivovaní cyklu 19, tak zároveň posuniete aj „natočenú súradnicovú sústavu“.

Dôležité: Pri zrušení cyklov postupujte v opačnom poradí ako pri ich zadefinovaní:

1. Aktivujte posunutie nulového bodu
2. Aktivujte **Natočenie obrábacej roviny**
3. Aktivujte natočenie

…

Obrábanie obrobku

…

1. Zrušte natočenie
2. Resetujte **Natočenie obrábacej roviny**
3. Zrušte posunutie nulového bodu

Hlavné body pre prácu s cyklom 19 rovina obrábania

Postupujte nasledovne:

- Vytvorte program NC
- Upnite obrobok
- Nastavte vzťažný bod
- Spustite program NC

Vytvorenie programu NC:

- Vyvolajte definovaný nástroj
- Odsuňte v osi vretena
- Polohujte osi otáčania
- Príp. aktivujte posunutie nulového bodu
- Definujte cyklus 19 **ROVINA OBRABANIA**
- Vykonajte posuv po všetkých hlavných osiach (X, Y a Z), čím aktivujete korekciu
- Príp. definujte cyklus 19 s inými uhlami
- Zrušte cyklus 19, pre všetky osi otáčania naprogramujte uhol 0°
- Znova definujte cyklus 19 na deaktiváciu roviny obrábania
- Príp. zrušte posunutie nulového bodu
- Príp. napolohujte osi otáčania do polohy 0°

Máte možnosti nastaviť vzťažný bod:

- Manuálne poškriabaním
- Riadené 3D snímacím systémom HEIDENHAIN
- Automaticky 3D snímacím systémom HEIDENHAIN

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC
Ďalšie informácie: "Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov", Strana 647

7.9 ZADAT VZTAZNY BOD (cyklus 247, DIN/ISO: G247)

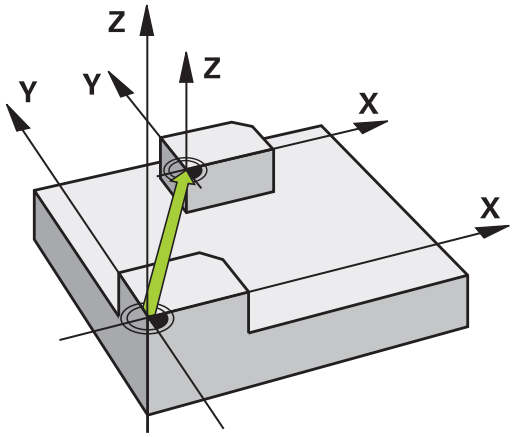
Účinok

Pomocou cyklu Nastavenie vzťažného bodu môžete ako nový vzťažný bod aktivovať vzťažný bod, ktorý je definovaný v tabuľke predvolieb.

Po definícii cyklu Nastavenie vzťažného bodu sa všetky zadania súradníc a posunutia nulových bodov (absolútne aj inkrementálne) vzťahujú na nový vzťažný bod.

Zobrazenie stavu

V zobrazení stavu zobrazuje ovládanie aktívne číslo vzťažného bodu za symbolom vzťažného bodu.



Pred programovaním dbajte na nasledujúce pokyny!

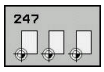
Tento cyklus môžete spúšťať v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION DRESS**.

Pri aktivácii vzťažného bodu z tabuľky vzťažných bodov ovládanie zruší posunutie nulového bodu, zrkadlenie, natočenie, faktor mierky a špecifický osový faktor mierky.

Keď aktivujete číslo vzťažného bodu 0 (riadok 0), aktivujte vzťažný bod, ktorý ste naposledy nastavili v prevádzkovom režime **Ručný režim** alebo **Elektrické ručné koliesko**.

Cyklus 247 pôsobí aj v prevádzkovom režime Test programu.

Parametre cyklu



- **Číslo pre vzťažný bod?**: Zadajte číslo želaného vzťažného bodu z tabuľky vzťažných bodov. Prípadne môžete softvérovým tlačidlom **VYBRAŤ** zvoliť želaný vzťažný bod priamo z tabuľky vzťažných bodov. Vstupný rozsah 0 až 65 535

Príklad

```
13 CYCL DEF 247  ZADAT VZTAZNY BOD
    Q339=4       ;C. VZTAZNEHO BODU
```

Zobrazenia stavu

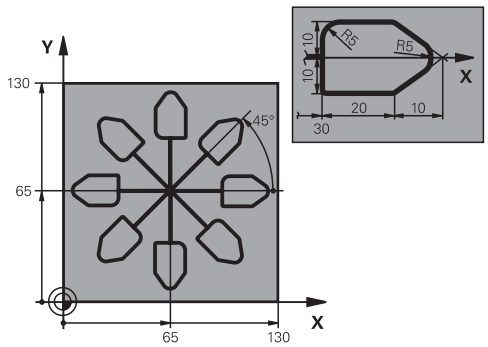
V prídavnom zobrazení stavu (**STAV ZOBR. POL**) zobrazí ovládanie číslo aktívnej predvoľby za dialógom **Ref. bod**.

7.10 Príklady programovania

Príklad: cykly prepočtu súradníc

Priebeh programu

- Prepočty súradníc v hlavnom programe
- Obrábanie v podprograme



0 BEGIN PGM KOUMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+130 X+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 7.0 POSUN. NUL. BODU	Posunutie nulového bodu do centra
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Vyvolanie obrábania frézou
9 LBL 10	Nastavenie značky pre opakovanie časti programu
10 CYCL DEF 10.0 OTACANIE	Otočenie o 45° inkrementálne
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Vyvolanie obrábania frézou
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Návrat na LBL 10; celkovo šesťkrát
14 CYCL DEF 10.0 OTACANIE	Zrušenie otočenia
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 POSUN. NUL. BODU	Zrušenie posunutia nulového bodu
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
20 LBL 1	Podprogram 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Definícia obrábania frézou
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	

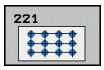
8

Obrábacie cykly: Definície vzoru

8.1 Základy

Prehľad

Ovládanie ponúka tri cykly, ktorými môžete priamo vytvárať bodové rastre:

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	220 RASTER BODOV NA KRUŽNICI	246
	221 RASTER BODOV NA PRIAMKE	249
	224 MUSTER DATAMATRIX CODE	251

S cyklami 220, 221 a 224 môžete kombinovať nasledujúce obrábacie cykly:

Cyklus 200 **VRTANIE**
Cyklus 201 **VYSUSTRUZ.**
Cyklus 203 **UNIV. VRTANIE**
Cyklus 205 **UNIV. HLBK. VRTANIE**
Cyklus 208 **FREZ. OTV.**
Cyklus 240 **CENTROVAT**
Cyklus 251 **PRAVOUHL. VYREZ**
Cyklus 252 **KRUH. VYREZ**

S cyklami 220 a 221 môžete kombinovať len nasledujúce obrábacie cykly:

Cyklus 202 **VYVRTAVANIE**
Cyklus 204 **SPATNE ZAHLBOVANIE**
Cyklus 206 **VRTANIE ZAVITOV**
Cyklus 207 **VRT. VNUT ZAV. GS**
Cyklus 209 **REZ. V. Z. S PR. TR.**
Cyklus 253 **FREZ. DRAZ.**
Cyklus 254 **OBLA DRAZ.** (možnosť kombinácie len s cyklom 221)
Cyklus 256 **PRAVOUHLY VYCNELOK**
Cyklus 257 **KRUHOVY VYCNELOK**
Cyklus 262 **FREZOVANIE ZAVITU**
Cyklus 263 **FREZ. ZAV. SO ZAHLB.**
Cyklus 264 **VRT. FREZ. ZAV.**
Cyklus 265 **VRT. FREZ. ZAV. HEL.**
Cyklus 267 **VONKAJSI ZAVIT FR.**

Ak potrebujete vytvoriť nepravidelné bodové rastre, použite tabuľky bodov s **CYCL CALL PAT**.

Pomocou funkcie **PATTERN DEF** máte k dispozícii ďalšie pravidelné bodové rastre.

Ďalšie informácie: "Tabuľky bodov", Strana 79
Ďalšie informácie: "Definícia vzoru PATTERN DEF", Strana 72

8.2 BODOVÝ RASTER NA KRUŽNICI (cyklus 220, DIN/ISO: G220)

Priebeh cyklu

1 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom z aktuálnej polohy na začiatočný bod prvej obrábacej operácie.

Poradie:

- Posuv do 2. bezpečnostnej vzdialenosti (os vretena)
- posuv do začiatočného bodu roviny obrábania,
- Posuv do bezpečnostnej vzdialenosti nad povrch obrobku (os vretena)

2 Z tejto polohy vykoná ovládanie naposledy zadefinovaný cyklus obrábania

3 Následne polohuje ovládanie nástroj pohybom po priamkealebo pohybom po kružnicido začiatočného bodu nasledujúceho obrábania. Nástroj pritom stojí v bezpečnostnej vzdialenosti (alebo v 2. bezpečnostnej vzdialenosti)

4 Tento postup (1 až 3) sa opakuje, kým sa nevykonajú všetky obrábacie operácie

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

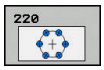
Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Cyklus 220 je aktívny ako DEF. Dodatočne vyvolá cyklus 220 automaticky naposledy definovaný cyklus obrábania.

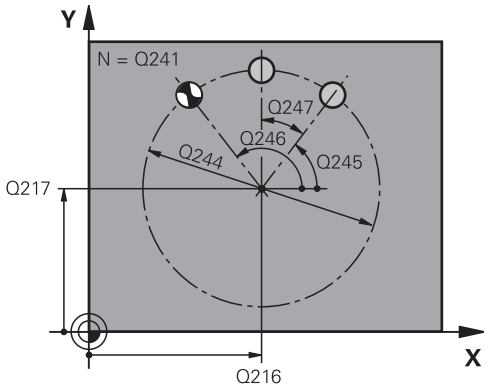
Ak kombinujete niektorý z obrábacích cyklov 200 až 209 a 251 až 267 s cyklom 220 alebo s cyklom 221, platia hodnoty bezpečnostnej vzdialenosti, povrchu obrobku a 2. bezpečnostnej vzdialenosti použité v cykle 220, resp. 221. To platí v rámci programu NC, kým sa znova neprepíšu príslušné parametre. Príklad: Ak sa v programe NC definujete cyklus 200 s **Q203** = 0 a potom naprogramujete cyklus 220 s **Q203** = -5, pri nasledujúcom vyvolaní **CYCL CALL** a **M99** sa použije **Q203** = -5. Cykly 220 a 221 prepíšu vyššie uvedené parametre cyklov obrábania aktívnych ako **CALL** (ak oba cykly obsahujú rovnaké vstupné parametre).

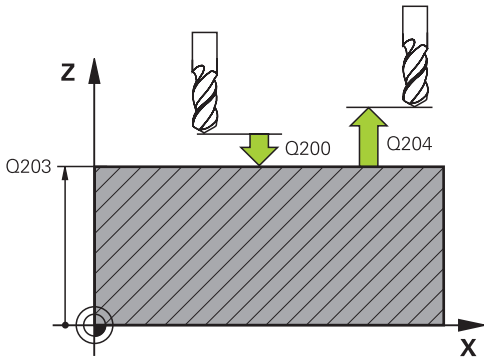
Ak necháte tento cyklus vykonať v režime krokovania programu, riadenie sa zastaví medzi bodmi bodového rastra.

Parametre cyklu



- **Q216 Stred 1. osi** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q217 Stred osi 2?** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q244 D rozst. kružnice?**: Priemer rozstupovej kružnice. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q245 Spúšť. uhol?** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a začiatočným bodom prvej obrábacej operácie na rozstupovej kružnici. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- **Q246 Konc. uhol?** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a začiatočným bodom poslednej obrábacej operácie na rozstupovej kružnici (neplatí pre úplné kruhy); koncový uhol sa nesmie rovnať začiatočnému uhlu; ak zadáte koncový uhol väčší ako začiatočný uhol, obrábanie sa vykoná proti smeru hodinových ručičiek, inak v smere hodinových ručičiek. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- **Q247 Uhlový krok** (inkrementálne): Uhol medzi dvoma obrábaniami na rozstupovej kružnici; ak sa uhlový krok rovná nule, riadenie vypočíta uhlový krok zo začiatočného uhla, koncového uhla a počtu obrábacích operácií; ak je zadaný uhlový krok, riadenie nezohľadňuje koncový uhol; znamienko uhlového kroku určuje smer obrábania (– = v smere hodinových ručičiek). Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- **Q241 Počet obrábaní?**: Počet obrábaní na rozstupovej kružnici. Vstupný rozsah 1 až 99999
- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999





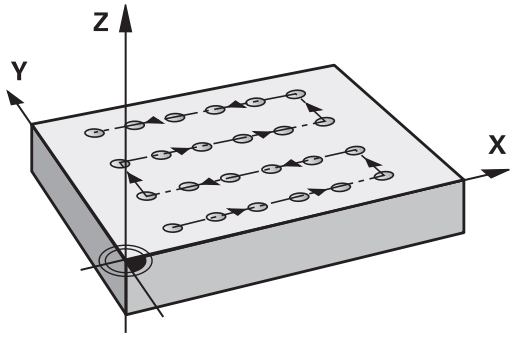
Príklad

```
53 CYCL DEF 220  VZOR KRUHU
    Q216=+50   ;STRED 1. OSI
    Q217=+50   ;STRED 2. OSI
    Q244=80    ;PRIEM. ROZST. KR.
    Q245=+0    ;START. UHOL
    Q246=+360  ;KONC. UHOL
    Q247=+0    ;UHLOVY KROK
    Q241=8     ;POCET OBRABANI
    Q200=2     ;BEZP. VZDIALENOST
    Q203=+30   ;SURAD. POVRCHU
    Q204=50    ;2. BEZP. VZDIALENOST
    Q301=1     ;POHYB DO BEZP. VYS.
    Q365=0     ;SP. POSUVU
```

- **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má nástroj posúvať medzi jednotlivými obrábacími operáciami:
  0: Medzi obrábacími operáciami posuv do bezpečnostnej vzdialenosti
  1: Medzi obrábacími operáciami posuv do 2. bezpečnostnej vzdialenosti
- **Q365 Sp. posuvu? Priamka=0/kruh=1**: Týmto parametrom určíte, akou dráhovou funkciou sa má nástroj presúvať medzi obrábacími operáciami:
  0: Medzi obrábacími operáciami posuv po priamke
  1: Medzi obrábacími operáciami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice

8.3 BODOVÉ RASTRE NA PRIAMKACH (cyklus 221, DIN/ISO: G221)

Priebeh cyklu



1 Ovládanie automaticky polohuje nástroj z aktuálnej polohy na začiatočný bod prvej obrábacej operácie

   Poradie:

   - Posuv do 2. bezpečnostnej vzdialenosti (os vretena)
   - posuv do začiatočného bodu roviny obrábania,
   - Posuv do bezpečnostnej vzdialenosti nad povrch obrobku (os vretena)

2 Z tejto polohy vykoná ovládanie naposledy zadefinovaný cyklus obrábania

3 Následne ovládanie polohuje nástroj v kladnom smere hlavnej osi na začiatočný bod nasledujúceho obrábania. Nástroj pritom stojí v bezpečnostnej vzdialenosti (alebo v 2. bezpečnostnej vzdialenosti)

4 Tento postup (1 až 3) sa opakuje, kým sa nevykonajú všetky obrábacie operácie na prvom riadku. Nástroj stojí na poslednom bode prvého riadku

5 Následne nabehne ovládanie nástrojom na posledný bod druhého riadka a vykoná tam obrábaciu operáciu

6 Odtiaľ polohuje ovládanie nástroj v zápornom smere hlavnej osi na začiatočný bod nasledujúcej obrábacej operácie

7 Tento postup (6) sa opakuje, kým sa nevykonajú všetky obrábacie operácie v druhom riadku

8 Následne nabehne ovládanie nástrojom do začiatočného bodu nasledujúceho riadka

9 Kývavým pohybom (z jednej strany na druhú) sa obrobia všetky nasledujúce riadky

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

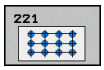
Cyklus 221 je aktívny ako DEF. Dodatočne vyvolá cyklus 221 automaticky naposledy definovaný cyklus obrábania.

Ak kombinujete niektorý z obrábacích cyklov 200 až 209 a 251 až 267 s cyklom 221, platia hodnoty bezpečnostnej vzdialenosti, povrchu obrobku a 2. bezpečnostnej vzdialenosti a natočenia použité v cykle 221.

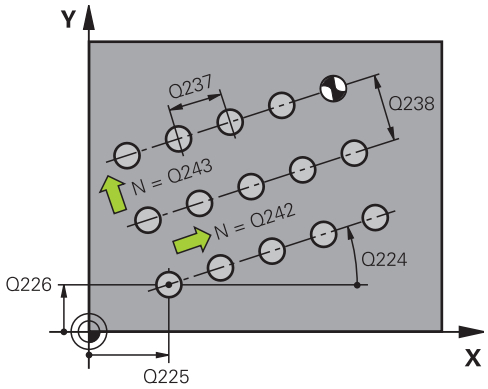
Ak použijete cyklus 254 Kruhová drážka v spojení s cyklom 221, nie je prípustná poloha drážky 0.

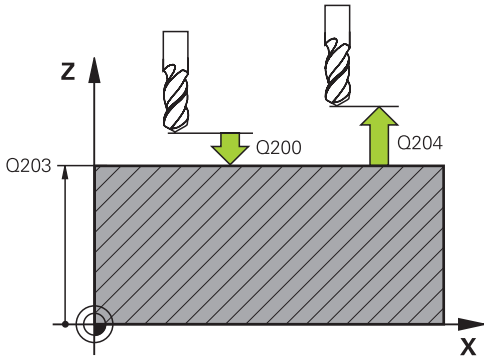
Ak necháte tento cyklus vykonať v režime krokovania programu, riadenie sa zastaví medzi bodmi bodového rastra.

Parametre cyklu



- **Q225 Štart bod 1. osi?** (absolútne): Súradnica začiatočného bodu na hlavnej osi roviny obrábania
- **Q226 Štart bod 2. osi?** (absolútne): Súradnica začiatočného bodu na vedľajšej osi roviny obrábania
- **Q237 Odstup 1. osi?** (inkrementálne): Vzdialenosť jednotlivých bodov v riadku
- **Q238 Odstup 2. osi?** (inkrementálne): Vzájomná vzdialenosť jednotlivých riadkov
- **Q242 Počet stĺpcov?**: Počet obrábacích operácií v jednom riadku
- **Q243 Počet riadkov?**: Počet riadkov
- **Q224 Natočenie?** (absolútne): Uhol, o ktorý sa natočí celý raster; stred natočenia sa nachádza v začiatočnom bode
- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má nástroj posúvať medzi jednotlivými obrábacími operáciami:
  0: Medzi obrábacími operáciami posuv do bezpečnostnej vzdialenosti
  1: Medzi obrábacími operáciami posuv do 2. bezpečnostnej vzdialenosti





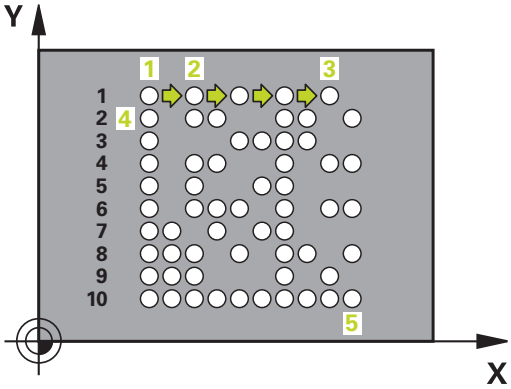
Príklad

```
54 CYCL DEF 221  VZOR. LINIE
    Q225=+15   ;START. BOD 1. OSI
    Q226=+15   ;START. BOD 2. OSI
    Q237=+10   ;ODSTUP 1. OSI
    Q238=+8    ;ODSTUP 2. OSI
    Q242=6     ;POC. STLPCOV
    Q243=4     ;POC. RIADKOV
    Q224=+15   ;NATOCENIE
    Q200=2     ;BEZP. VZDIALENOST
    Q203=+30   ;SURAD. POVRCHU
    Q204=50    ;2. BEZP. VZDIALENOST
    Q301=1     ;POHYB DO BEZP. VYS.
```

8.4 MUSTER DATAMATRIX CODE (cyklus 224, DIN/ISO: G224)

Priebeh cyklu

S cyklom 224 **MUSTER DATAMATRIX CODE** môžete texty transformovať do tzv. kódu DataMatrix-Code. Tento kód slúži ako bodový raster pre predtým definovaný obrábací cyklus.



1 Ovládanie automaticky polohuje nástroj z aktuálnej polohy na naprogramovaný začiatočný bod. Tento bod sa nachádza v ľavom dolnom rohu.

   Poradie:

   - Posuv do druhej bezpečnostnej vzdialenosti (os vretena)
   - Posuv do začiatočného bodu v rovine obrábania
   - Posuv do Bezpečnostná vzdialenosť nad povrch obrobku (os vretena)

2 Potom presunie ovládanie nástroj v kladnom smere vedľajšej osi k prvému začiatočnému bodu **1** v prvom riadku

3 Z tejto polohy vykoná ovládanie naposledy zadefinovaný cyklus obrábania

4 Následne ovládanie polohuje nástroj v kladnom smere hlavnej osi na druhý začiatočný bod **2** nasledujúceho obrábania. Nástroj sa pritom nachádza v 1. bezpečnostnej vzdialenosti

5 Tento postup sa opakuje, kým sa nevykonajú všetky obrábacie operácie v prvom riadku. Nástroj sa nachádza na poslednom bode **3** prvého riadka

6 Potom ovládanie polohuje nástroj v zápornom smere hlavnej a vedľajšej osi na prvý začiatočný bod **4** ďalšieho riadka

7 Následne sa vykoná obrábanie

8 Tieto operácie sa opakujú dovtedy, kým sa nevytvorí kód DataMatrix. Obrábanie končí v pravom dolnom rohu **5**

9 Následne sa ovládanie presunie na naprogramovanú druhú bezpečnostnú vzdialenosť

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak kombinujete niektorý z obrábacích cyklov s cyklom 224, platí **Bezpečnostná vzdialenosť**, povrch súradníc a 2. bezpečnostná vzdialenosť z cyklu 224.

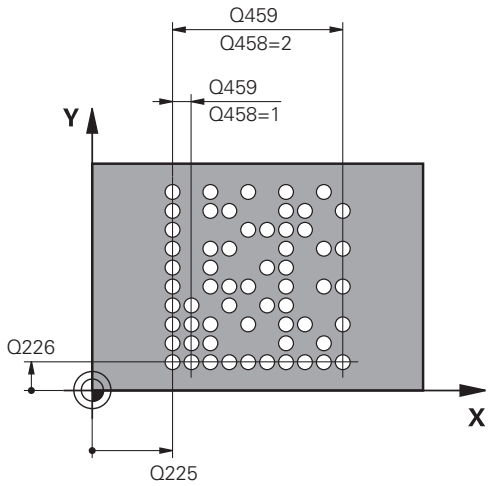
- Skontrolujte priebeh pomocou grafickej simulácie
- Program NC alebo úsek programu opatrne otestujte v prevádzkovom režime **Krokovanie programu**

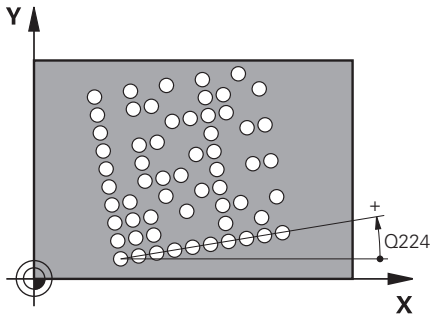
Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

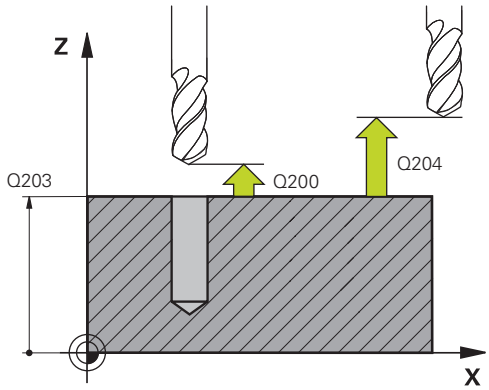
Cyklus 224 je aktívny ako DEF. Dodatočne vyvolá cyklus 224 automaticky naposledy definovaný cyklus obrábania.

Parametre cyklu

- **Q225 Štart bod 1. osi?** (absolútne): Súradnica v ľavom dolnom rohu kódu v hlavnej osi
- **Q226 Štart bod 2. osi?** (absolútne): Definícia súradnice v ľavom dolnom rohu kódu vo vedľajšej osi
- **QS501 Vkladanie textu?** Text, ktorý sa má použiť v úvodzovkách. Povolená dĺžka textu: 255 znakov.
- **Q458 Veľkosť bunky/veľk. vzoru (1/2)?**: Určiť, ako sa opisuje kód DataMatrix-Code v **Q459**:
  1: Vzdialenosť buniek
  2: Veľkosť vzoru
- **Q459 Veľkosť vzoru?** (inkrementálne): Definovanie vzdialenosti buniek alebo veľkosti vzoru:
  Ak **Q458 = 1**: vzdialenosť medzi prvou a druhou bunkou (vychádzajúc zo stredového bodu buniek)
  Ak **Q458 = 2**: vzdialenosť medzi prvou a druhou bunkou (vychádzajúc zo stredného bodu buniek)
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q224 Natočenie?** (absolútne): Uhol, o ktorý sa natočí celý raster; stred natočenia sa nachádza v začiatočnom bode
- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999





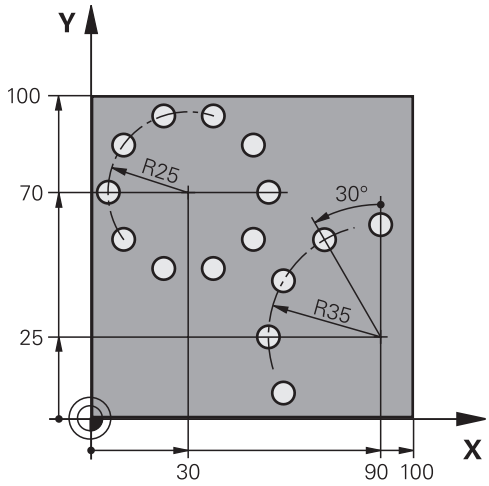


Príklad

54 CYCL DEF 224 MUSTER DATAMATRIX CODE	
Q225=+0	;START. BOD 1. OSI
Q226=+0	;START. BOD 2. OSI
QS501="ABC"	;TEXT
Q458=+1	;VYBER VELKOSTI
Q459=+1	;VELKOST
Q224=+0	;NATOCENIE
Q200=+2	;BEZP. VZDIALENOST
Q203=+0	;SURAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST

8.5 Príklady programovania

Príklad: Rozstupové kružnice



0 BEGIN PGM BOHRB MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definícia polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 200 VRTANIE	Definícia cyklu vŕtania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-15 ;HLBKA	
Q206=250 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q202=4 ;HLBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS ZOTRVANIA HORE	
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q204=0 ;2. BEZP. VZDIALENOST	
Q211=0.25 ;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q395 = 0 ;HLBKA REFERENCIE	
6 CYCL DEF 220 VZOR KRUHU	Definícia cyklu rozstupová kružnica 1, CYCL 200 sa vyvolá automaticky, Q200, Q203 a Q204 pôsobia z cyklu 220
Q216=+30 ;STRED 1. OSI	
Q217=+70 ;STRED 2. OSI	
Q244=50 ;PRIEM. ROZST. KR.	
Q245=+0 ;START. UHOL	
Q246=+360 ;KONC. UHOL	
Q247=+0 ;UHLOVY KROK	
Q241=10 ;POCET OBRABANI	
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	

Q204=100	;2. BEZP. VZDIALENOST	
Q301=1	;POHYB DO BEZP. VYS.	
Q365=0	;SP. POSUVU	
7 CYCL DEF 220 VZOR KRUHU		Definícia cyklu rozstupová kružnica 2, CYCL 200 sa vyvolá automaticky, Q200, Q203 a Q204 pôsobia z cyklu 220
Q216=+90	;STRED 1. OSI	
Q217=+25	;STRED 2. OSI	
Q244=70	;PRIEM. ROZST. KR.	
Q245=+90	;START. UHOL	
Q246=+360	;KONC. UHOL	
Q247=30	;UHLOVY KROK	
Q241=5	;POCET OBRABANI	
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST	
Q203=+0	;SURAD. POVRCHU	
Q204=100	;2. BEZP. VZDIALENOST	
Q301=1	;POHYB DO BEZP. VYS.	
Q365=0	;SP. POSUVU	
8 L Z+250 R0 FMAX M2		Odsunutie nástroja, koniec programu
9 END PGM BOHRB MM		

9

Obrábacie cykly: Obrysový výrez

9.1 Cykly SL

Základy

Pomocou cyklov SL môžete vytvárať komplexné obrysy, ktoré sa skladajú z až dvanástich čiastkových obrysov (výrezov alebo ostrovčekov). Jednotlivé čiastkové obrysy zadávate ako podprogramy. Zo zoznamu čiastkových obrysov (čísel podprogramov), ktoré zadávate v cykle 14 OBRYS, vypočíta ovládanie výsledný obrys.

> Pamäť určená pre cyklus SL má obmedzenú kapacitu. V cykle SL môžete naprogramovať maximálne 16384 obrysových prvkov
>
> Cykly SL vykonávajú vnútorne rozsiahle a komplexné prepočty a z nich vyplývajúce obrábacie operácie. Z bezpečnostných dôvodov každopádne vykonajte pred samotným obrobením grafický test programu! Pomocou neho tak môžete jednoducho zistiť, či obrábanie, ktoré vypočítalo ovládanie, prebieha správne.
>
> Ak používate lokálne parametre Q **QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

Vlastnosti podprogramov

- Prepočty súradníc sú povolené – ak sú naprogramované v rámci čiastkových obrysov, sú účinné aj v nasledujúcich podprogramoch, nemusia sa však po vyvolaní cyklu rušiť
- Ovládanie rozpozná výrez, ak obrys obiehate zvnútra, napr. popis obrysu v smere hodinových ručičiek s korekciou polomeru RR
- Ovládanie rozpozná ostrovček, ak obrys obiehate zvonka, napr. popis obrysu v smere hodinových ručičiek s korekciou polomeru RL
- Podprogramy nesmú obsahovať súradnice na osi vretena
- V prvom NC bloku podprogramu vždy naprogramujte obe osi
- Ak použijete parameter Q, vykonajte príslušné prepočty a priradenia len v rámci príslušného podprogramu obrysu

Schéma: Práca s cyklami SL

```
0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 OBRYS ...
13 CYCL DEF 20 UDAJE OBRYSU ...
...
16 CYCL DEF 21 PREDVRTANIE ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 OBRABANIE DNA
   NACISTO ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 OBRABANIE STIEN
   NACISTO ...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
```

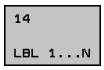
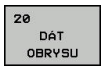
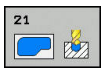
Vlastnosti obrábacích cyklov

- Ovládanie polohuje pred každým cyklom automaticky do bezpečnostnej vzdialenosti – pred vyvolaním cyklu presuňte nástroj do bezpečnej polohy
- Každá úroveň hĺbky sa frézuje bez zdvíhania nástroja z rezu, ostrovčeky sa obiehajú po stranách
- Polomer „vnútorných rohov“ sa dá naprogramovať – nástroj sa nezastaví, nevznikajú stopy po uvoľnení z rezu (platí pre vonkajšiu dráhu pri hrubovaní a obrábaní steny načisto)
- Pri obrábaní steny načisto obieha ovládanie obrys po tangenciálnej kruhovej dráhe
- Pri obrábaní hĺbky načisto nabieha ovládanie nástrojom na obrobok taktiež po tangenciálnej kruhovej dráhe (napr.: os vretena Z: kruhová dráha v rovine Z/X)
- Obrábanie obrába obrys priebežne súsledne, resp. nesúsledne

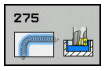
Údaje rozmerov na obrábanie, ako napríklad hĺbka frézovania, prídavok a bezpečnostná vzdialenosť, zadávate centrálne v cykle 20 ako UDAJE OBRYSU.

```
...
99 END PGM SL2 MM
```

Prehľad

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	14 OBRYS (nevyhnutne potrebný)	259
	20 DÁTA OBRYSU (nevyhnut-ne potrebný)	264
	21 PREDVŔTANIE (použiteľný voliteľne)	266
	22 HRUBOVANIE (nevyhnutne potrebný)	268
	23 OBR. DNA NA ČISTO (použiteľný voliteľne)	273
	24 OBR. STENY NA ČISTO (použiteľný voliteľne)	275

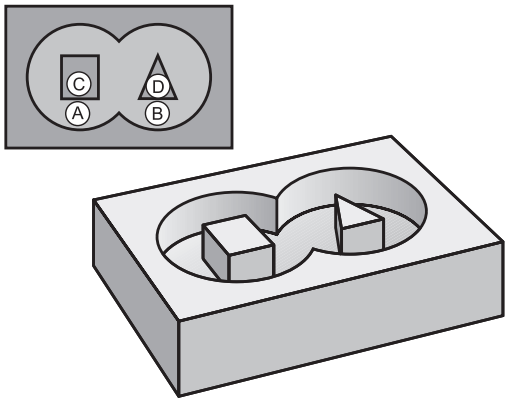
Rozšírené cykly:

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	270 ÚDAJE ŤAHU OBRYSU	278
	25 PRIEBEH OBRYSU	279
	275 OBRYSOVÁ DRÁŽKA FRÉZOVANIE FRÉZOU S JEDNÝM OSTRÍM	283
	276 OTVORENÝ OBRYS 3D	289

9.2 OBRYS (cyklus 14, DIN/ISO: G37)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

V cykle 14 OBRYS vytvárate zoznam všetkých podprogramov, ktoré sa navzájom prekryjú a vytvoria tak výsledný obrys.



> Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.
>
> Cyklus 14 je aktívny ako DEF, to znamená, že cyklus je účinný po zadefinovaní v NC programe.
>
> V cykle 14 môžete vytvoriť zoznam z maximálne 12 podprogramov (čiastkových obrysov).

Parametre cyklu

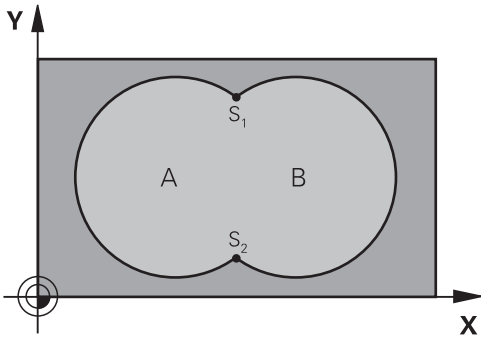
```
14

LBL 1...N
```

- **Číslo štítku pre obrys**: Zadajte všetky čísla štítkov jednotlivých podprogramov, ktorých prekrytím vznikne jeden obrys. Každé číslo potvrďte tlačidlom ENT. Zadávanie ukončite stlačením tlačidla **END**. Zadanie až 12 čísel podprogramov 1 až 65 535

9.3 Prekryté obrysy

Základy

Výrezy a ostrovčeky môžete vzájomne prekrývať do jedného nového obrysu. Tak môžete plochu jedného výrezu zväčšiť druhým výrezom, ktorý ho prekryje, alebo zmenšiť ostrovčekom.



Príklad

```
12 CYCL DEF 14.0  OBRYS
13 CYCL DEF 14.1  MEN.
   OBRYSU1/2/3/4
```

Podprogramy: Prekryté výrezy

> Nasledujúce príklady programov sú podprogramy obrysov, ktoré sa vyvolávajú v hlavnom programe pomocou cyklu 14 OBRYS.

Výrezy A a B sa prekrývajú.

Ovládanie vypočíta priesečníky S1 a S2. Nemusíte ich programovať.

Výrezy sú naprogramované ako plné kruhy.

Podprogram 1: Výrez A

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

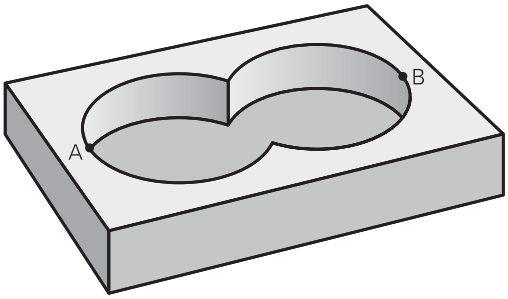
Podprogram 2: Výrez B

```
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
```

„Súhrnná“ plocha

Obrobia sa obidve čiastkové plochy A a B, vrátane vzájomne sa prekrývajúcej plochy:

- Plochy A a B musia byť výrezy
- Prvý výrez (v cykle 14) musí začínať mimo druhého výrezu



Plocha 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
```

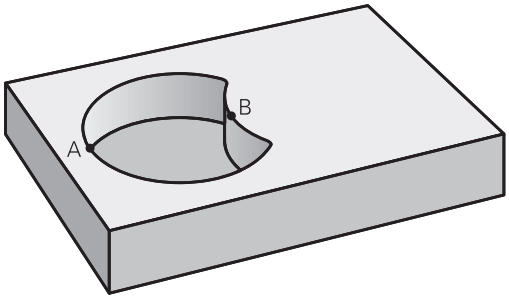
Plocha B:

```
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
```

„Diferenčná“ plocha

Obrobí sa plocha A, ale bez tej časti plochy B, ktorá ju prekrýva:

- Plocha A musí byť výrez a B musí byť ostrovček.
- A sa musí začínať mimo B.
- B sa musí začínať v A.



Plocha 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
```

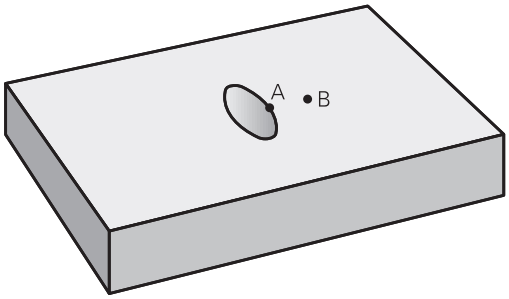
Plocha B:

```
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
```

„Prieniková“ plocha

Obrobí sa len plocha, v ktorej sa plocha A a plocha B navzájom prekrývajú. (Jednoducho prekryté plochy zostanú neobrobené.)

- A a B musia byť výrezy
- A sa musí začínať v B



Plocha 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
```

Plocha 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 ÚDAJE OBRYSU (cyklus 20, DIN/ISO: G120)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

V cykle 20 zadávate informácie na obrábanie pre podprogramy s čiastkovými obrysmi.

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

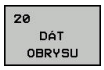
Cyklus 20 je aktívny ako DEF, a to znamená, že cyklus 20 je po zadefinovaní v NC programe aktívny

Informácie na obrábanie, zadané v cykle 20, platia pre cykly 21 až 24.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky rovnú 0, vykoná ovládanie tento cyklus na hĺbke rovnej 0.

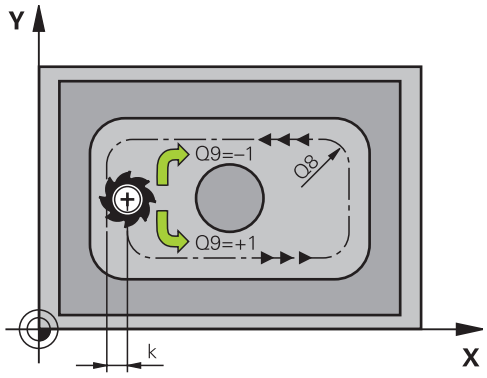
Ak používate cykly SL v programoch s parametrami **Q**, parametre **Q1** až **Q20** nemôžete používať ako parametre programu.

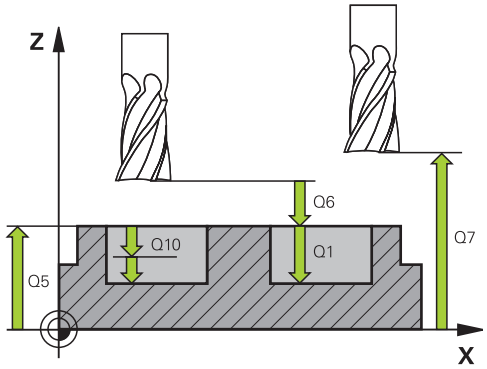
Parametre cyklu



- **Q1 Hĺbka frézovania?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno výrezu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q2 Faktor prekrytia dráh?**: **Q2** x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Vstupný rozsah -0,0001 až 1,9999
- **Q3 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q4 Prídavok na dokončenie hĺbky?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q5 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Absolútne súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q6 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi čelom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q7 Bezpečná výška?** (absolútne): Absolútna výška, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii s nástrojom (pre medzipolohovanie a odchod na konci cyklu). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q8 Vnútorný rádius zaoblenia?**: Polomer zaoblenia na vnútorných „rohoch“; zadaná hodnota sa vzťahuje na dráhu stredového bodu nástroja a používa sa na výpočet ďalších pojazdových pohybov medzi obrysovými prvkami. **Q8 nie je polomer, ktorý ovládanie vkladá ako samostatný obrysový prvok medzi naprogramované prvky!** Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q9 Zmysel ot.? V smere h. ruč. = -1**: smer obrábania pre výrezy
  - **Q9** = -1 nesúsledne pre výrez a ostrovček
  - **Q9** = +1 súsledne pre výrez a ostrovček

Parametre obrábania môžete skontrolovať a príp. prepísať pri prerušení programu.





Príklad

57 CYCL DEF 20 DATA OBRYSU	
Q1=-20	;HL. FREZ.
Q2=1	;PREKRYTIE DRAH
Q3=+0.2	;PRID. NA STR.
Q4=+0.1	;PRID. DO HLBKY
Q5=+30	;SURAD. POVRCHU
Q6=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q7=+80	;BEZP. VYSKA
Q8=0.5	;R ZAOBLENIA
Q9=+1	;ZMYSEL OT.

9.5 PREDVŔTANIE (cyklus 21, DIN/ISO: G121)

Priebeh cyklu

Cyklus 21 PREDVŔTANIE sa používa, ak následne používate na hrubovanie vášho obrysu nástroj, ktorý nie je vybavený stredovými čelnými zubmi (DIN 844). Tento cyklus vyrobí otvor v tej oblasti, ktorá sa neskôr vyhrubuje napr. pomocou cyklu 22. Cyklus 21 zohľadňuje pri bodoch zápichu prídavok na dokončenie steny a prídavok na dokončenie dna, ako aj polomer hrubovacieho nástroja. Body zápichu sú zároveň začiatočnými bodmi hrubovania.

Pred vyvolaním cyklu 21 sa musia naprogramovať ešte dva ďalšie cykly:

- **Cyklus 14 OBRYS** alebo SEL CONTOUR – vyžaduje ho cyklus 21 PREDVŔTANIE na určenie polohy vŕtania v danej rovine
- **Cyklus 20 DÁTA OBRYSU** – vyžaduje ho cyklus 21 PREDVŔTANIE, aby určil napr. hĺbku vŕtania a bezpečnostnú vzdialenosť.

Priebeh cyklu:

1. Ovládanie najskôr napolohuje nástroj v danej rovine (poloha vyplýva z obrysu, ktorý ste predtým definovali pomocou cyklu 14 alebo SEL CONTOUR, a z údajov o hrubovacom nástroji)
2. Následne sa nástroj presunie rýchloposuvom **FMAX** do bezpečnostnej vzdialenosti. (bezpečnostnú vzdialenosť zadáte v cykle 20 DÁTA OBRYSU)
3. Nástroj vykoná vŕtanie so zadaným posuvom **F** z aktuálnej polohy až po prvú hĺbku prísuvu
4. Ovládanie potom odsunie nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť a znovu až na prvú hĺbku prísuvu zmenšenú o predstavnú vzdialenosť t
5. Ovládanie vypočítava túto predstavnú vzdialenosť samo:
   - Hĺbka vŕtania do 30 mm: t = 0,6 mm
   - Hĺbka vŕtania nad 30 mm: t = hĺbka vŕtania/50
   - maximálna predstavná vzdialenosť: 7 mm
6. Následne vŕta nástroj so zadaným posuvom **F** až do ďalšej hĺbky prísuvu
7. Ovládanie tento postup opakuje (1 až 4), až kým nedosiahne zadanú hĺbku vŕtania. Pritom sa zohľadní prídavok na dokončenie dna
8. Následne sa nástroj presunie po osi nástroja späť do bezpečnej výšky alebo do polohy, ktorá bola naprogramovaná ako posledná pred cyklom. V závislosti od parametrov **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (č. 201000), **posAfterContPocket** (č. 201007).

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

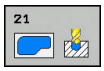
Ovládanie pri výpočte bodov zápichu nezohľadňuje hodnotu delta **DR**, ktorá bola naprogramovaná v bloku **TOOL CALL**.

Na kritických miestach nemôže ovládanie príp. vykonať predvŕtanie nástrojom, ktorý je väčší ako hrubovací nástroj.

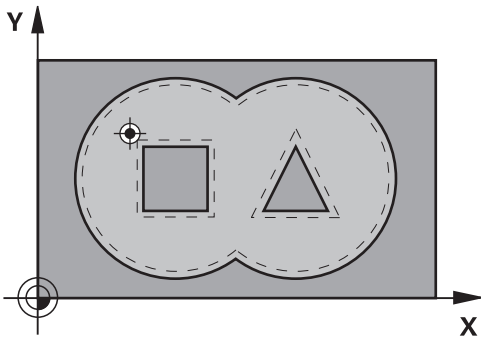
Ak **Q13** = 0, použijú sa údaje nástroja, ktorý sa nachádza vo vretene.

Po dokončení cyklu nepolohujte svoj nástroj v rovine inkrementálne, ale do absolútnej polohy, ak ste parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (č. 201000), **posAfterContPocket** (Nr. 201007) nastavili na **ToolAxClearanceHeight**.

Parametre cyklu



- **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie (znamienko pre záporný smer obrábania je „–“). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q11 Posuv prisuvu do hlbky?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q13 Číslo hrubovacieho nástroja?**, príp. **QS13**: Číslo alebo názov hrubovacieho nástroja. Máte k dispozícii možnosť prevziať nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov.

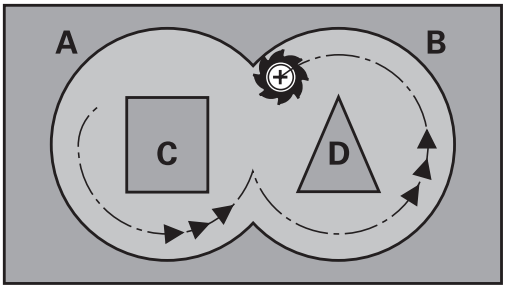


Príklad

```
58 CYCL DEF 21  PREDVRTANIE
    Q10=+5      ;HLBKA PRISUVU
    Q11=100     ;POS. PRISUVU DO HL.
    Q13=1       ;HRUB. NASTROJ
```

9.6 VYHRUBOVANIE (cyklus 22, DIN/ISO: G122)

Priebeh cyklu



Pomocou cyklu 22 HRUBOVANIE zadefinujete technologické údaje pre hrubovanie.

Pred vyvolaním cyklu 22 sa musia naprogramovať ďalšie cykly:

- cyklus 14 OBRYS alebo SEL CONTOUR,
- cyklus 20 DÁTA OBRYSU,
- príp. cyklus 21 PREDVŔTANIE.

Priebeh cyklu

1 Ovládanie polohuje nástroj nad bod zápichu; pritom sa zohľadňuje prídavok na dokončenie steny
2 V prvej hĺbke prísuvu frézuje nástroj frézovacím posuvom **Q12** obrys smerom zvnútra k vonkajšiemu okraju
3 Pritom sa obrysy ostrovčeka (tu: C/D) ofrézujú s priblížením k obrysom výrezov (tu: A/B)
4 V nasledujúcom kroku presunie ovládanie nástroj na ďalšiu hĺbku prísuvu a opakuje hrubovaciu operáciu, kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka
5 Nakoniec sa nástroj presunie po osi nástroja späť do bezpečnej výšky alebo do polohy, ktorá bola naprogramovaná ako posledná pred cyklom. V závislosti od parametrov **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (č. 201000), **posAfterContPocket** (č. 201007).

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak ste nastavili parameter **posAfterContPocket** (č. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje ovládanie nástroj po ukončení cyklu len v smere osi nástroja na bezpečnú výšku. Ovládanie nepolohuje nástroj v rovine obrábania.

- Polohovať nástroj po ukončení cyklu so všetkými súradnicami roviny obrábania, napr. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Po cykle programovať absolútnu polohu, žiaden inkrementálny pojazdový pohyb

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Ppríp. použite frézu s čelnými zubami (DIN 844) alebo predvŕtanie prostredníctvom cyklu 21.

Pri obrysoch výrezov so špicatými vnútornými rohmi môže pri použití faktora prekrytia s hodnotou vyššou ako jedna zostať zvyšný materiál pri vyhrubovaní zachovaný. Pomocou testovacej grafiky preverte predovšetkým najvnútornejšiu dráhu a v prípade potreby jemne korigujte faktor prekrytia. Tým môžete dosiahnuť iné rozloženie rezu, čo vedie často k požadovanému výsledku.

Pri dohrubovaní nezohľadňuje ovládanie definovanú hodnotu opotrebovania **DR** predhrubovacieho nástroja.

Ak je počas obrábania aktívne **M110**, posuv bude pri vnútorne korigovaných oblúkoch podľa toho redukovaný.

Správanie cyklu 22 pri zanáraní zadefinujete parametrom **Q19** a v tabuľke nástrojov prostredníctvom stĺpca **ANGLE** a **LCUTS**:

- Ak je pre **Q19** zadefinovaná hodnota 0, ovládanie vykonáva kolmé zanáranie, a to aj v prípade, ak je pre aktívny nástroj definovaný uhol zanárania (**ANGLE**)
- Ak zadefinujete uhol **ANGLE** = 90°, ovládanie vykoná kolmé zanorenie do materiálu. Ako posuv pri zanáraní sa potom použije kývavý posuv **Q19**
- Ak je kývavý posuv **Q19** definovaný v cykle 22 a parameter uhla **ANGLE** je v tabuľke nástrojov definovaný v rozsahu 0,1 až 89,999, ovládanie vykonáva zanorenie po skrutkovici s definovaným parametrom **ANGLE**
- Ak je v cykle 22 zadefinovaný kývavý posuv a v tabuľke nástrojov nie je zadaný parameter **ANGLE**, ovládanie zobrazí chybové hlásenie
- Ak sú geometrické vzťahy nastavené tak, že nie je možné vykonať zanorenie po skrutkovici (drážka), ovládanie sa pokúsi zanoriť kývavým posuvom (dĺžka kývavého zanorenia sa potom vypočíta z parametrov **LCUTS** a **ANGLE** (dĺžka kývavého zanorenia = **LCUTS** /tan **ANGLE**))

Parametre cyklu

- **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q11 Posuv prisuvu do hlbky?**: Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Posuv hrubovania?**: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q18 Predhrub. nástr.?**, resp. **QS18**: Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie už vykonalo predhrubovanie. Máte k dispozícii možnosť prevziať predhrubovací nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov. Okrem toho môžete so softvérovým tlačidlom **Názov nástroja** samostatne zadať názov nástroja. Ovládanie vloží horný znak automaticky, len čo opustíte vstupné pole. Ak ešte nebolo vykonané predhrubovanie, tak zadajte hodnotu „0“; ak do tejto položky zadáte číslo alebo názov, vykoná ovládanie hrubovanie len v tej časti, ktorá sa nedala obrobiť pomocou predhrubovacieho nástroja. Ak nie je možný presun zboku do oblasti na dohrubovanie, vykoná ovládanie kývavé zanorenie; na to musíte v tabuľke nástrojov TOOL.T nadefinovať dĺžku reznej hrany **LCUTS** a maximálny uhol zanorenia nástroja **ANGLE**. Vstupný rozsah 0 až 99999 v prípade číselného zadania, maximálne 16 znakov pri zadaní názvu
- **Q19 Kývať posuv?**: Posuv s kyvadlovým pohybom v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q208 Posuv späť?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vysúvaní po obrábaní v mm/min. Ak zadáte **Q208** = 0, ovládanie odsunie nástroj s posuvom **Q12**. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne **FMAX, FAUTO**

Príklad

```
59 CYCL DEF 22  HRUBOVANIE
    Q10=+5       ;HLBKA PRISUVU
    Q11=100      ;POS. PRISUVU DO HL.
    Q12=750      ;POSUV HRUB.
    Q18=1        ;NASTR. PREDHRUB.
    Q19=150      ;KYVAVY POSUV
    Q208=9999    ;POSUV SPAT
    Q401=80      ;FAKTOR POSUVU
    Q404=0       ;STRATEGIA ZACIST.
```

- **Q401 Faktor posuvu v %?**: Percentuálny faktor, na ktorý ovládanie zníži hodnotu posuvu pri obrábaní (**Q12**), len čo sa nástroj pri vyhrubovaní zanorí do materiálu celým svojím obvodom. Ak použijete redukciu posuvu, môžete pre posuv pri vyhrubovaní definovať takú hodnotu, aby ste pri prekrytí dráh (**Q2**) definovanom v cykle 20 vytvorili optimálne rezné podmienky. Ovládanie potom na prechodoch alebo na zúžených miestach zníži posuv na vami definovanú hodnotu, takže celkový čas obrábania by sa mal skrátiť. Vstupný rozsah 0,0001 až 100,0000
- **Q404 Stratégia začisť. (0/1)?**: Definovanie, aký posuv má ovládanie vykonať pri dohrubovaní, keď je polomer dohrubovacieho nástroja rovný alebo väčší ako polovica polomeru predhrubovacieho nástroja:
  Q404 = 0:
  ovládanie presúva nástroj medzi oblasťami určenými na dohrubovanie v aktuálne nastavenej hĺbke popri obryse
  Q404 = 1:
  ovládanie stiahne nástroj medzi oblasťami určenými na dohrubovanie späť na bezpečnostnú vzdialenosť a následne ho presunie do začiatočného bodu ďalšej oblasti určenej na dohrubovanie

9.7 OBRÁBANIE DNA NAČISTO (cyklus 23, DIN/ISO: G123)

Priebeh cyklu

Pomocou cyklu 23 OBRÁBANIE HĹBKY NAČISTO sa obrobí načisto prídavok hĺbky naprogramovaný v cykle 20. Ovládanie jemne prisunie nástroj (po zvislej tangenciálnej kružnici) k ploche, ktorá sa má obrobiť, ak je na to dostatok priestoru. Pri obmedzenom priestore presunie ovládanie nástroj kolmo do hĺbky. Následne sa frézovaním odoberie prídavok na dokončenie, ktorý tam zostal po hrubovaní.

Pred vyvolaním cyklu 23 sa musia naprogramovať ďalšie cykly:

- cyklus 14 OBRYS alebo SEL CONTOUR,
- cyklus 20 DÁTA OBRYSU,
- príp. cyklus 21 PREDVŔTANIE,
- príp. cyklus 22 HRUBOVANIE.

Priebeh cyklu

1. Ovládanie napolohuje nástroj do bezpečnej výšky rýchloposuvom FMAX.
2. Následne sa vykoná pohyb po osi nástroja posuvom **Q11**.
3. Ovládanie jemne prisunie nástroj (po zvislej tangenciálnej kružnici) k ploche, ktorá sa má obrobiť, ak je na to dostatok priestoru. Pri obmedzenom priestore presunie ovládanie nástroj kolmo do hĺbky
4. Frézovaním sa odoberie prídavok na dokončenie, ktorý tam zostal po hrubovaní
5. Nakoniec sa nástroj presunie po osi nástroja späť do bezpečnej výšky alebo do polohy, ktorá bola naprogramovaná ako posledná pred cyklom. V závislosti od parametrov **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (č. 201000), **posAfterContPocket** (č. 201007).

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak ste nastavili parameter **posAfterContPocket** (č. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje ovládanie nástroj po ukončení cyklu len v smere osi nástroja na bezpečnú výšku. Ovládanie nepolohuje nástroj v rovine obrábania.

- Polohovať nástroj po ukončení cyklu so všetkými súradnicami roviny obrábania, napr. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Po cykle programovať absolútnu polohu, žiaden inkrementálny pojazdový pohyb

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

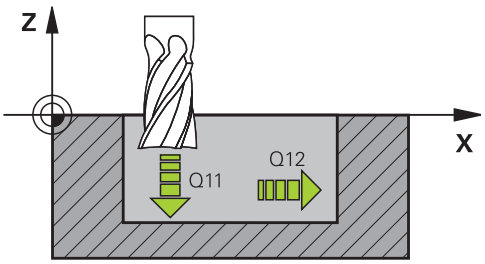
Ovládanie samo vypočíta začiatočný bod obrábania hĺbky načisto. Začiatočný bod závisí od priestorových podmienok vo výreze.

Polomer zasunutia pre polohovanie do koncovej hĺbky je pevne definovaný interne a nezávislý od uhla zanorenia nástroja.

Ak je počas obrábania aktívne **M110**, posuv bude pri vnútorne korigovaných oblúkoch podľa toho redukovaný.

Parametre cyklu

- **Q11 Posuv prisuvu do hlbky?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Posuv hrubovania?**: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q208 Posuv späť?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vysúvaní po obrábaní v mm/min. Ak zadáte **Q208** = 0, ovládanie odsunie nástroj s posuvom **Q12**. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne **FMAX, FAUTO**



Príklad

```
60 CYCL DEF 23  HL. OBR. NA CISTO
    Q11=100     ;POS. PRISUVU DO HL.
    Q12=350     ;POSUV HRUB.
    Q208=9999   ;POSUV SPAT
```

9.8 OBRÁBANIE STENY NAČISTO (cyklus 24, DIN/ISO: G124)

Priebeh cyklu

Pomocou cyklu 24 **STR. OBR. NA CISTO** sa obrába načisto prídavok strany naprogramovaný v cykle 20. Tento cyklus môžete nechať vykonať súsledným alebo nesúsledným obrábaním.

Pred vyvolaním cyklu 24 sa musia naprogramovať ďalšie cykly:

- cyklus 14 OBRYS alebo SEL CONTOUR,
- cyklus 20 DÁTA OBRYSU,
- príp. cyklus 21 Predvŕtanie,
- príp. cyklus 22 HRUBOVANIE.

Priebeh cyklu

1. Ovládanie napolohuje nástroj nad diel na začiatočný bod polohy nábehu. Táto poloha v rovine je daná tangenciálnou kružnicou, po ktorej potom ovládanie presunie nástroj na obrys
2. Následne ovládanie presunie nástroj na prvú hĺbku prísuvu posuvom prísuvu do hĺbky
3. Ovládanie jemne nabieha na obrys, až kým sa načisto neobrobí celý obrys. Pritom sa osobitne načisto obrobí každý čiastkový obrys
4. Ovládanie ide v tangenciálnom skrutkovicovom oblúku na hotový obrys nahor, resp. nadol. Začiatočná výška skrutkovice je 1/25 pred bezpečnostnou vzdialenosťou **Q6**, nanajvýš však zostávajúca posledná hĺbka prísuvu nad koncovou hĺbkou
5. Nakoniec sa nástroj presunie po osi nástroja späť do bezpečnej výšky alebo do polohy, ktorá bola naprogramovaná ako posledná pred cyklom. V závislosti od parametrov **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (č. 201000), **posAfterContPocket** (č. 201007).

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak ste nastavili parameter **posAfterContPocket** (č. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje ovládanie nástroj po ukončení cyklu len v smere osi nástroja na bezpečnú výšku. Ovládanie nepolohuje nástroj v rovine obrábania.

- Polohovať nástroj po ukončení cyklu so všetkými súradnicami roviny obrábania, napr. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Po cykle programovať absolútnu polohu, žiaden inkrementálny pojazdový pohyb

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Súčet prídavku na dokončenie steny (**Q14**) a polomeru dokončovacieho nástroja musí byť menší ako súčet prídavku na dokončenie steny (**Q3**, cyklus 20) a polomeru hrubovacieho nástroja.

Ak v cykle 20 nebol definovaný žiadny prídavok na obrobenie, zobrazí sa v riadení chybové hlásenie „Werkzeugradius zu groß“ (Príliš veľký polomer nástroja).

Prídavok na obrobenie steny **Q14** zostane po obrábaní načisto zachovaný, musí byť preto menší ako prídavok v cykle 20.

Ak vykonávate cyklus 24 bez predchádzajúceho hrubovania cyklom 22, takisto platí vyššie uvedený výpočet; polomer hrubovacieho nástroja má potom hodnotu „0“.

Cyklus 24 môžete tiež použiť na frézovanie obrysov. V takom prípade musíte:

- definovať obrys, ktorý chcete vyfrézovať ako samostatný ostrovček (bez ohraničenia výrezu)
- V cykle 20 zadajte prídavok na dokončenie (**Q3**) väčší ako súčet prídavku na dokončenie **Q14** a polomeru použitého nástroja

Ovládanie samostatne vypočíta začiatočný bod obrábania načisto. Začiatočný bod závisí od priestorových podmienok vo výreze a prídavku, ktorý je naprogramovaný v cykle 20.

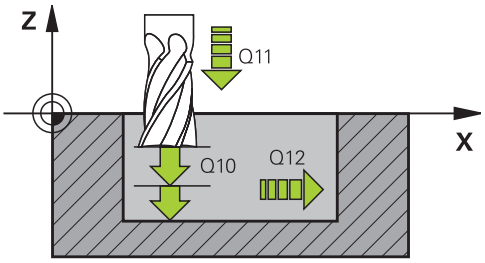
Ovládanie vypočíta začiatočný bod aj v závislosti od poradia pri spracovaní. Ak vyberiete dokončovací cyklus pomocou tlačidla GOTO a následne spustíte NC program, môže sa začiatočný bod nachádzať na inom mieste, ako keby ste NC program spracovali v definovanom poradí.

Ak je počas obrábania aktívne **M110**, posuv bude pri vnútorne korigovaných oblúkoch podľa toho redukovaný.

Cyklus môžete vykonať s brúsnym nástrojom.

Parametre cyklu

- **Q9 Zmysel ot.? V smere h. ruč. = -1**: Smer obrábania:
  +1: Otáčanie proti smeru hodinových ručičiek
  –1: Otáčanie v smere hodinových ručičiek
- **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q11 Posuv prisuvu do hlbky?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Posuv hrubovania?**: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q14 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie steny **Q14** zostane po obrábaní načisto zachovaný. (Tento prídavok musí byť menší ako prídavok v cykle 20). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q438 Číslo/názov hrubovacieho nástr.? Q438**, resp. **QS438**: Číslo alebo názov nástroja, s ktorým ovládanie vyhrubovalo obrysový výrez. Máte k dispozícii možnosť prevziať predhrubovací nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov. Okrem toho môžete so softvérovým tlačidlom **Názov nástroja** samostatne zadať názov nástroja. Keď opustíte vstupné pole, vloží ovládanie horné úvodzovky automaticky. Vstupný rozsah pri zadávaní čísel -1 až +32767,9
  Q438 = -1: Naposledy použitý nástroj bude akceptovaný ako vyhrubovací nástroj (štandardná reakcia)
  Q438 = 0: Ak ešte nebolo vykonané predhrubovanie, zadajte číslo nástroja s polomerom 0. Zvyčajne je to nástroj s číslom 0.



Príklad

61 CYCL DEF 24 STR. OBR. NA CISTO	
Q9=+1	;ZMYSEL OT.
Q10=+5	;HLBKA PRISUVU
Q11=100	;POS. PRISUVU DO HL.
Q12=350	;POSUV HRUB.
Q14=+0	;PRID. NA STR.
Q438=-1	;ČÍSLO/NÁZOV HRUBOVACIEHO NÁSTR.?

9.9 ÚDAJE PRIEBEHU OBRYSU (cyklus 270, DIN/ISO: G270)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Týmto cyklom je možné nastaviť rôzne vlastnosti cyklu 25 OTVORENÝ OBRYS.

> Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
>
> Cyklus 270 je aktívny ako DEF, to znamená, že cyklus 270 je po zadefinovaní v NC programe aktívny.
>
> Pri použití cyklu 270 v podprograme obrysu nedefinujte korekciu polomeru.
>
> Cyklus 270 definujte pred cyklom 25.

Parametre cyklu

- **Q390 Type of approach/departure?**: Definícia druhu nábehu/odsunutia:
  Q390 = 1:
  Nábeh na obrys tangenciálne po kruhovom oblúku
  Q390 = 2:
  Nábeh na obrys tangenciálne po priamke
  Q390 = 3:
  Nábeh na obrys kolmo
- **Q391 Korekc. polom. (0=R0/1=RL/2=RR)?**: Definícia korekcie polomeru:
  Q391 = 0:
  Obrábať definovaný obrys bez korekcie polomeru
  Q391 = 1:
  Obrábať definovaný obrys s korekciou vľavo
  Q391 = 2:
  Obrábať definovaný obrys s korekciou vpravo
- **Q392 Polomer prísunu/polomer odsunu?**: Účinný, len ak je zvolený tangenciálny nábeh po kruhovom oblúku (**Q390** = 1). Polomer kruhu nábehu/odsunu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q393 Stredový uhol?**: Účinný, len ak je zvolený tangenciálny nábeh po kruhovom oblúku (**Q390** = 1). Uhol otvorenia kruhu nábehu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q394 Vzdial. pomoc. bodu?**: Účinná, len ak je zvolený tangenciálny nábeh po priamke alebo kolmý nábeh. (**Q390** = 2 alebo **Q390** = 3). Vzdialenosť pomocného bodu, z ktorého má ovládanie nabehnúť na obrys. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999

Príklad

```
62 CYCL DEF 270  CHAR. OBRYSU
    Q390=1      ;DRUH PRISUNU
    Q391=1      ;KOREKCIA RADIUSU
    Q392=3      ;RADIUS
    Q393=+45    ;STREDOVY UHOL
    Q394=+2     ;VZDIALENOST
```

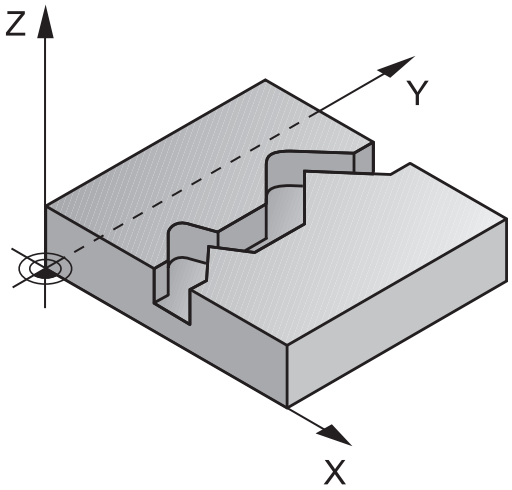
9.10 PRIEBEH OBRYSU (cyklus 25, DIN/ISO: G125)

Priebeh cyklu

Pomocou tohto cyklu, spolu s cyklom 14 OBRYS, je možné obrábať otvorené a uzatvorené obrysy.

Cyklus 25 OTVORENÝ OBRYS ponúka oproti obrábaniu obrysu pomocou polohovacích blokov značné výhody:

- Ovládanie kontroluje, či pri obrábaní nevznikajú neželané zárezy a poškodenia obrysu (skontrolujte pomocou testovacej grafiky)
- Ak je polomer nástroja príliš veľký, tak sa musí obrys na vnútorných rohoch príp. dodatočne obrobiť
- Obrábanie sa môže vykonávať priebežne súsledne alebo nesúsledne, druh frézovania sa nezmení ani pri zrkadlení obrysov
- Pri viacerých prísuvoch môže ovládanie vratne posúvať nástroj v oboch smeroch: Tým sa skráti doba obrábania
- Môžete zadávať prídavky, aby tak bolo možné hrubovať a obrábať načisto vo viacerých pracovných krokoch



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak ste nastavili parameter **posAfterContPocket** (č. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje ovládanie nástroj po ukončení cyklu len v smere osi nástroja na bezpečnú výšku. Ovládanie nepolohuje nástroj v rovine obrábania.

- Polohovať nástroj po ukončení cyklu so všetkými súradnicami roviny obrábania, napr. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Po cykle programovať absolútnu polohu, žiaden inkrementálny pojazdový pohyb

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Znamienko parametra cyklu HÍbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hÍbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

Ovládanie zohľadňuje len prvý štítok (Label) z cyklu 14 OBRYS.

Ak používate lokálne parametre Q **QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

Pamäť určená pre cyklus SL má obmedzenú kapacitu. V cykle SL môžete naprogramovať maximálne 16384 obrysových prvkov

Cyklus 20 **ÚDAJE OBRYSU** nie je potrebný.

Ak je počas obrábania aktívne **M110**, posuv bude pri vnútorne korigovaných oblúkoch podľa toho redukovaný.

Cyklus môžete vykonať s brúsnym nástrojom.

Parametre cyklu

- **Q1 Hĺbka frézovania?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom obrysu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q3 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q5 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Absolútne súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q7 Bezpečná výška?** (absolútne): Absolútna výška, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii s nástrojom (pre medzipolohovanie a odchod na konci cyklu). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q11 Posuv prisuvu do hlbky?**: Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Posuv hrubovania?**: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q15 Druh frézovania? Nesúsledne = -1**: Súsledné frézovanie: Vstup = +1
  Nesúsledné frézovanie: Vstup = –1
  Striedavé súsledné a nesúsledné frézovanie s viacerými prísuvmi: Vstup = 0

Príklad

```
62 CYCL DEF 25  OBRYS
   Q1=-20       ;HL. FREZ.
   Q3=+0        ;PRID. NA STR.
   Q5=+0        ;SURAD. POVRCHU
   Q7=+50       ;BEZP. VYSKA
   Q10=+5       ;HLBKA PRISUVU
   Q11=100      ;POS. PRISUVU DO HL.
   Q12=350      ;POSUV HRUB.
   Q15=-1       ;DRUH FREZOVANIA
   Q18=0        ;NASTR. PREDHRUB.
   Q446=+0,01;ZVYSNY MATERIAL
   Q447=+10     ;SPOJOV. VZDIALENOST
   Q448=+2      ;PREDLZENIE CESTY
```

- **Q18 Predhrub. nástr.?**, resp. **QS18**: Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie už vykonalo predhrubovanie. Máte k dispozícii možnosť prevziať predhrubovací nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov. Okrem toho môžete so softvérovým tlačidlom **Názov nástroja** samostatne zadať názov nástroja. Ovládanie vloží horný znak automaticky, len čo opustíte vstupné pole. Ak ešte nebolo vykonané predhrubovanie, tak zadajte hodnotu „0“; ak do tejto položky zadáte číslo alebo názov, vykoná ovládanie hrubovanie len v tej časti, ktorá sa nedala obrobiť pomocou predhrubovacieho nástroja. Ak nie je možný presun zboku do oblasti na dohrubovanie, vykoná ovládanie kývavé zanorenie; na to musíte v tabuľke nástrojov TOOL.T nadefinovať dĺžku reznej hrany **LCUTS** a maximálny uhol zanorenia nástroja **ANGLE**. Vstupný rozsah 0 až 99999 v prípade číselného zadania, maximálne 16 znakov pri zadaní názvu
- **Q446 Prijať zvyšný materiál?** Zadajte, do akej hodnoty v mm akceptujete zvyšný materiál na vašom obryse. Ak zadáte, napr. 0,01 mm, nevykoná ovládanie od hrúbky zvyšného materiálu 0,01 mm už žiadne spracovanie zvyšného materiálu. Vstupný rozsah 0,001 až 9,999
- **Q447 Maxim. spojovacia vzdialenosť?** Maximálna vzdialenosť medzi dvomi oblasťami určenými na dohrubovanie. V rámci tejto vzdialenosti sa presúva ovládanie bez zdvíhacieho pohybu, na hĺbke obrábania pozdĺž obrysu. Vstupný rozsah 0 až 999,9999
- **Q448 Predĺženie cesty?** Hodnota na predĺženie dráhy nástroja na začiatku a konci oblasti obrysu. Ovládanie predlžuje dráhu nástroja vždy rovnobežne s obrysom. Vstupný rozsah 0 až 99,999

9.11 OBRYSOVÁ DRÁŽKA TROCHOIDÁLNA (cyklus 275, DIN/ISO: G275)

Priebeh cyklu

Pomocou tohto cyklu – v spojení s cyklom 14 **OBRYS** – je možné otvorené a uzatvorené drážky a obrysové drážky úplne obrábať frézovaním frézou s jedným ostrím.

Pri frézovaním frézou s jedným ostrím môžete obrábať s väčšou hĺbkou rezu a vyššou reznou rýchlosťou, pretože vďaka rovnomerným rezným podmienkam nepôsobia na nástroj žiadne vplyvy, ktoré by zvyšovali opotrebenie. Pri použití rezných platničiek môžete využiť celú dĺžku ostria a zvýšiť tým dosiahnuteľný objem triesok na zub. Okrem toho je frézovanie frézou s jedným ostrím šetrné k mechanike stroja. Ak sa táto metóda frézovania dodatočne skombinuje ešte s integrovanou Adaptívnou reguláciou posuvu **AFC** (možnosť č. 45) dá sa dosiahnuť enormná úspora času.

Ďalšie informácie: používateľská príručka Nekódované programovanie

V závislosti od výberu parametrov cyklu sú k dispozícii nasledujúce varianty obrábania:

- kompletné obrábanie: hrubovanie, obrábanie stien načisto,
- len hrubovanie,
- len obrábanie stien načisto.

Hrubovanie pri uzatvorenej drážke

Popis obrysu uzatvorenej drážky musí vždy začínať priamkovým blokom (blok **L**).

1. Polohovacia logika presunie nástroj na začiatočný bod popisu obrysu a nástroj sa posúva z jednej strany na druhú (kýva sa) na prvú hĺbku prísuvu pod uhlom zanorenia, ktorý je definovaný v tabuľke nástrojov. Stratégiu zanorenia určíte parametrom **Q366**
2. Ovládanie hrubuje drážku krúživými pohybmi až po koncový bod obrysu. Počas kruhového pohybu posúva ovládanie nástroj v smere obrábania o vami definovaný prísuv (**Q436**). Súsledný alebo nesúsledný kruhový pohyb môžete definovať parametrom **Q351**
3. Na koncovom bode obrysu presunie ovládanie nástroj na bezpečnú výšku a polohuje ho späť na začiatočný bod popisu obrysu
4. Tento postup sa opakuje, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka drážky

Obrábanie načisto pri uzatvorenej drážke

5. Pokiaľ je zadaný prídavok na dokončenie, obrába ovládanie načisto steny drážky, v prípade príslušného nastavenia v niekoľkých prísuvoch. Ovládanie pritom nabieha na stenu drážky tangenciálne, vychádzajúc z definovaného začiatočného bodu. Ovládanie pritom zohľadňuje súsledný/nesúsledný chod

Schéma: Práca s cyklami SL

```
0 BEGIN PGM CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 OBRYS
13 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU 10
14 CYCL DEF 275 OBRYSOVÁ DRÁŽKA
   TROCHOIDÁLNA ...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM
```

Hrubovanie pri otvorenej drážke

Popis obrysu otvorenej drážky musí vždy začínať blokom Approach (angl.: approach = nábeh) (**APPR**).

1 Polohovacia logika presunie nástroj na začiatočný bod obrábania, ktorý vyplýva z parametrov definovaných v bloku **APPR** a na tomto mieste sa polohuje kolmo na prvú hĺbku prísuvu
2 Ovládanie hrubuje drážku krúživými pohybmi až po koncový bod obrysu. Počas kruhového pohybu posúva ovládanie nástroj v smere obrábania o vami definovaný prísuv (**Q436**). Súsledný alebo nesúsledný kruhový pohyb môžete definovať parametrom **Q351**
3 Na koncovom bode obrysu presunie ovládanie nástroj na bezpečnú výšku a polohuje ho späť na začiatočný bod popisu obrysu
4 Tento postup sa opakuje, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka drážky

Obrábanie načisto pri otvorenej drážke

5 Pokiaľ je zadaný prídavok na dokončenie, obrába ovládanie načisto steny drážky, v prípade príslušného nastavenia v niekoľkých prísuvoch. Ovládanie nabieha na stenu drážky tak, že vychádza z vyplývajúceho začiatočného bodu bloku **APPR**. Ovládanie pritom zohľadňuje súsledný alebo nesúsledný chod

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak ste nastavili parameter **posAfterContPocket** (č. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje ovládanie nástroj po ukončení cyklu len v smere osi nástroja na bezpečnú výšku. Ovládanie nepolohuje nástroj v rovine obrábania.

- Polohovať nástroj po ukončení cyklu so všetkými súradnicami roviny obrábania, napr. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Po cykle programovať absolútnu polohu, žiaden inkrementálny pojazdový pohyb

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Znamienko parametra cyklu HÍbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hÍbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

Pri použití cyklu 275 OBRYSOVÁ DRÁŽKA TROCHOIDÁLNA smiete definovať v cykle 14 OBRYS len jeden podprogram obrysu.

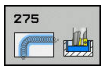
V podprograme obrysu definujte os drážky so všetkými dostupnými dráhovými funkciami.

Pamäť určená pre cyklus SL má obmedzenú kapacitu. V cykle SL môžete naprogramovať maximálne 16384 obrysových prvkov

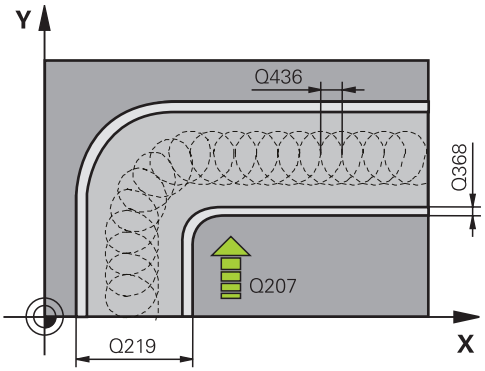
Ovládanie nepotrebuje cyklus 20 ÚDAJE OBRYSU v spojení s cyklom 275.

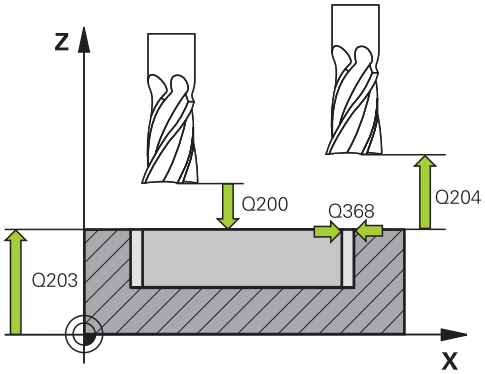
Začiatočný bod uzatvorenej drážky sa nesmie nachádzať na rohu obrysu.

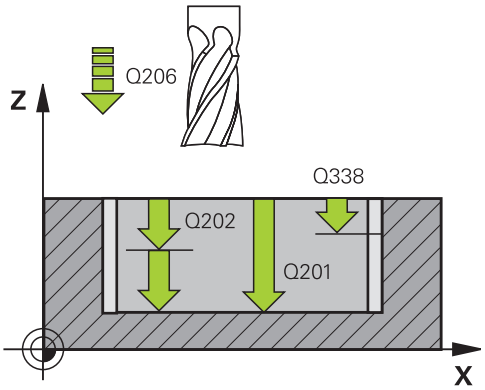
Parametre cyklu



- **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?**: Definovanie rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Iba hrubovanie
  2: Iba obrábanie načisto
  Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (**Q368**, **Q369**)
- **Q219 Šírka drážky?** (hodnota rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania): Zadajte šírku drážky; ak zadáte šírku drážky zhodnú s priemerom nástroja, ovládanie vykoná len hrubovanie (frézovanie pozdĺžneho otvoru). Maximálna šírka drážky pri hrubovaní: Dvojnásobok priemeru nástroja. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q436 Prísuv na rotáciu?** (absolútne): Hodnota, o ktorú ovládanie posunie nástroj za jeden obeh v smere obrábania. Vstupný rozsah: 0 až 99999,9999
- **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.=-1**: Druh obrábania frézou. Smer otáčania vretena sa zohľadní:
  +1 = súsledné frézovanie
  -1 = nesúsledné frézovanie
  PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno drážky. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999







- **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadajte hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q206 Posuv prisuvu do hlbky?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. **Q338** = 0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q385 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní steny a hĺbky načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q366 Stratégia ponor. (0/1/2)?**: Druh stratégie zanorenia:
  0 = Kolmé zanorenie. Ovládanie zanára bez ohľadu na uhol zanorenia ANGLE definovaný v tabuľke nástrojov kolmo
  1 = bez funkcie
  2 = kývavé zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia ANGLE hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. Inak zobrazí ovládanie chybové hlásenie Alternatívne **PREDEF**

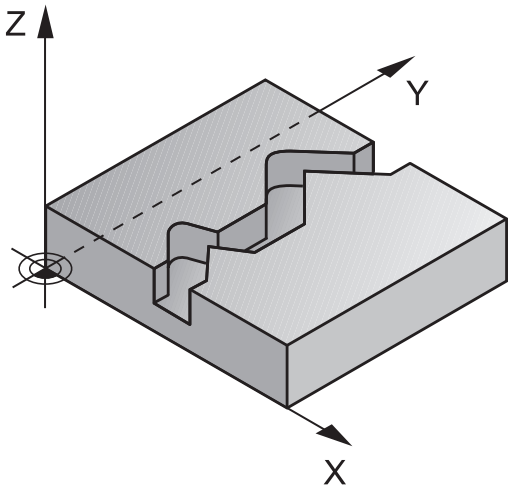
Príklad

```
8 CYCL DEF 275 NEVIR. OBRYS. DRAZKA
   Q215=0      ;ROZSAH OBRABANIA
   Q219=12     ;S. DRAZKY
   Q368=0.2    ;PRID. NA STR.
   Q436=2      ;PRIS. NA ROTACIU
   Q207=500    ;POSUV FREZOVANIA
   Q351=+1     ;DRUH FREZOVANIA
   Q201=-20    ;HLBKA
   Q202=5      ;HLBKA PRISUVU
   Q206=150    ;POS. PRISUVU DO HL.
   Q338=5      ;PRIS. OBRAB. NACISTO
   Q385=500    ;POSUV OBR. NA CISTO
   Q200=2      ;BEZP. VZDIALENOST
   Q203=+0     ;SURAD. POVRCHU
   Q204=50     ;2. BEZP. VZDIALENOST
   Q366=2      ;PONOR.
   Q369 = 0    ;PRID. DO HLBKY
   Q439 = 0    ;VZTAH POSUVU
9 CYCL CALL FMAX M3
```

- **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q439 Vzťah posuvu (0-3)?**: Definovanie, na čo sa vzťahuje naprogramovaný posuv:
  0: Posuv sa vzťahuje na dráhu stredu nástroja
  1: Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja iba pri obrábaní steny načisto, inak na dráhu stredu nástroja
  2: Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja pri obrábaní steny načisto **a** obrábaní dna načisto, inak na dráhu stredu nástroja
  3: Posuv sa vzťahuje vždy na reznú hranu nástroja

9.12 PRIEBEH OBRYSU 3D (cyklus 276, DIN/ISO: G276)

Priebeh cyklu



Pomocou tohto cyklu sa dajú spolu s cyklom 14 OBRYS a cyklom 270 **CHAR. OBRYSU**obrábať otvorené a zatvorené obrysy. Môžete pracovať aj s automatickým rozpoznávaním zvyšného materiálu. Tým môžete napr. načisto obrobiť vnútorné rohy s menším nástrojom.

Cyklus 276 **PRIEBEH OBRYSU 3D** spracováva v porovnaní s cyklom 25 **OBRYS** aj súradnice osi nástroja, ktoré sú definované v podprograme obrysu. Vďaka tomu môže tento cyklus obrobiť 3-rozmerné obrysy.

Odporúčame naprogramovať cyklus 270 **CHAR. OBRYSU** pred cyklom 276 **PRIEBEH OBRYSU 3D**.

Obrábanie obrysu bez prísuvu: hĺbka frézovania **Q1** = 0

1 Nástroj sa presúva na začiatočný bod obrábania. Tento začiatočný bod vyplýva z prvého bodu obrysu, zvoleného druhu frézovania a parametrov z vopred definovaného cyklu 270 **CHAR. OBRYSU**, ako napr. Druh prísunu. Tu presunie ovládanie nástroj na prvú hĺbku prísuvu
2 Ovládanie sa presunie podľa vopred definovaného cyklu 270 **CHAR. OBRYSU** na obrys a následne vykoná obrábanie až po koniec obrysu
3 Na konci obrysu sa vykoná odsunutie, ako je definované v cykle 270 **CHAR. OBRYSU**
4 Nakoniec presunie ovládanie nástroj do bezpečnej výšky

Obrábanie obrysu s prísuvom: Hĺbka frézovania **Q1** sa nerovná 0 a hĺbku prísuvu definuje parameter **Q10**.

1 Nástroj sa presúva na začiatočný bod obrábania. Tento začiatočný bod vyplýva z prvého bodu obrysu, zvoleného druhu frézovania a parametrov z vopred definovaného cyklu 270 **CHAR. OBRYSU**, ako napr. Druh prísunu. Tu presunie ovládanie nástroj na prvú hĺbku prísuvu
2 Ovládanie sa presunie podľa vopred definovaného cyklu 270 **CHAR. OBRYSU** na obrys a následne vykoná obrábanie až po koniec obrysu
3 Ak je zvolené súsledné a nesúsledné obrábanie (**Q15** = 0), vykoná ovládanie kývavý pohyb. Vykoná prísuv na konci a na začiatočnom bode obrysu. Ak sa **Q15** nerovná 0, ovládanie presunie nástroj na bezpečnej výške späť na začiatočný bod obrábania a na ňom na nasledujúcu hĺbku prísuvu.
4 Odsunutie sa vykoná tak, ako je definované v cykle 270 **CHAR. OBRYSU**
5 Tento postup sa opakuje, kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka
6 Nakoniec presunie ovládanie nástroj do bezpečnej výšky

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak ste nastavili parameter **posAfterContPocket** (č. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje ovládanie nástroj po ukončení cyklu len v smere osi nástroja na bezpečnú výšku. Ovládanie nepolohuje nástroj v rovine obrábania.

- Polohovať nástroj po ukončení cyklu so všetkými súradnicami roviny obrábania, napr. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Po cykle programovať absolútnu polohu, žiaden inkrementálny pojazdový pohyb

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak polohujete nástroj pred vyvolaním cyklu za prekážku, môže dôjsť ku kolízii.

- Pred vyvolaním cyklu umiestnite nástroj tak, aby mohol ovládanie nabehnúť do začiatočného bodu obrysu bez kolízie.
- Ak sa poloha nástroja nachádza pri vyvolaní cyklu pod bezpečnou výškou, ovládanie vygeneruje chybové hlásenie.

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Prvý NC blok v podprograme obrysu musí obsahovať hodnoty vo všetkých troch osiach X, Y a Z.

Ak na prisunutie a odsunutie použijete bloky **APPR** a **DEP**, ovládanie bude monitorovať, či tieto prisunutia a odsunutia nepoškodia obrys

Znamienko parametra HÍbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete HÍbka = 0, použije ovládanie súradnice osi nástroja zadané v podprograme obrysu.

Ak použijete cyklus 25 OBRYS, smiete v cykle OBRYS definovať len podprogram.

V kombinácii s cyklom 276 sa odporúča použiť cyklus 270 CHAR. OBRYSU. Cyklus 20 DATA OBRYSU nie je potrebný.

Ak používate lokálne parametre Q **QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

Pamäť určená pre cyklus SL má obmedzenú kapacitu. V cykle SL môžete naprogramovať maximálne 16384 obrysových prvkov

Ak je počas obrábania aktívne **M110**, posuv bude pri vnútorne korigovaných oblúkoch podľa toho redukovaný.

Parametre cyklu

- **Q1 Hĺbka frézovania?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom obrysu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q3 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q7 Bezpečná výška?** (absolútne): Absolútna výška, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii s nástrojom (pre medzipolohovanie a odchod na konci cyklu). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q11 Posuv prisuvu do hlbky?**: Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Posuv hrubovania?**: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q15 Druh frézovania? Nesúsledne = -1**: Súsledné frézovanie: Vstup = +1
  Nesúsledné frézovanie: Vstup = –1
  Striedavé súsledné a nesúsledné frézovanie s viacerými prísuvmi: Vstup = 0
- **Q18 Predhrub. nástr.?**, resp. **QS18**: Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie už vykonalo predhrubovanie. Máte k dispozícii možnosť prevziať predhrubovací nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov. Okrem toho môžete so softvérovým tlačidlom **Názov nástroja** samostatne zadať názov nástroja. Ovládanie vloží horný znak automaticky, len čo opustíte vstupné pole. Ak ešte nebolo vykonané predhrubovanie, tak zadajte hodnotu „0“; ak do tejto položky zadáte číslo alebo názov, vykoná ovládanie hrubovanie len v tej časti, ktorá sa nedala obrobiť pomocou predhrubovacieho nástroja. Ak nie je možný presun zboku do oblasti na dohrubovanie, vykoná ovládanie kývavé zanorenie; na to musíte v tabuľke nástrojov TOOL.T nadefinovať dĺžku reznej hrany **LCUTS** a maximálny uhol zanorenia nástroja **ANGLE**. Vstupný rozsah 0 až 99999 v prípade číselného zadania, maximálne 16 znakov pri zadaní názvu

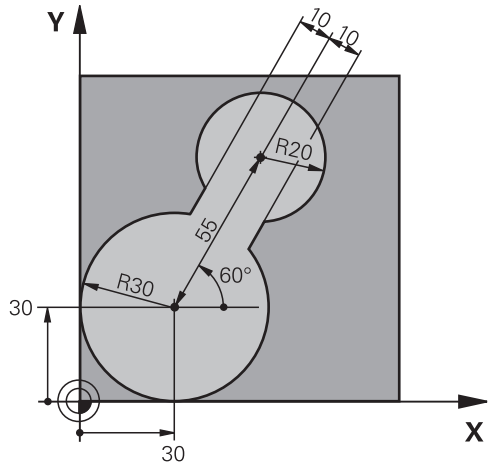
Príklad

```
62 CYCL DEF 276  PRIEBEH OBRYSU 3D
    Q1=-20        ;HL. FREZ.
    Q3=+0         ;PRID. NA STR.
    Q7=+50        ;BEZP. VYSKA
    Q10=-5        ;HLBKA PRISUVU
    Q11=150       ;POS. PRISUVU DO HL.
    Q12=500       ;POSUV HRUB.
    Q15=+1        ;DRUH FREZOVANIA
    Q18=0         ;NASTR. PREDHRUB.
    Q446=+0,01;ZVYSNY MATERIAL
    Q447=+10      ;SPOJOV. VZDIALENOST
    Q448=+2       ;PREDLZENIE CESTY
```

- **Q446 Prijať zvyšný materiál?** Zadajte, do akej hodnoty v mm akceptujete zvyšný materiál na vašom obryse. Ak zadáte, napr. 0,01 mm, nevykoná ovládanie od hrúbky zvyšného materiálu 0,01 mm už žiadne spracovanie zvyšného materiálu. Vstupný rozsah 0,001 až 9,999
- **Q447 Maxim. spojovacia vzdialenosť?** Maximálna vzdialenosť medzi dvomi oblasťami určenými na dohrubovanie. V rámci tejto vzdialenosti sa presúva ovládanie bez zdvíhacieho pohybu, na hĺbke obrábania pozdĺž obrysu. Vstupný rozsah 0 až 999,9999
- **Q448 Predĺženie cesty?** Hodnota na predĺženie dráhy nástroja na začiatku a konci oblasti obrysu. Ovládanie predlžuje dráhu nástroja vždy rovnobežne s obrysom. Vstupný rozsah 0 až 99,999

9.13 Príklady programovania

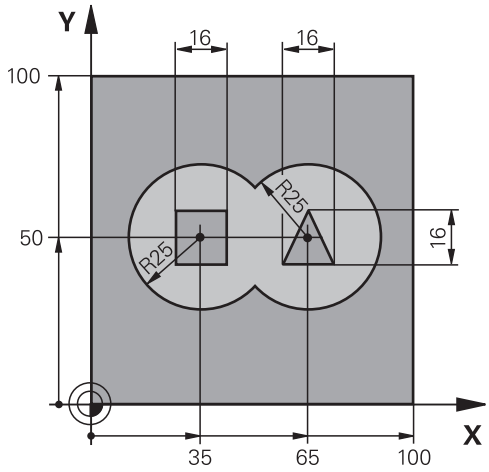
Príklad: Hrubovanie a dohrubovanie výrezu



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	Definícia polotovaru
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Vyvolanie nástroja – predhrubovací nástroj, priemer 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Určenie podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 20 DATA OBRYSU	Určenie všeobecných parametrov ovládania
Q1=-20 ;HL. FREZ.	
Q2=1 ;PREKRYTIE DRAH	
Q3=+0 ;PRID. NA STR.	
Q4=+0 ;PRID. DO HLBKY	
Q5=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q6=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q7=+100 ;BEZP. VYSKA	
Q8=0.1 ;R ZAOBLENIA	
Q9=-1 ;ZMYSEL OT.	
8 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE	Definícia cyklu predhrubovania
Q10=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q12=350 ;POSUV HRUB.	
Q18=0 ;NASTR. PREDHRUB.	
Q19=150 ;KYVAVY POSUV	
Q208=30000 ;POSUV SPAT	
9 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu predhrubovania
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Odsunutie nástroja

11 TOOL CALL 2 Z S3000	Vyvolanie nástroja – predhrubovací nástroj, priemer 15
12 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE	Definícia cyklu dohrubovania
Q10=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q12=350 ;POSUV HRUB.	
Q18=1 ;NASTR. PREDHRUB.	
Q19=150 ;KYVAVY POSUV	
Q208=30000 ;POSUV SPAT	
13 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu dohrubovania
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
15 LBL 1	Podprogram obrysu
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	

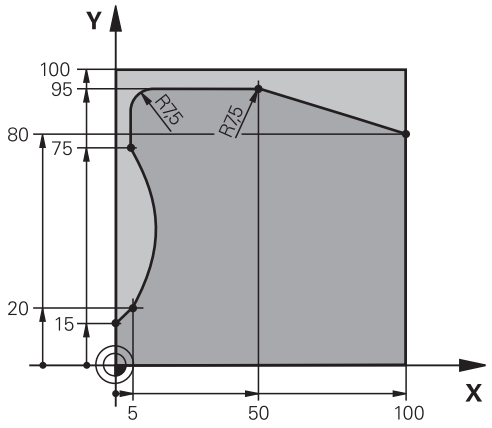
Príklad: Predvŕtanie, hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov



0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definícia polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Vyvolanie nástroja – vrták, priemer 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Určenie podprogramov obrysu
6 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 DATA OBRYSU	Určenie všeobecných parametrov ovládania
Q1=-20 ;HL. FREZ.	
Q2=1 ;PREKRYTIE DRAH	
Q3=+0.5 ;PRID. NA STR.	
Q4=+0.5 ;PRID. DO HLBKY	
Q5=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q6=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q7=+100 ;BEZP. VYSKA	
Q8=0.1 ;R ZAOBLENIA	
Q9=-1 ;ZMYSEL OT.	
8 CYCL DEF 21 PREDVRTANIE	Definícia cyklu predvŕtania
Q10=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q11=250 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q13=2 ;HRUB. NASTROJ	
9 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu predvŕtania
10 L +250 R0 FMAX M6	Odsunutie nástroja
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Vyvolanie nástroja – hrubovanie/obrábanie načisto, priemer 12
12 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE	Definícia cyklu hrubovania
Q10=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL.	

Q12=350 ;POSUV HRUB.	
Q18=0 ;NASTR. PREDHRUB.	
Q19=150 ;KYVAVY POSUV	
Q208=30000 ;POSUV SPAT	
13 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu hrubovania
14 CYCL DEF 23 HL. OBR. NA CISTO	Definícia cyklu obrábanie hĺbky načisto
Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q12=200 ;POSUV HRUB.	
Q208=30000 ;POSUV SPAT	
15 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu obrábanie hĺbky načisto
16 CYCL DEF 24 STR. OBR. NA CISTO	Definícia cyklu obrábanie steny načisto
Q9=+1 ;ZMYSEL OT.	
Q10=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q12=400 ;POSUV HRUB.	
Q14=+0 ;PRID. NA STR.	
17 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu obrábanie steny načisto
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
19 LBL 1	Podprogram obrysu 1: Výrez vľavo
20 CC X+35 Y+50	
21 L X+10 Y+50 RR	
22 C X+10 DR-	
23 LBL 0	
24 LBL 2	Podprogram obrysu 2: Výrez vpravo
25 CC X+65 Y+50	
26 L X+90 Y+50 RR	
27 C X+90 DR-	
28 LBL 0	
29 LBL 3	Podprogram obrysu 3: Štvoruholníkový ostrovček vľavo
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	Podprogram obrysu 4: Trojuholníkový ostrovček vpravo
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	

Príklad: Otvorený obrys



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definícia polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Vyvolanie nástroja, priemer 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Určenie podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 25 OBRYS	Určenie parametrov obrábania
Q1=-20 ;HL. FREZ.	
Q3=+0 ;PRID. NA STR.	
Q5=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q7=+250 ;BEZP. VYSKA	
Q10=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q12=200 ;POSUV HRUB.	
Q15=+1 ;DRUH FREZOVANIA	
Q466= 0.01 ;ZVYSNY MATERIAL	
Q447=+10 ;SPOJOV. VZDIALENOST	
Q448=+2 ;PREDLZENIE CESTY	
8 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
10 LBL 1	Podprogram obrysu
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

Obrábacie cykly: Optimalizované frézovanie obrysu

10.1 Cykly OCM (možnosť č. 167)

Základy OCM

Všeobecné informácie

S cyklami OCM (**Optimized Contour Milling**) môžete vytvárať komplexné obrysy. Sú výkonnejšie ako cykly 22 až 24. Cykly OCM ponúkajú nasledujúce prídavné funkcie:

- Pri hrubovaní dodržiava ovládanie zadaný uhol záberu
- Okrem výrezov môžete obrábať aj ostrovčeky a otvorené výrezy

> V cykle OCM môžete naprogramovať max. 16 384 obrysových prvkov.
>
> Cykly OCM vykonávajú vnútorne rozsiahle a komplexné prepočty a z nich vyplývajúce obrábacie operácie Z bezpečnostných dôvodov každopádne vykonajte pred samotným obrobením grafický test programu! Pomocou neho tak môžete jednoducho zistiť, či obrábanie, ktoré vypočítalo ovládanie, prebieha správne.

Uhol záberu

Pri hrubovaní dodržiava ovládanie uhol záberu. Uhol záberu definujte nepriamo pomocou prekrytia dráhy. Prekrytie dráhy môže mať maximálne hodnotu 1, čo zodpovedá uhlu max. 90°.

Obrys

Obrys definujete pomocou **CONTOUR DEF**. Prvý obrys môže byť výrez alebo ohraničenie. Potom nasledujúce obrysy naprogramujte ako ostrovčeky alebo výrezy.

Otvorené výrezy musíte naprogramovať pomocou ohraničenia a ostrovčeka.

Postupujte nasledovne:

- ▶ Naprogramujte **CONTOUR DEF**
- ▶ Definujte prvý obrys ako výrez a druhý ako ostrovček
- ▶ Definujte cyklus **OCM UDAJE OBRYSU**
- ▶ Naprogramujte v parametri cyklu **Q569** hodnotu 1
- > Ovládanie neinterpretuje prvý obrys ako výrez, ale ako otvorené ohraničenie. Tým vznikne z otvoreného ohraničenia a následne programovaného ostrovčeka otvorený výrez.

Príklad nájdete za cyklami OCM, pozrite si "Príklad: Otvorený výrez a dohrubovanie s cyklami OCM", Strana 314

> Nasledujúce obrysy, ktoré sa nachádzajú mimo prvého obrysu, sa nezohľadňujú.

Uzatvorené výrezy môžete definovať aj prostredníctvom cyklu 14.

Rozmerové údaje obrábania, ako hĺbka frézovania, prídavok a bezpečná výška, zadajte centrálne v cykle 271 **OCM UDAJE OBRYSU**.

Obrábanie

Cykly ponúkajú možnosť pri hrubovaní obrábať s väčšími nástrojmi a s menšími nástrojmi uberať zvyšný materiál. Aj pri obrábaní načisto sa zohľadňuje vopred vyhrubovaný materiál.

Príklad

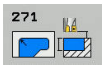
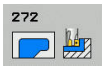
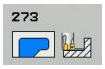
Definovali ste vyhrubovací nástroj s Ø20 mm. Tým vyplynú pri hrubovaní minimálne vnútorné polomery 10 mm (parameter cyklu Faktor vnútor. rohov **Q578** sa v tomto príklade nezohľadňuje).
V ďalšom kroku chcete obrábať svoj obrys načisto. Na to definujte dokončovaciu frézu s Ø10 mm. V tomto prípade by boli možné minimálne vnútorné polomery 5 mm. Aj cykly obrábania načisto zohľadňujú v závislosti od **Q438** prípravu, takže pri obrábaní načisto dosahujú najmenšie vnútorné polomery 10 mm. Týmto spôsobom nedochádza k preťaženiu dokončovacej frézy.

Schéma: Práca s cyklami OCM

```
0 BEGIN PGM  SL2 MM
...
12 CONTOUR DEF ...
13 CYCL DEF 271 OCM UDAJE OBRYSU ...
...
16 CYCL DEF 272  OCM HRUBOVANIE ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 273 OCM OBRAB.DNA NACIS.  ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 274  OCM OBRAB. STR. NAC. ...
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
```

Prehľad

Cykly OCM:

Softvérové tlačidlo	cyklus	Strana
	271 OCM ÚDAJE OBRYSU	305
	272 OCM HRUBOVANIE	307
	273 OCM OBRÁBANIE NAČISTO DNO	310
	274 OCM OBRÁBANIE NAČISTO STRANA	312

10.2 OCM ÚDAJE OBRYSU (cyklus 271, DIN/ISO: G271, možnosť č. 167)

Priebeh cyklu

V cykle 271 **OCM UDAJE OBRYSU** zadajte informácie obrábania pre programy obrysu, resp. podprogramy. Okrem toho je možné v cykle 271 definovať otvorené obmedzenie pre váš výrez.

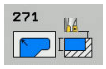
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

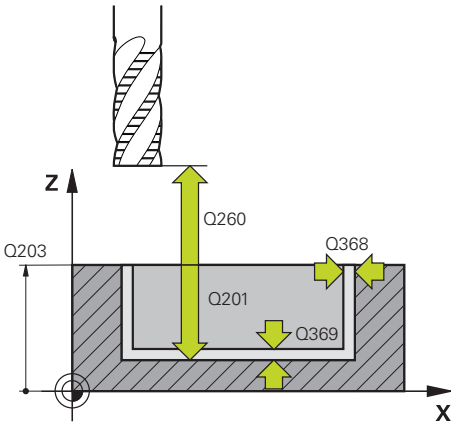
Cyklus 271 je aktívny ako DEF, tzn., že cyklus 271 je po zadefinovaní v programe NC aktívny

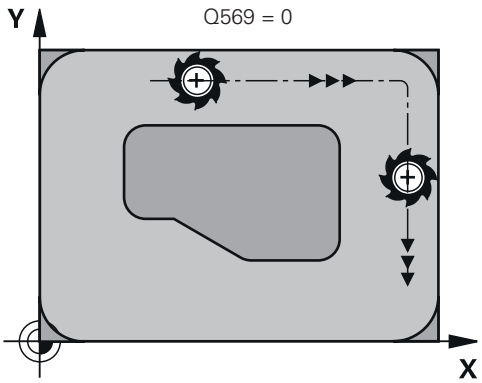
Informácie na obrábanie, zadané v cykle 271, platia pre cykly 272 až 274.

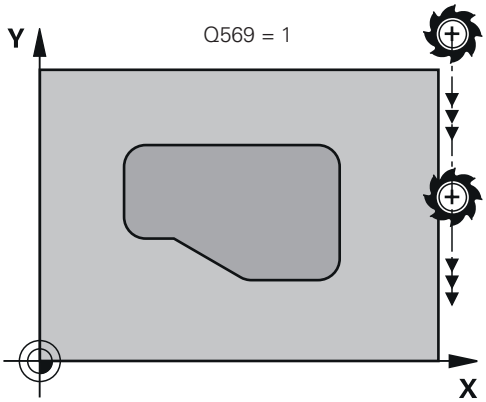
Parametre cyklu



- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom obrysu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 0
- **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Absolútna výška, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii s nástrojom (pre medzipolohovanie a odchod na konci cyklu). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q578 Faktor polomeru na vnút. rohoch?** Výsledné vnútorné polomery na obryse vyplynú z polomeru nástroja po pripočítaní súčinu polomeru nástroja a **Q578**. Vstupný rozsah 0,05 až 0,99
- **Q569 Prvý výrez je obmedzenie?** Definovanie obmedzenia:
  0: Prvý obrys v CONTOUR DEF sa interpretuje ako výrez.
  1: Prvý obrys v CONTOUR DEF sa interpretuje ako otvorené ohraničenie.







Príklad

59 CYCL DEF 271	OCM UDAJE OBRYSU
Q203=+0	;SURAD. POVRCHU
Q201=-20	;HLBKA
Q368=+0	;PRID. NA STR.
Q369=+0	;PRID. DO HLBKY
Q260=+100	;BEZP. VYSKA
Q578=+0.2	;FAKTOR VNUTOR. ROHOV
Q569=+0	;OTVORENE OBMEDZENIE

10.3 OCM HRUBOVANIE (cyklus 272, DIN/ISO: G272, možnosť č. 167)

Priebeh cyklu

V cykle 272 **OCM HRUBOVANIE** zadefinujte technologické údaje pre hrubovanie.

Pred vyvolaním cyklu 272 sa musia naprogramovať ďalšie cykly:

- **CONTOUR DEF**, alternatívne cyklus 14 **OBRYS**
- Cyklus 271 **OCM UDAJE OBRYSU**

1 Nástroj sa presunie s logikou polohovania na začiatočný bod.

2 Začiatočný bod zistí ovládanie na základe predpolohovania a naprogramovaného obrysu automaticky.
   - Pri **Q569** = 0 sa so skrutkovicou zanorí do materiálu na prvú hĺbku prísuvu. Zohľadní sa prídavok na dokončenie strany
   - Pri **Q569** = 1 sa zanorí zvislo mimo otvoreného ohraničenia

3 V prvej hĺbke prísuvu frézuje nástroj s frézovacím posuvom **Q207** obrys zvonku dovnútra alebo opačne (v závislosti od **Q569**)

4 V nasledujúcom kroku presunie ovládanie nástroj na ďalšiu hĺbku prísuvu a opakuje hrubovaciu operáciu, kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka

5 Nakoniec sa nástroj presúva v osi nástroja späť na bezpečnú výšku

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

CONTOUR DEF resetuje naposledy používaný polomer nástroja. Ak po CONTOUR DEF vykonáte tento cyklus obrábania s Q438 = -1, vychádza ovládanie z toho, že sa ešte nevykonala príprava.

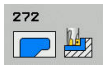
Príp. použite frézu s čelnými zubami (DIN 844).

Ak je hĺbka prísuvu väčšia ako **LCUTS**, obmedzí sa a ovládanie vygeneruje výstrahu.

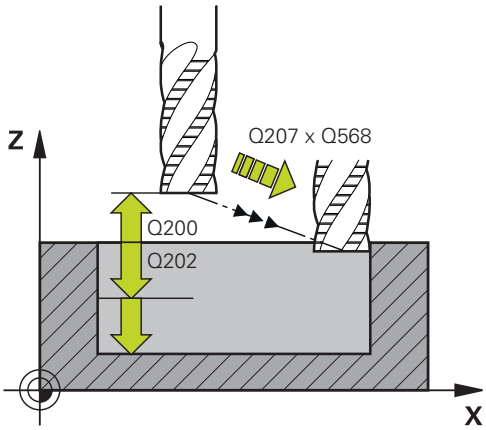
Správanie cyklu 272 pri zanáraní zadefinujete v tabuľke nástrojov prostredníctvom stĺpcov **ANGLE** a **LCUTS**.

- Ak je **ANGLE** definované medzi 0,1° a 89,999° v tabuľke nástrojov, vykoná ovládanie zanorenie po skrutkovici so stanovenou hodnotou **ANGLE**
- Ak je hodnota **ANGLE** v tabuľke nástrojov menšia ako 0,1° alebo väčšia/rovná 90°, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie
- Ak sú geometrické vzťahy nastavené tak, že nie je možné vykonať zanorenie po skrutkovici (drážka), vygeneruje ovládanie upozornenie, že zanorenie na tejto polohe nie je možné. Môže sa vykonať dodatočné obrábanie s menším nástrojom

Parametre cyklu



- **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa má nástroj vždy prisunúť do záberu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q370 Faktor prekrytia dráh?**: **Q370** x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Prekrytie sa chápe ako maximálne prekrytie. Aby sa zabránilo, že na rohoch zostane zvyšný materiál, môže sa vykonať redukcia prekrytia. Vstupný rozsah 0,01 až 1 alternatívne **PREDEF**
- **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q568 Faktor pre posuv pri zanorení?** Faktor, o ktorý riadenie redukuje posuv **Q207** pri prísuve do hĺbky do materiálu. Vstupný rozsah 0,1 až 1
- **Q253 Polohovací posuv?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu do začiatočnej polohy. Tento posuv sa použije pod plochou súradníc, avšak mimo definovaného materiálu. V mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť spodná hrana nástroja – povrch obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q438 Číslo/názov hrubovacieho nástr.? Q438**, resp. **QS438**: Číslo alebo názov nástroja, s ktorým ovládanie vyhrubovalo obrysový výrez. Máte k dispozícii možnosť prevziať predhrubovací nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov. Okrem toho môžete so softvérovým tlačidlom **Názov nástroja** samostatne zadať názov nástroja. Keď opustíte vstupné pole, vloží ovládanie horné úvodzovky automaticky. Vstupný rozsah pri zadávaní čísel -1 až +32767,9
  Q438 = -1: Naposledy použitý nástroj v cykle 272 bude akceptovaný ako vyhrubovací nástroj (štandardná reakcia)
  Q438 = 0: Ak ešte nebolo vykonané predhrubovanie, zadajte číslo nástroja s polomerom 0. Zvyčajne je to nástroj s číslom 0.



Príklad

59 CYCL DEF 272 OCM HRUBOVANIE	
Q202=+5	;HLBKA PRISUVU
Q370=+0.4	;PREKRYTIE DRAH
Q207=+500	;POSUV FREZOVANIA
Q568=+0.6	;FAKTOR ZANORENIA
Q253=+750	;POLOH. POSUV
Q200=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q438=-1	;HRUBOVACI NASTROJ
Q577=+0.2	;FAKTOR POLOM. PRISUVU
Q351=+1	;DRUH FREZOVANIA

- **Q577 Fakt. pre polom. prísuvu/odsunu?** Faktor, ktorým sa ovplyvňuje polomer prísuvu a odsunu. **Q577** sa vynásobí polomerom nástroja. Z toho vyplynie polomer prísuvu a odsunu. Vstupný rozsah 0,15 až 0,99
- **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.=-1**: Druh obrábania frézou. Smer otáčania vretena sa zohľadní:
  +1 = súsledné frézovanie
  -1 = nesúsledné frézovanie
  PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)

10.4 OCM OBRÁBANIE DNA NAČISTO (cyklus 273, DIN/ISO: G273, možnosť č. 167)

Priebeh cyklu

Pomocou cyklu 273 **OCM OBRAB.DNA NACIS.** sa obrobí načisto prídavok hĺbky v cykle 271.

Pred vyvolaním cyklu 273 sa musia naprogramovať ďalšie cykly:

- **CONTOUR DEF**, alternatívne cyklus 14 **OBRYS**
- Cyklus 271 **OCM UDAJE OBRYSU**
- príp. cyklus 272: **OCM HRUBOVANIE**

1 Ovládanie polohuje nástroj do bezpečnej výšky rýchloposuvom **FMAX**
2 Následne sa vykoná pohyb po osi nástroja posuvom **Q385**.
3 Ovládanie jemne prisunie nástroj (po zvislej tangenciálnej kružnici) k ploche, ktorá sa má obrobiť, ak je na to dostatok priestoru. Pri obmedzenom priestore presunie ovládanie nástroj kolmo do hĺbky
4 Frézovaním sa odoberie prídavok na dokončenie, ktorý tam zostal po hrubovaní
5 Nakoniec sa nástroj presúva v osi nástroja späť na bezpečnú výšku

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

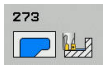
Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Ovládanie samo vypočíta začiatočný bod obrábania dna načisto. Začiatočný bod závisí od priestorových podmienok v obryse.

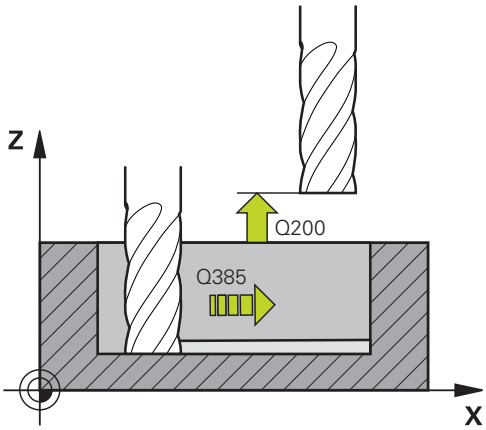
Ovládanie vykoná obrábanie načisto s cyklom 273 vždy súsledne.

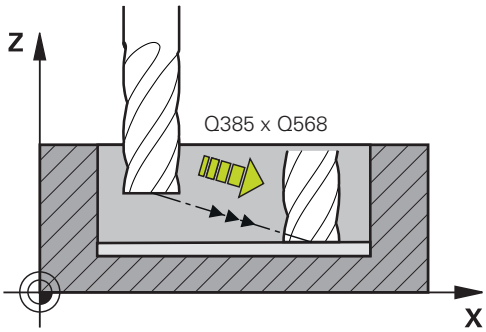
V parametri cyklu **Q438** musíte definovať hrubovací nástroj, inak ovládanie vygeneruje chybové hlásenie.

Parametre cyklu



- **Q370 Faktor prekrytia dráh?**: **Q370** x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Prekrytie sa chápe ako maximálne prekrytie. Aby sa zabránilo, že na rohoch zostane zvyšný materiál, môže sa vykonať redukcia prekrytia. Vstupný rozsah 0,0001 až 1,9999 alternatívne **PREDEF**
- **Q385 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní dna načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q568 Faktor pre posuv pri zanorení?** Faktor, o ktorý riadenie redukuje posuv **Q385** pri prísuve do hĺbky do materiálu. Vstupný rozsah 0,1 až 1
- **Q253 Polohovací posuv?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu do začiatočnej polohy. Tento posuv sa použije pod plochou súradníc, avšak mimo definovaného materiálu. V mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť spodná hrana nástroja – povrch obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q438 Číslo/názov hrubovacieho nástr.? Q438**, resp. **QS438**: Číslo alebo názov nástroja, s ktorým ovládanie vyhrubovalo obrysový výrez. Máte k dispozícii možnosť prevziať predhrubovací nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov. Okrem toho môžete so softvérovým tlačidlom **Názov nástroja** samostatne zadať názov nástroja. Keď opustíte vstupné pole, vloží ovládanie horné úvodzovky automaticky. Vstupný rozsah pri zadávaní čísel -1 až +32767,9
  Q438 = -1: Ako hrubovací nástroj bude akceptovaný naposledy použitý nástroj (štandardná reakcia)





Príklad

```
60 CYCL DEF 273  OCM OBRAB.DNA
   NACIS.
   Q370=+1     ;PREKRYTIE DRAH
   Q385=+500   ;POSUV OBR. NA CISTO
   Q568=+0.3   ;FAKTOR ZANORENIA
   Q253=+750   ;POLOH. POSUV
   Q200=+2     ;BEZP. VZDIALENOST
   Q438=-1     ;HRUBOVACI NASTROJ
```

10.5 OCM OBRÁBANIE STRANY NAČISTO (cyklus 274, DIN/ISO: G274, možnosť č. 167)

Priebeh cyklu

Pomocou cyklu 274 **OCM OBRAB. STR. NAC.** sa obrobí načisto prídavok strany v cykle 271. Tento cyklus môžete vykonať súsledným alebo nesúsledným obrábaním.

Pred vyvolaním cyklu 274 sa musia naprogramovať ďalšie cykly:

- **CONTOUR DEF**, alternatívne cyklus 14 **OBRYS**
- Cyklus 271 **OCM UDAJE OBRYSU**
- príp. cyklus 272: **OCM HRUBOVANIE**
- príp. cyklus 273: **OCM OBRAB.DNA NACIS.**

1 Ovládanie napolohuje nástroj nad diel na začiatočný bod polohy nábehu. Táto poloha v rovine je daná tangenciálnou kružnicou, po ktorej ovládanie presunie nástroj na obrys
2 Následne ovládanie presunie nástroj na prvú hĺbku prísuvu posuvom prísuvu do hĺbky
3 Ovládanie prechádza v tangenciálnom skrutkovicovom oblúku na obrys a od neho, až kým sa načisto neobrobí celý obrys. Pritom sa osobitne načisto obrobí každý čiastkový obrys
4 Nakoniec sa nástroj presúva v osi nástroja späť na bezpečnú výšku

Cyklus 274 môžete tiež použiť na frézovanie obrysov.

Postupujte nasledovne:

- Definujte obrys, ktorý chcete vyfrézovať ako samostatný ostrovček (bez ohraničenia výrezu)
- V cykle 271 zadajte prídavok na dokončenie (**Q368**) väčší ako súčet prídavku na dokončenie **Q14** a polomeru použitého nástroja

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

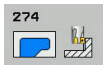
Prídavok na dokončenie steny **Q14** zostane po obrábaní načisto zachovaný. Musí byť menší ako prídavok v cykle 271.

Ovládanie samostatne vypočíta začiatočný bod obrábania načisto. Začiatočný bod závisí od priestorových podmienok obrysu a prídavku, ktorý je naprogramovaný v cykle 271.

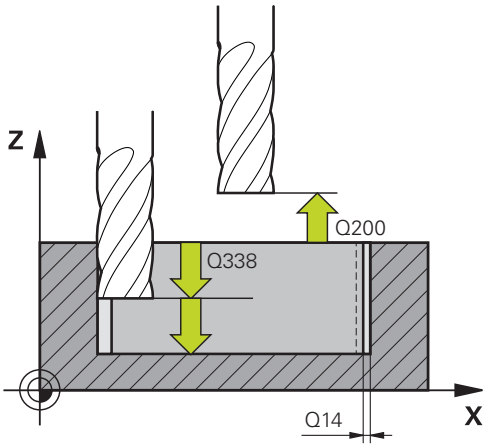
V parametri cyklu **Q438** musíte definovať hrubovací nástroj, inak ovládanie vygeneruje chybové hlásenie.

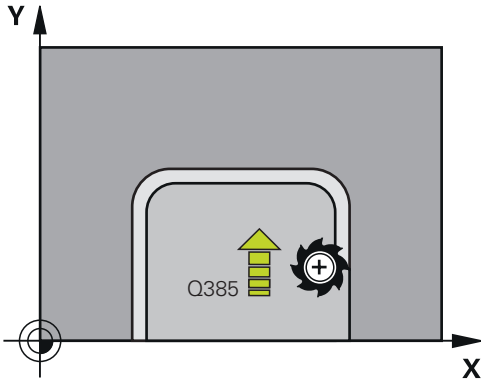
Cyklus môžete vykonať s brúsnym nástrojom.

Parametre cyklu



- **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. **Q338** = 0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q385 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní steny načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Polohovací posuv?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu do začiatočnej polohy. Tento posuv sa použije pod plochou súradníc, avšak mimo definovaného materiálu. V mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť spodná hrana nástroja – povrch obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q14 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie steny **Q14** zostane po obrábaní načisto zachovaný. (Tento prídavok musí byť menší ako prídavok v cykle 271). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q438 Číslo/názov hrubovacieho nástr.? Q438**, resp. **QS438**: Číslo alebo názov nástroja, s ktorým ovládanie vyhrubovalo obrysový výrez. Máte k dispozícii možnosť prevziať predhrubovací nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov. Okrem toho môžete so softvérovým tlačidlom **Názov nástroja** samostatne zadať názov nástroja. Keď opustíte vstupné pole, vloží ovládanie horné úvodzovky automaticky. Vstupný rozsah pri zadávaní čísel -1 až +32767,9
  Q438 = -1: Ako hrubovací nástroj bude akceptovaný naposledy použitý nástroj (štandardná reakcia)
- **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.=-1**: Druh obrábania frézou. Smer otáčania vretena sa zohľadní:
  +1 = súsledné frézovanie
  -1 = nesúsledné frézovanie
  PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)





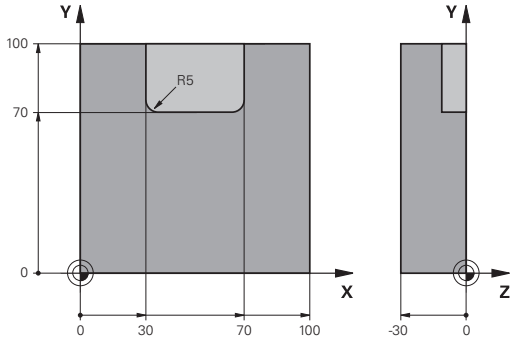
Príklad

61 CYCL DEF 274 OCM OBRAB. STR. NAC.	
Q338=+0	;PRIS. OBRAB. NACISTO
Q385=+500	;POSUV OBRAB. NACISTO
Q253=+750	;POLOH. POSUV
Q200=+2	;BEZP. VZDIALENOST
Q14=+0	;PRID. NA STR.
Q438=-1	;ČÍSLO/NÁZOV HRUBOVACIEHO NÁSTR.?
Q351=+1	;DRUH FREZOVANIA

10.6 Príklady programovania

Príklad: Otvorený výrez a dohrubovanie s cyklami OCM

V nasledujúcom programe NC sa používajú cykly OCM. Naprogramuje sa otvorený výrez. To sa vykonáva prostredníctvom ohraničenia a ostrovčeka.



Priebeh programu

- Vyvolanie nástroja: hrubovacia fréza
- Definujte **CONTOUR DEF**
- Definovanie cyklu 271
- Definovanie a vyvolanie cyklu 272
- Vyvolanie nástroja: dokončovacia fréza
- Definovanie a vyvolanie cyklu 273
- Definovanie a vyvolanie cyklu 274

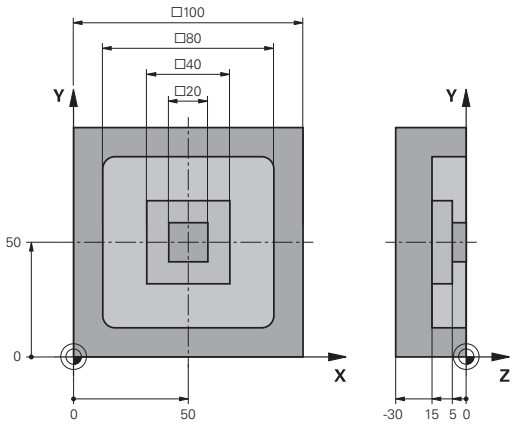
0 BEGIN PGM OCM_POCKET MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D20" Z S8000 F1500	Vyvolanie nástroja, priemer 20
4 M3	
5 L Z+250 R0 FMAX	
6 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
7 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2	
8 CYCL DEF 271 OCM UDAJE OBRYSU	Určenie parametrov obrábania
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q201=-10 ;HLBKA	
Q368=+0.5 ;PRID. NA STR.	
Q369=+0.5 ;PRID. DO HLBKY	
Q260=+100 ;SICHERE HOEHE	
Q578=+0.2 ;FAKTOR VNUTOR. ROHOV	
Q569=+1 ;OTVORENE OBMEDZENIE	
9 CYCL DEF 272 OCM HRUBOVANIE	Určenie hrubovacieho režimu
Q202=+5 ;HLBKA PRISUVU	
Q370=+0.4 ;PREKRYTIE DRAH	
Q207= AUTO ;POSUV FREZOVANIA	
Q568=+0.6 ;FAKTOR ZANORENIA	
Q253=+750 ;POLOH. POSUV	
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q438=+0 ;HRUBOVACI NASTROJ	
Q577=+0.2 ;FAKTOR POLOM. PRISUVU	
Q351=+1 ;DRUH FREZOVANIA	
10 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
11 TOOL CALL "MILL_D8" Z S8000 F1500	Vyvolanie nástroja, priemer 8

12 M3	
13 L Z+250 R0 FMAX	
14 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
15 CYCL DEF 272 OCM HRUBOVANIE	Určenie hrubovacieho režimu
Q202=+5 ;HLBKA PRISUVU	
Q370=+0.4 ;PREKRYTIE DRAH	
Q207= AUTO ;POSUV FREZOVANIA	
Q568=+0.6 ;FAKTOR ZANORENIA	
Q253=+750 ;POLOH. POSUV	
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
QS438="MILL_D20" ;HRUBOVACI NASTROJ	
Q577=+0.2 ;FAKTOR POLOM. PRISUVU	
Q351=+1 ;DRUH FREZOVANIA	
16 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
17 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000	Vyvolanie nástroja, priemer 6
18 M3	
19 L Z+250 R0 FMAX	
20 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
21 CYCL DEF 273 OCM OBRAB.DNA NACIS.	Definovanie dokončovacieho cyklu dna
Q370=+0.8 ;PREKRYTIE DRAH	
Q385= AUTO ;POSUV OBR. NA CISTO	
Q568=+0.3 ;FAKTOR ZANORENIA	
Q253=+750 ;POLOH. POSUV	
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q438=-1 ;HRUBOVACI NASTROJ	
22 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
23 CYCL DEF 274 OCM OBRAB. STR. NAC.	Definovanie dokončovacieho cyklu strany
Q338=+0 ;PRIS. OBRAB. NACISTO	
Q385= AUTO ;POSUV OBR. NA CISTO	
Q253=+750 ;POLOH. POSUV	
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q14=+0 ;PRID. NA STR.	
QS438=-1 ;HRUBOVACI NASTROJ	
Q351=+1 ;DRUH FREZOVANIA	
24 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
25 M30	Koniec prog.
26 LBL 1	Podprogram obrysu 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	Podprogram obrysu 2
34 L X+0 Y+0	
35 L X+100	
36 L Y+100	
37 L X+70	
38 L Y+70	
39 RND R5	
40 L X+30	
41 L Y+100	
42 RND R5	
43 L X+0	
44 L Y+0	
45 LBL 0	
46 END PGM OCM_POCKET MM	

Príklad: Rôzne hĺbky s cyklami OCM

V nasledujúcom programe NC sa používajú cykly OCM. Definuje sa výrez a dva ostrovčeky na rôznych výškach.



Priebeh programu

- Vyvolanie nástroja: hrubovacia fréza
- Definujte **CONTOUR DEF**
- Definovanie cyklu 271
- Definovanie a vyvolanie cyklu 272
- Vyvolanie nástroja: dokončovacia fréza
- Definovanie a vyvolanie cyklu 273
- Definovanie a vyvolanie cyklu 274

0 BEGIN PGM OCM_DEPTH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-30	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D10" Z S8000 F1500	Vyvolanie nástroja, priemer D10
4 L Z+250 R0 FMAX M3	
5 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
6 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 I3 = LBL 3 DEPTH5	
7 CYCL DEF 271 OCM UDAJE OBRYSU	Určenie parametrov obrábania
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q201=-15 ;HLBKA	
Q368=+0.5 ;PRID. NA STR.	
Q369=+0.5 ;PRID. DO HLBKY	
Q260=+100 ;SICHERE HOEHE	
Q578=+0.2 ;FAKTOR VNUTOR. ROHOV	
Q569=+0 ;OTVORENE OBMEDZENIE	
8 CYCL DEF 272 OCM HRUBOVANIE	Definovanie hrubovacieho cyklu
Q202=+5 ;HLBKA PRISUVU	
Q370=+0.4 ;PREKRYTIE DRAH	
Q207= AUTO ;POSUV FREZOVANIA	
Q568=+0.6 ;FAKTOR ZANORENIA	
Q253=+750 ;POLOH. POSUV	
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q438=+0 ;HRUBOVACI NASTROJ	
Q577=+0.2 ;FAKTOR POLOM. PRISUVU	
Q351=+1 ;DRUH FREZOVANIA	
9 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
10 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000	Vyvolanie nástroja, priemer D6
11 M3	
12 L Z+250 R0 FMAX	
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	

14 CYCL DEF 273 OCM OBRAB.DNA NACIS.	Definovanie dokončovacieho cyklu dna
Q370=+0.8 ;PREKRYTIE DRAH	
Q385= AUTO ;POSUV OBR. NA CISTO	
Q568=+0.3 ;FAKTOR ZANORENIA	
Q253=+750 ;POLOH. POSUV	
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q438=-1 ;HRUBOVACI NASTROJ	
15 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
16 CYCL DEF 274 OCM OBRAB. STR. NAC.	Definovanie dokončovacieho cyklu strany
Q338=+0 ;PRIS. OBRAB. NACISTO	
Q385= AUTO ;POSUV OBR. NA CISTO	
Q253=+750 ;POLOH. POSUV	
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q14=+0 ;PRID. NA STR.	
QS438="MILL_D10" ;HRUBOVACI NASTROJ	
Q351=+1 ;DRUH FREZOVANIA	
17 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
18 M30	Koniec prog.
19 LBL 1	Podprogram obrysu 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	Podprogram obrysu 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	Podprogram obrysu 3
34 L X-20 Y-20	
35 L Y+20	
36 L X+20	
37 L Y-20	
38 L X-20	
39 LBL 0	
40 END PGM OCM_DEPTH MM	

11

Obrábacie cykly: Valcový plášť

11.1 Základy

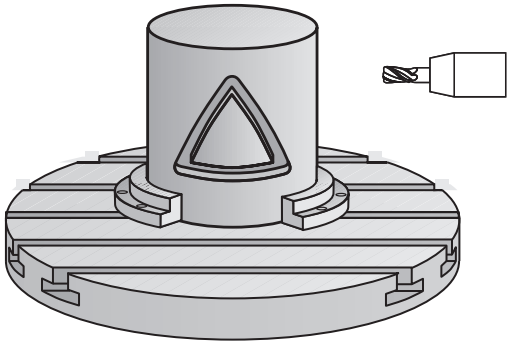
Prehľad cyklov valcového plášťa

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	27 PLÁŠŤ VALCA	321
	28 PLÁŠŤ VALCA frézovanie drážok	324
	29 PLAST VALCA frézovanie výčnelkov	328
	39 VALCOVÝ PLÁŠŤ Frézovanie vonkajšieho obrysu	331

11.2 PLÁŠŤ VALCA (cyklus 27, DIN/ISO: G127, možnosť č. 1)

Priebeh cyklu

> Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
>
> Stroj a ovládanie musia byť pripravené od výrobcu stroja pre interpolácia valcového plášťa

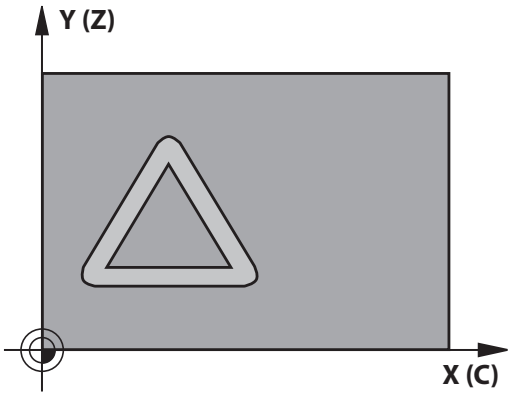


Pomocou tohto cyklu môžete na plášť valca preniesť obrys, ktorý bol predtým zadefinovaný na rozvinutej ploche valca. Ak chcete na valec vyfrézovať vodiace drážky, tak použite cyklus 28.

Obrys popíšete v podprograme, ktorý zadáte prostredníctvom cyklu 14 (OBRYS).

V podprograme sa obrys vždy popisuje pomocou súradníc X a Y bez ohľadu na to, ktoré osi otáčania sú na vašom stroji k dispozícii. Popis obrysu je tak nezávislý od konfigurácie stroja. Ako dráhové funkcie sú k dispozícii **L**, **CHF**, **CR**, **RND** a **CT**.

Údaje pre uhlovú os (súradnice X) môžete voliteľne zadať v stupňoch alebo v mm (palcoch) (pri definícii cyklu ich určite prostredníctvom **Q17**).



1 Ovládanie polohuje nástroj nad bod zápichu; pritom sa zohľadňuje prídavok na dokončenie steny
2 V prvej hĺbke prísuvu frézuje nástroj frézovacím posuvom **Q12** pozdĺž naprogramovaného obrysu
3 Na konci obrysu presunie ovládanie nástroj do bezpečnostnej vzdialenosti a späť do bodu zápichu
4 Kroky 1 až 3 sa opakujú, kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka frézovania **Q1**
5 Následne sa nástroj presúva v osi nástroja na bezpečnú výšku

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

V prvom bloku NC podprogramu pre obrys zásadne naprogramujte obe súradnice valcového plášťa.

Pamäť určená pre cyklus SL má obmedzenú kapacitu. V cykle SL môžete naprogramovať maximálne 16384 obrysových prvkov

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

Použite frézu s čelnými zubami (DIN 844).

Valec musí byť na kruhovom stole upnutý vystredene. Nastavte vzťažný bod do stredu kruhového stola.

Os vretena musí pri vyvolaní cyklu stáť kolmo na osi kruhového stola. V prípade nedodržania tohto nastavenia ovládanie zobrazí chybové hlásenie. Príp. je potrebné prepnutie kinematiky.

Tento cyklus môžete vykonať aj pri natočenej rovine obrábania.

Bezpečnostná vzdialenosť musí byť väčšia než polomer nástroja.

Čas obrábania sa môže zvýšiť, ak obrys pozostáva z mnohých netangenciálnych obrysových prvkov.

Ak používate lokálne parametre Q **QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

Parametre cyklu

- **Q1 Hĺbka frézovania?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi plášťom valca a dnom obrysu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q3 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine rozvinutia plášťa; prídavok je účinný v smere korekcie polomeru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q6 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi čelom nástroja a plochou plášťa valca. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q11 Posuv prisuvu do hlbky?**: Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Posuv hrubovania?**: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 R valca?**: Polomer valca, na ktorom sa má obrábať obrys. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q17 Typ kótovania? Stup.=0 MM/INCH=1**: Súradnice osi otáčania naprogramujte v podprograme v stupňoch alebo v mm (palcoch)

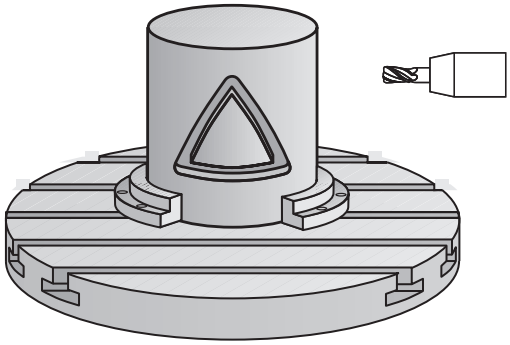
Príklad

```
63 CYCL DEF 27  POVRCH VALCA
   Q1=-8        ;HL. FREZ.
   Q3=+0        ;PRID. NA STR.
   Q6=+0        ;BEZP. VZDIALENOST
   Q10=+3       ;HLBKA PRISUVU
   Q11=100      ;POS. PRISUVU DO HL.
   Q12=350      ;POSUV HRUB.
   Q16=25       ;RADIUS
   Q17=0        ;TYP KOTOVANIA
```

11.3 PLÁŠŤ VALCA, frézovanie drážok (cyklus 28, DIN/ISO: G128, možnosť č. 1)

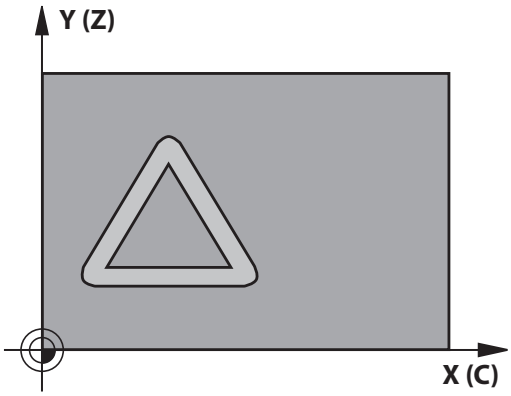
Priebeh cyklu

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Stroj a ovládanie musia byť pripravené od výrobcu stroja pre interpolácia valcového plášťa



Pomocou tohto cyklu môžete na plášť valca preniesť vodiacu drážku, ktorá bola predtým zadefinovaná na rozvinutej ploche valca. Na rozdiel od cyklu 27 nastaví v tomto cykle ovládanie nástroj tak, aby steny pri aktívnej korekcii polomeru prebiehali navzájom takmer rovnobežne. Úplnú rovnobežnosť stien dosiahnete, ak použijete nástroj, ktorý má presne takú istú veľkosť ako šírka drážky.

Čím je nástroj menší v pomere k šírke drážky, o to väčšie deformácie vznikajú pri kruhových dráhach a šikmých priamkach. Aby sa minimalizovali tieto deformácie spôsobené posuvmi, môžete zadefinovať parameter **Q21**. Tento parameter uvádza toleranciu, s ktorou priblíži ovládanie vyhotovovanú drážku drážke, ktorá bola vyhotovená nástrojom, ktorého priemer sa zhoduje so šírkou drážky.



Naprogramujte stredovú dráhu obrysu so zadaním korekcie polomeru nástroja. Prostredníctvom korekcie polomeru určíte, či má ovládanie drážku vyhotoviť súsledným alebo nesúsledným obrábaním.

1 Ovládanie napolohuje nástroj nad bod zápichu.
2 Ovládanie presunie nástroj kolmo na prvú hĺbku prísuvu. Nábeh sa vykoná tangenciálne alebo po priamke frézovacím posuvom **Q12**. Nábeh závisí od parametra **ConfigDatum CfgGeoCycle** (č. 201000) **apprDepCylWall** (č. 201004)
3 V prvej hĺbke prísuvu frézuje nástroj frézovacím posuvom **Q12** pozdĺž steny drážky, pritom sa zohľadňuje prídavok na dokončenie steny
4 Na konci obrysu presunie ovládanie nástroj na protiľahlú stenu drážky a posúva ho späť do bodu zápichu.
5 Kroky 2 a 3 sa opakujú, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka frézovania **Q1**
6 Ak ste zadefinovali toleranciu **Q21**, ovládanie vykoná dodatočné obrobenie, aby sa tak dosiahli čo možno najrovnobežnejšie steny drážky.
7 Nakoniec sa nástroj presúva v osi nástroja späť na bezpečnú výšku

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak nie je pri vyvolaní cyklu zapnuté vreteno, môže dôjsť ku kolízii.

- Pomocou parametra **displaySpindleErr** (č. 201002), on/off nastavte, či ovládanie vygeneruje chybové hlásenie, ak nie je vreteno zapnuté

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie polohuje nástroj na konci späť do bezpečnostnej vzdialenosti, ak bolo vykonané príslušné nastavenie, na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. Koncová poloha nástroja po cykle sa nemusí zhodovať so začiatočnou polohou.

- Skontrolujte pojazdové posuvy stroja
- V simulácii skontrolujte koncovú polohu nástroja po cykle
- Po cykle naprogramujte absolútne súradnice (nie inkrementálne)

Tento cyklus vykoná nastavené obrábanie. Aby bolo možné tento cyklus vykonať, musí byť ako prvá os stroja pod stolom stroja nastavená otočná os. Navyše musí byť možné napolohovať nástroj kolmo na plochu plášťa.

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

V prvom bloku NC podprogramu pre obrys zásadne naprogramujte obe súradnice valcového plášťa.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

Použite frézu s čelnými zubami (DIN 844).

Valec musí byť na kruhovom stole upnutý vystredene. Nastavte vzťažný bod do stredu kruhového stola.

Os vretena musí pri vyvolaní cyklu stáť kolmo na osi kruhového stola.

Tento cyklus môžete vykonať aj pri natočenej rovine obrábania.

Bezpečnostná vzdialenosť musí byť väčšia než polomer nástroja.

Čas obrábania sa môže zvýšiť, ak obrys pozostáva z mnohých netangenciálnych obrysových prvkov.

Ak používate lokálne parametre Q **QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

Určite nábeh pomocou **apprDepCylWall** (č. 201004)

- CircleTangential:
  Vykonať tangenciálny nábeh a odsun
- LineNormal: Posuv do začiatočného bodu obrysu sa vykonáva na priamke

Parametre cyklu

- **Q1 Hĺbka frézovania?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi plášťom valca a dnom obrysu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q3 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie na stene drážky. Prídavok na dokončenie zmenšuje šírku drážky o dvojnásobok zadanej hodnoty. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q6 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi čelom nástroja a plochou plášťa valca. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q11 Posuv prisuvu do hlbky?**: Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Posuv hrubovania?**: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 R valca?**: Polomer valca, na ktorom sa má obrábať obrys. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q17 Typ kótovania? Stup.=0 MM/INCH=1**: Súradnice osi otáčania naprogramujte v podprograme v stupňoch alebo v mm (palcoch)
- **Q20 Š. drážky?**: Šírka vyrábanej drážky. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q21 Tolerancia?**: Ak použijete nástroj, ktorý je menší ako naprogramovaná šírka drážky **Q20**, vzniknú na stenách drážky deformácie spôsobené posuvmi po kruhoch a šikmých priamkach. Keď zadefinujete toleranciu **Q21**, ovládanie priblíži drážku v dodatočne spustenej frézovacej operácii takému stavu, ako keby ste drážku vyfrézovali nástrojom, ktorý má úplne rovnakú veľkosť ako šírka drážky. Prostredníctvom **Q21** definujte povolenú odchýlku od tejto ideálnej drážky. Počet krokov dodatočného obrobenia závisí od polomeru valca, použitého nástroja a hĺbky drážky. Čím je zadefinovaná menšia tolerancia, tým presnejšia je drážka, no tým dlhšie zároveň trvá dodatočné obrábanie. Vstupný rozsah tolerancie 0,0001 až 9,9999
  Odporúčanie: Použite toleranciu 0,02 mm.
  Funkcia neaktívna: Zadajte 0 (základné nastavenie).

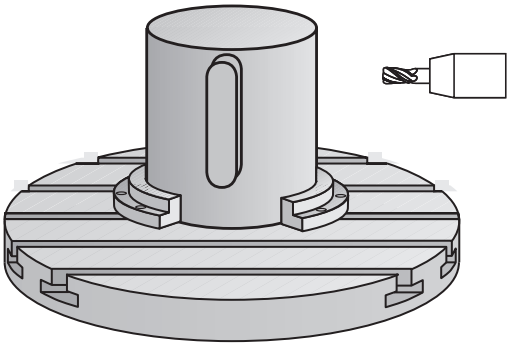
Príklad

```
63 CYCL DEF 28  POVRCH VALCA
    Q1=-8        ;HL. FREZ.
    Q3=+0        ;PRID. NA STR.
    Q6=+0        ;BEZP. VZDIALENOST
    Q10=+3       ;HLBKA PRISUVU
    Q11=100      ;POS. PRISUVU DO HL.
    Q12=350      ;POSUV HRUB.
    Q16=25       ;POLOMER
    Q17=0        ;TYP KOTOVANIA
    Q20=12       ;S. DRAZKY
    Q21=0        ;TOLERANCIA
```

11.4 PLÁŠŤ VALCA, frézovanie výčnelkov (cyklus 29, DIN/ISO: G129, možnosť č. 1)

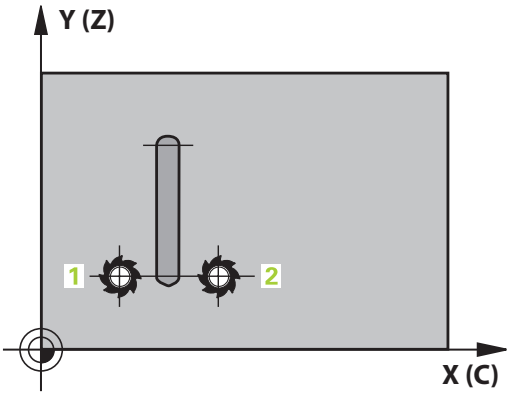
Priebeh cyklu

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Stroj a ovládanie musia byť pripravené od výrobcu stroja pre interpolácia valcového plášťa



Pomocou tohto cyklu môžete na plášť valca preniesť výstupok, ktorý bol predtým zadefinovaný na rozvinutej ploche valca. Ovládanie pri tomto cykle nastaví nástroj tak, aby pri aktívnej korekcii polomeru prebiehali steny vždy vzájomne rovnobežne. Naprogramujte stredovú dráhu výstupka so zadaním korekcie polomeru nástroja. Prostredníctvom korekcie polomeru určíte, či má ovládanie výstupok vyhotoviť súsledným alebo nesúsledným obrábaním.

Na koncoch výstupka pridá ovládanie vždy polkruh, ktorého polomer zodpovedá polovičnej hodnote šírky výstupka.



1 Ovládanie napolohuje nástroj nad začiatočný bod obrábania. Začiatočný bod vypočíta ovládanie zo šírky výstupka a z priemeru nástroja. Leží posunutý o hodnotu súčtu jednej polovice šírky výstupka a priemeru nástroja vedľa bodu, ktorý je ako prvý definovaný v podprograme obrysu. Korekcia polomeru určuje, či sa má začať vľavo (1, RL = súsledne) alebo vpravo od výstupku (2, RR = nesúsledne)
2 Len čo ovládanie vykoná polohovanie na prvú hĺbku prísuvu, nabehne nástroj po kruhovom oblúku frézovacím posuvom **Q12** tangenciálne na stenu výstupku. V prípade potreby sa zohľadní prídavok na dokončenie steny
3 Na prvej hĺbke prísuvu frézuje nástroj frézovacím posuvom **Q12** pozdĺž steny výčnelka, až kým nie je čap úplne vyhotovený
4 Následne odíde nástroj tangenciálne od steny výstupku späť na začiatočný bod obrábania
5 Kroky 2 až 4 sa opakujú, kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka frézovania **Q1**
6 Nakoniec sa nástroj presúva v osi nástroja späť na bezpečnú výšku

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak nie je pri vyvolaní cyklu zapnuté vreteno, môže dôjsť ku kolízii.

- Pomocou parametra **displaySpindleErr** (č. 201002), on/off nastavte, či ovládanie vygeneruje chybové hlásenie, ak nie je vreteno zapnuté

Tento cyklus vykoná nastavené obrábanie. Aby bolo možné tento cyklus vykonať, musí byť ako prvá os stroja pod stolom stroja nastavená otočná os. Navyše musí byť možné napolohovať nástroj kolmo na plochu plášťa.

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

V prvom bloku NC podprogramu pre obrys zásadne naprogramujte obe súradnice valcového plášťa.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

Použite frézu s čelnými zubami (DIN 844).

Valec musí byť na kruhovom stole upnutý vystredene. Nastavte vzťažný bod do stredu kruhového stola.

Os vretena musí pri vyvolaní cyklu stáť kolmo na osi kruhového stola. V prípade nedodržania tohto nastavenia ovládanie zobrazí chybové hlásenie. Príp. je potrebné prepnutie kinematiky.

Bezpečnostná vzdialenosť musí byť väčšia než polomer nástroja.

Ak používate lokálne parametre Q **QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

Parametre cyklu

- **Q1 Hĺbka frézovania?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi plášťom valca a dnom obrysu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q3 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie na stene výčnelka. Prídavok na dokončenie zväčšuje šírku výstupku o dvojnásobok zadanej hodnoty. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q6 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi čelom nástroja a plochou plášťa valca. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q11 Posuv prisuvu do hlbky?**: Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Posuv hrubovania?**: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 R valca?**: Polomer valca, na ktorom sa má obrábať obrys. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q17 Typ kótovania? Stup.=0 MM/INCH=1**: Súradnice osi otáčania naprogramujte v podprograme v stupňoch alebo v mm (palcoch)
- **Q20 Šírka výstupku?**: Šírka vyrábaného výčnelka. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

Príklad

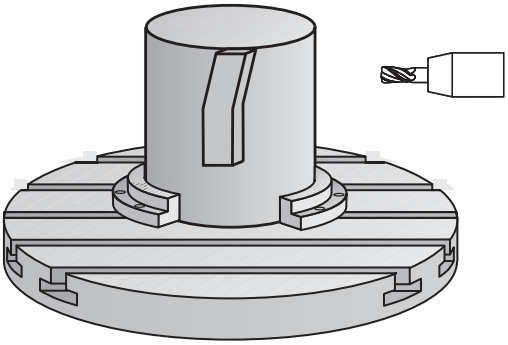
```
63 CYCL DEF 29  VYSTUPOK PLASTA
   VAL.
   Q1=-8        ;HL. FREZ.
   Q3=+0        ;PRID. NA STR.
   Q6=+0        ;BEZP. VZDIALENOST
   Q10=+3       ;HLBKA PRISUVU
   Q11=100      ;POS. PRISUVU DO HL.
   Q12=350      ;POSUV HRUB.
   Q16=25       ;POLOMER
   Q17=0        ;TYP KOTOVANIA
   Q20=12       ;SIRKA VYSTUPKU
```

11.5 PLÁŠŤ VALCA OBRYS (cyklus 39, DIN/ISO: G139, možnosť č. 1)

Priebeh cyklu

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Stroj a ovládanie musia byť pripravené od výrobcu stroja pre interpolácia valcového plášťa



Pomocou tohto cyklu je možné na plášti valca vytvoriť obrys. Obrys definujte na tento účel na rozvinutej ploche valca. Ovládanie pri tomto cykle nastaví nástroj tak, aby pri aktívnej korekcii polomeru prebiehala stena frézovaného obrysu vždy rovnobežne s osou valca.

Obrys popíšete v podprograme, ktorý zadáte prostredníctvom cyklu 14 (OBRYS).

V podprograme sa obrys vždy popisuje pomocou súradníc X a Y bez ohľadu na to, ktoré osi otáčania sú na vašom stroji k dispozícii. Popis obrysu je tak nezávislý od konfigurácie stroja. Ako dráhové funkcie sú k dispozícii **L**, **CHF**, **CR**, **RND** a **CT**.

Na rozdiel od cyklov 28 a 29 definujete v podprograme obrysu skutočne vyhotovovaný obrys.

1. Ovládanie napolohuje nástroj nad začiatočný bod obrábania. Ovládanie posunie začiatočný bod o priemer nástroja vedľa bodu, ktorý je ako prvý definovaný v podprograme obrysu.
2. Následne presunie ovládanie nástroj kolmo na prvú hĺbku prísuvu. Nábeh sa vykoná tangenciálne alebo po priamke frézovacím posuvom **Q12**. V príp. potreby sa zohľadní prídavok na dokončenie steny. (Nábeh závisí od parametra **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (č. 201000), **apprDepCylWall** (č. 201004))
3. Na prvej hĺbke prísuvu frézuje nástroj frézovacím posuvom **Q12** pozdĺž obrysu, až kým sa neobrobí definovaný priebeh obrysu
4. Potom sa nástroj odsunie tangenciálne od steny výstupku späť na začiatočný bod obrábania
5. Kroky 2 až 4 sa opakujú, kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka frézovania **Q1**
6. Nakoniec sa nástroj presúva v osi nástroja späť na bezpečnú výšku

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak nie je pri vyvolaní cyklu zapnuté vreteno, môže dôjsť ku kolízii.

- Pomocou parametra **displaySpindleErr** (č. 201002), on/off nastavte, či ovládanie vygeneruje chybové hlásenie, ak nie je vreteno zapnuté

Tento cyklus vykoná nastavené obrábanie. Aby bolo možné tento cyklus vykonať, musí byť ako prvá os stroja pod stolom stroja nastavená otočná os. Navyše musí byť možné napolohovať nástroj kolmo na plochu plášťa.

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

V prvom bloku NC podprogramu pre obrys zásadne naprogramujte obe súradnice valcového plášťa.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

Dbajte na to, aby mal nástroj dostatok bočného priestoru na vykonávanie nabiehania k a odchádzania od obrobku.

Valec musí byť na kruhovom stole upnutý vystredene. Nastavte vzťažný bod do stredu kruhového stola.

Os vretena musí pri vyvolaní cyklu stáť kolmo na osi kruhového stola.

Bezpečnostná vzdialenosť musí byť väčšia než polomer nástroja.

Čas obrábania sa môže zvýšiť, ak obrys pozostáva z mnohých netangenciálnych obrysových prvkov.

Ak používate lokálne parametre Q **QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

Určite nábeh pomocou **apprDepCylWall** (č. 201004)

- CircleTangential:
  Vykonať tangenciálny nábeh a odsun
- LineNormal: Posuv do začiatočného bodu obrysu sa vykonáva na priamke

Parametre cyklu

- **Q1 Hĺbka frézovania?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi plášťom valca a dnom obrysu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q3 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine rozvinutia plášťa; prídavok je účinný v smere korekcie polomeru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q6 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi čelom nástroja a plochou plášťa valca. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q11 Posuv prisuvu do hlbky?**: Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Posuv hrubovania?**: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 R valca?**: Polomer valca, na ktorom sa má obrábať obrys. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q17 Typ kótovania? Stup.=0 MM/INCH=1**: Súradnice osi otáčania naprogramujte v podprograme v stupňoch alebo v mm (palcoch)

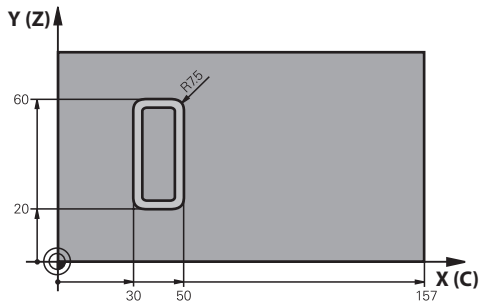
Príklad

```
63 CYCL DEF 39  PL. VALCA OBRYS
   Q1=-8        ;HL. FREZ.
   Q3=+0        ;PRID. NA STR.
   Q6=+0        ;BEZP. VZDIALENOST
   Q10=+3       ;HLBKA PRISUVU
   Q11=100      ;POS. PRISUVU DO HL.
   Q12=350      ;POSUV HRUB.
   Q16=25       ;POLOMER
   Q17=0        ;TYP KOTOVANIA
```

11.6 Príklady programovania

Príklad: Plášť valca s cyklom 27

- Stroj s hlavou B a stolom C
- Valec upnutý vycentrovane na kruhovom stole
- Vzťažný bod sa nachádza na spodnej strane, v strede kruhového stola

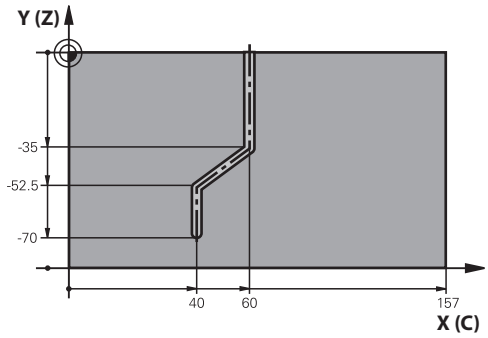


0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Vyvolanie nástroja, priemer 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Natočenie
5 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Určenie podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 27 POVRCH VALCA	Určenie parametrov obrábania
Q1=-7 ;HL. FREZ.	
Q3=+0 ;PRID. NA STR.	
Q6=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q10=4 ;HLBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q12=250 ;POSUV HRUB.	
Q16=25 ;POLOMER	
Q17=1 ;TYP KOTOVANIA	
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Predpolohovanie kruhového stola, vreteno zap., vyvolanie cyklu
9 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
10 PLANE RESET TURN FMAX	Spätné natočenie, zrušenie funkcie PLANE
11 M2	Koniec prog.
12 LBL 1	Podprogram obrysu
13 L X+40 Y+20 RL	Vstupy na osi otáčania v mm (Q17 = 1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y+60	
17 RN R7.5	
18 L IX-20	
19 RND R7.5	

20 L Y+20	
21 RND R7.5	
22 L X+40 Y+20	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	

Príklad: Plášť valca s cyklom 28

- Valec upnutý vycentrovane na kruhovom stole
- Stroj s hlavou B a stolom C
- Vzťažný bod sa nachádza v strede kruhového stola
- Popis stredovej dráhy v podprograme obrysu



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Vyvolanie nástroja, os nástroja Z, priemer 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Natočenie
5 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Určenie podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 28 POVRCH VALCA	Určenie parametrov obrábania
Q1=-7 ;HL. FREZ.	
Q3=+0 ;PRID. NA STR.	
Q6=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q10=-4 ;HLBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q12=250 ;POSUV HRUB.	
Q16=25 ;POLOMER	
Q17=1 ;TYP KOTOVANIA	
Q20=10 ;S. DRAZKY	
Q21=0.02 ;TOLERANCIA	Aktívne dodatočné obrábanie
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Predpolohovanie kruhového stola, vreteno zap., vyvolanie cyklu
9 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
10 PLANE RESET TURN FMAX	Spätné natočenie, zrušenie funkcie PLANE
11 M2	Koniec prog.
12 LBL 1	Podprogram obrysu, popis stredovej dráhy
13 L X+60 Y+0 RL	Vstupy na osi otáčania v mm (Q17 = 1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	
16 L Y-70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	

12

Obrábacie cykly: Obrysový výrez s obrysovým vzorcom

12.1 Cykly SL s komplexným obrysovým vzorcom

Základy

Pomocou cyklov SL a komplexného obrysového vzorca môžete vytvárať komplexné obrysy z čiastkových obrysov (výrezov alebo ostrovčekov). Jednotlivé čiastkové obrysy (geometrické údaje) zadávate ako samostatné NC programy. Tým je možné ľubovoľným spôsobom opakovane používať všetky čiastkové obrysy. Zo zvolených čiastkových obrysov, ktoré navzájom spojíte pomocou obrysového vzorca, vypočíta ovládanie výsledný obrys.

Pamäť pre jeden cyklus SL (všetky podprogramy opisujúce obrysy) má kapacitu obmedzenú na maximálne **128 obrysov**. Počet možných obrysových prvkov závisí od druhu obrysu (vnútorný alebo vonkajší obrys) a od počtu opisov čiastkových obrysov a je maximálne **16384** obrysových prvkov.

Cykly SL s obrysovým vzorcom vyžadujú štruktúrovanú stavbu programu a ponúkajú možnosť ukladať do jednotlivých NC programov stále sa opakujúce obrysy. Prostredníctvom obrysového vzorca spojíte čiastkové obrysy do jedného výsledného obrysu a zadefinujete, či ide o výrez alebo o ostrovček.

Funkcia cyklov SL s obrysovým vzorcom je na pracovnej ploche ovládania rozdelená do viacerých oblastí a slúži ako základ pre ďalší vývoj.

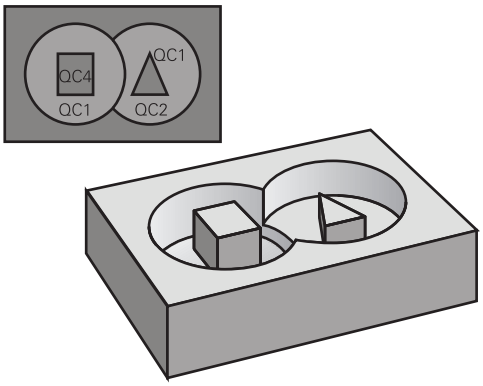


Schéma: Spracovanie pomocou cyklov SL a komplexného obrysového vzorca

```
0 BEGIN PGM OBRYS MM
...
5 SEL CONTOUR „MODEL“
6 CYCL DEF 20 UDAJE OBRYSU ...
8 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 OBRABANIE DNA
   NACISTO ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 OBRABANIE STIEN
   NACISTO ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM OBRYS MM
```

Vlastnosti čiastkových obrysov

- Ovládanie rozpoznáva všetky obrysy ako výrez, neprogramujte žiadnu korekciu polomeru.
- Ovládanie ignoruje posuvy F a prídavné funkcie M
- Prepočty súradníc sú povolené – ak sú naprogramované v rámci čiastkových obrysov, sú účinné aj v nasledujúcich vyvolaných programoch NC, nemusia sa však po vyvolaní cyklu rušiť
- Vyvolané programy NC môžu obsahovať aj súradnice na osi vretena, no tie sa nezohľadňujú
- V prvom súradnicovom bloku vyvolaného programu NC definujte rovinu obrábania
- Čiastkové obrysy môžete podľa potreby zadefinovať s rôznymi hĺbkami

Vlastnosti obrábacích cyklov

- Ovládanie polohuje pred každým cyklom automaticky do bezpečnostnej vzdialenosti
- Každá úroveň hĺbky sa frézuje bez zdvíhania nástroja z rezu; ostrovčeky sa obiehajú po stranách
- Polomer „vnútorných rohov“ sa dá naprogramovať – nástroj sa nezastaví, nevznikajú stopy po uvoľnení z rezu (platí pre vonkajšiu dráhu pri hrubovaní a obrábaní steny načisto)
- Pri obrábaní steny načisto obieha ovládanie obrys po tangenciálnej kruhovej dráhe
- Pri obrábaní hĺbky načisto nabieha ovládanie nástrojom na obrobok taktiež po tangenciálnej kruhovej dráhe (napr.: os vretena Z: kruhová dráha v rovine Z/X)
- Ovládanie obrába obrys priebežne súsledne, resp. nesúsledne

Údaje rozmerov na obrábanie, ako napríklad hĺbka frézovania, prídavok a bezpečnostná vzdialenosť, zadávate centrálne v cykle 20 ako UDAJE OBRYSU.

Schéma: Výpočet čiastkových obrysov pomocou obrysového vzorca

```
0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = „KRUH1“
2 DECLARE CONTOUR QC2 = „KRUHXY“
  DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 =
  „TROJUHOL.“ DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR  QC4 =
  „STVOREC“ DEPTH5
5 QC10 = (QC1 | QC3 | QC4)\QC2
6 END PGM MODEL MM
```

```
0 BEGIN PGM KRUH 1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM KRUH 1 MM
```

```
0 BEGIN PGM KRUH31XY MM
...
...
```

Výber NC programu s definíciami obrysu

S funkciou **SEL CONTOUR** vyberiete NC program s definíciami obrysu, z ktorých ovládanie vyberie popisy obrysu:

Postupujte nasledovne:

SPEC FCT

- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**

OBRYS/-BOD OPRAC.

- Stlačte softvérové tlačidlo **OBROBENIE OBRYSU A BODOV**

SEL CONTOUR

- Stlačte softvérové tlačidlo **SEL CONTOUR**
- Zadajte úplný názov programu NC s definíciami obrysov.

VYBRAŤ SÚBOR

- Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR** a vyberte program
- Potvrďte tlačidlom **END**.

> Blok **SEL CONTOUR**naprogramujte pred cyklami SL. Cyklus **14 OBRYS** nie je už pri použití **SEL CONTUR** potrebný.

Definovanie popisov obrysu

Pomocou funkcie **DECLARE CONTOUR** zadávate programu NC cestu pre programy NC, z ktorých ovládanie preberie opisy obrysu. Ďalej môžete pre tento opis obrysu zvoliť samostatnú hĺbku (funkcia FCL 2).

Postupujte nasledovne:

SPEC FCT

- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**

OBRYS/-BOD OPRAC.

- Stlačte softvérové tlačidlo **OBROBENIE OBRYSU A BODOV**

DECLARE CONTOUR

- Stlačte softvérové tlačidlo **DECLARE CONTOUR**
- Zadajte číslo pre identifikátor obrysu **QC**
- Stlačte tlačidlo **ENT**
- Vložte úplný názov programu NC s opismi obrysu a zadanie potvrďte tlačidlom **ENT**

VYBRAŤ SÚBOR

- Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR** a vyberte program
- Definujte pre zvolený obrys samostatnú hĺbku.
- Stlačte tlačidlo **END**

So zadaným identifikátorom obrysu **QC** môžete v obrysovom vzorci prepočítať vzájomné spojenie rôznych obrysov

Ak používate obrysy so samostatnými hĺbkami, tak musíte každému čiastkovému obrysu priradiť samostatnú hĺbku (príp. hĺbku 0).

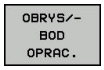
Rôzne hĺbky (**DEPTH**) sa započítajú len pri prekrývajúcich sa prvkoch. Nie je to tak pri čistých ostrovčekoch v rámci výrezu. Na to použite jednoduchý vzorec obrysu.
Ďalšie informácie: "Cykly SL s jednoduchým obrysovým vzorcom", Strana 349

Zadanie komplexného obrysového vzorca

Prostredníctvom pomocných tlačidiel môžete vzájomne spájať rôzne obrysy pomocou jedného matematického vzorca:

Postupujte nasledovne:

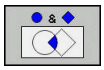
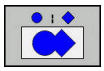
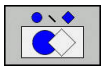
- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**



- Stlačte softvérové tlačidlo **OBROBENIE OBRYSU A BODOV**

- Stlačte softvérové tlačidlo **OBRYSOVÝ VZOREC**
- Zadajte číslo pre identifikátor obrysu **QC**
- Stlačte tlačidlo **ENT**

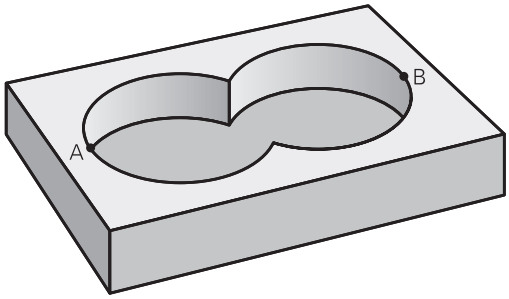
Ovládanie zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

Softvérové tlačidlo	Spájacia funkcia
	**prienik s,** napr.**QC10 = QC1 a QC5**
	**zlúčenie s,** napr.**QC25 = QC7 | QC18**
	zlúčenie s, ale bez prieniku, napr. **QC12 = QC5 ^ QC25**
	**bez,** napr. **QC25 = QC1 \ QC2**
(	**Začiatočná zátvorka** napr.**QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**
)	**Koncová zátvorka,** napr.**QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**
	Definovanie jednotlivého obrysu, napr. **QC12 = QC1**

Prekryté obrysy

Ovládanie považuje naprogramovaný obrys za výrez. Pomocou funkcií obrysového vzorca máte možnosť zmeniť obrys na ostrovček.

Výrezy a ostrovčeky môžete vzájomne prekrývať do jedného nového obrysu. Tak môžete plochu jedného výrezu zväčšiť druhým výrezom, ktorý ho prekryje, alebo zmenšiť ostrovčekom.



Podprogramy: Prekryté výrezy

> Nasledujúce príklady sú programy popisujúce obrysy, ktoré sa definujú v jednom programe definície obrysu. Program definície obrysu sa zasa vyvoláva prostredníctvom funkcie **SEL CONTOUR** vo vlastnom hlavnom programe.

Výrezy A a B sa prekrývajú.

Ovládanie vypočíta priesečníky S1 a S2, preto ich nemusíte programovať.

Výrezy sú naprogramované ako plné kruhy.

Program popisu obrysu 1: Výrez A

```
0 BEGIN PGM VYREZ_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 VYREZ_A MM
```

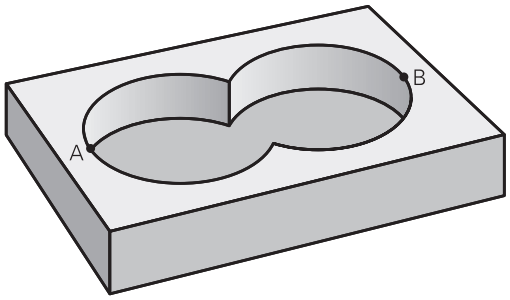
Program popisu obrysu 2: Výrez B

```
0 BEGIN PGM VÝREZ_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 VYREZ_B MM
```

„Súhrnná“ plocha

Obrobia sa obidve čiastkové plochy A a B, vrátane vzájomne sa prekrývajúcej plochy:

- Plochy A a B musia byť naprogramované v samostatných NC programov bez korekcie polomeru
- V obrysovom vzorci sa plochy A a B prepočítavajú pomocou funkcie „zlúčenie s“



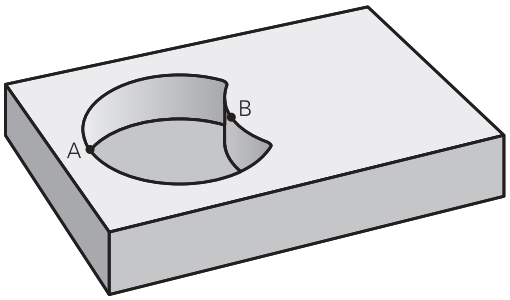
Program definície obrysu:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = „VYREZ_A.H“
53 DECLARE CONTOUR QC2 = „VYREZ_B.H“
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...
```

„Diferenčná“ plocha

Obrobí sa plocha A, ale bez tej časti plochy B, ktorá ju prekrýva:

- Plochy A a B musia byť naprogramované v samostatných NC programov bez korekcie polomeru
- V obrysovom vzorci sa plocha B odpočíta od plochy A pomocou funkcie **bez**



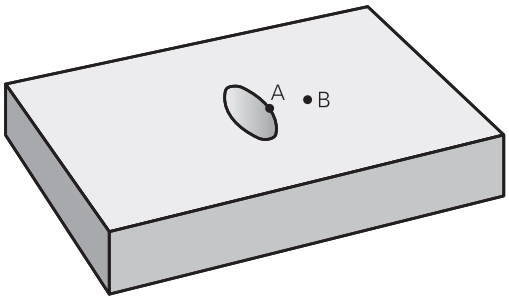
Program definície obrysu:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = „VYREZ_A.H“
53 DECLARE CONTOUR QC2 = „VYREZ_B.H“
54 QC10 = QC1\QC2
55 ...
56 ...
```

„Prieniková“ plocha

Obrobí sa len plocha, v ktorej sa plocha A a plocha B navzájom prekrývajú. (Jednoducho prekryté plochy zostanú neobrobené.)

- Plochy A a B musia byť naprogramované v samostatných NC programov bez korekcie polomeru
- V obrysovom vzorci sa plochy A a B prepočítavajú pomocou funkcie „prienik s“



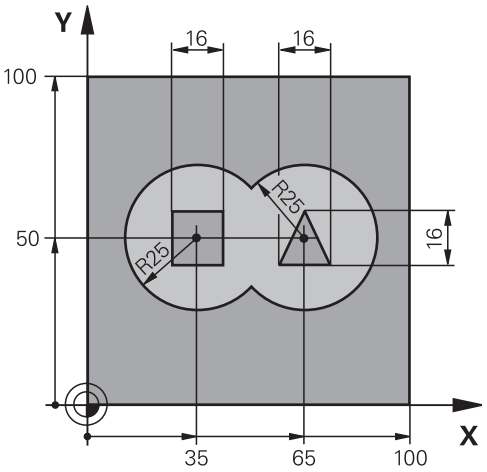
Program definície obrysu:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = „VYREZ_A.H“
53 DECLARE CONTOUR QC2 = „VYREZ_B.H“
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...
```

Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL

Obrábanie definovaného celkového obrysu sa vykonáva pomocou cyklov 20 – 24 (pozrite si "Prehľad", Strana 258).

Príklad: Hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov s obrysovým vzorcom



0 BEGIN PGM OBRYS MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definícia polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Vyvolanie nástroja – hrubovacia fréza
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 SEL CONTOUR "MODEL"	Určenie programu definície obrysu
6 CYCL DEF 20 DATA OBRYSU	Určenie všeobecných parametrov ovládania
Q1=-20 ;HL. FREZ.	
Q2=1 ;PREKRYTIE DRAH	
Q3=+0.5 ;PRID. NA STR.	
Q4=+0.5 ;PRID. DO HLBKY	
Q5=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q6=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q7=+100 ;BEZP. VYSKA	
Q8=0.1 ;R ZAOBLENIA	
Q9=-1 ;ZMYSEL OT.	

7 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE	Definícia cyklu hrubovania
Q10=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q12=350 ;POSUV HRUB.	
Q18=0 ;NASTR. PREDHRUB.	
Q19=150 ;KYVAVY POSUV	
Q208=+99999 ;POSUV SPAT	
Q401=100 ;FAKTOR POSUVU	
Q404=0 ;STRATEGIA ZACIST.	
8 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu hrubovania
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Vyvolanie nástroja – dokončovacia fréza
10 CYCL DEF 23 HL. OBR. NA CISTO	Definícia cyklu obrábanie hĺbky načisto
Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q12=200 ;POSUV HRUB.	
Q208=+99999 ;POSUV SPAT	
11 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu obrábanie hĺbky načisto
12 CYCL DEF 24 STR. OBR. NA CISTO	Definícia cyklu obrábanie steny načisto
Q9=+1 ;ZMYSEL OT.	
Q10=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q12=400 ;POSUV HRUB.	
Q14=+0 ;PRID. NA STR.	
13 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu obrábanie steny načisto
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
15 END PGM KONTUR MM	

Program definície obrysu so vzorcom obrysu:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Program definície obrysu
1 DECLARE CONTOUR QC1 = „KRUH1“	Definícia identifikátora obrysu pre NC program „KRUH1“
2 FN 0: Q1 =+35	Priradenie hodnoty pre použité parametre v PGM „KRUH31XY“
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = „KRUH31XY“	Definícia identifikátora obrysu pre NC program „KRUH31XY“
6 DECLARE CONTOUR QC3 = „TROJUHOL.“	Definícia identifikátora obrysu pre NC program „TROJUHOLNÍK“
7 DECLARE CONTOUR QC4 = „STVOREC“	Definícia identifikátora obrysu pre NC program „ŠTVOREC“
8 QC10 = (QC 1 | QC 2)\QC 3\QC 4	Obrysový vzorec
9 END PGM MODEL MM	

Programy definície obrysu:

0 BEGIN PGM KRUH 1 MM	Program definície obrysu: kruh vpravo
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM KRUH 1 MM	

0 BEGIN PGM KRUH31XY MM	Program definície obrysu: kruh vľavo
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM KRUH31XY MM	

0 BEGIN PGM TROJUHOLNIK MM	Program definície obrysu: trojuholník vpravo
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 TROJUHOLNIK MM	

0 BEGIN PGM STVOREC MM	Program definície obrysu: štvorec vľavo
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 STVOREC MM	

12.2 Cykly SL s jednoduchým obrysovým vzorcom

Základy

Pomocou cyklov SL a jednoduchého obrysového vzorca môžete jednoduchým spôsobom skladať obrysy z až deviatich čiastkových obrysov (výrezov alebo ostrovčekov). Z vybraných čiastkových obrysov vypočíta ovládanie celkový obrys.

> Pamäť pre jeden cyklus SL (všetky podprogramy opisujúce obrysy) má kapacitu obmedzenú na maximálne **128 obrysov**. Počet možných obrysových prvkov závisí od druhu obrysu (vnútorný alebo vonkajší obrys) a od počtu opisov čiastkových obrysov a je maximálne **16384** obrysových prvkov.

Schéma: Spracovanie pomocou cyklov SL a komplexného obrysového vzorca

```
0 BEGIN PGM CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF P1= „POCK1.H“ I2 =
    „ISLE2.H“ DEPTH5  I3 „ISLE3.H“
    DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20 UDAJE OBRYSU ...
8 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 OBRABANIE DNA
    NACISTO ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 OBRABANIE STIEN
    NACISTO ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM CONTDEF MM
```

Vlastnosti čiastkových obrysov

- Neprogramujte žiadnu korekciu polomeru.
- Ovládanie ignoruje posuvy F a prídavné funkcie M
- Prepočty súradníc sú povolené – ak sú naprogramované v rámci čiastkových obrysov, sú účinné aj v nasledujúcich podprogramoch, nemusia sa však po vyvolaní cyklu rušiť
- Podprogramy môžu obsahovať aj súradnice na osi vretena, no tieto nie sú zohľadňované
- V prvom súradnicovom bloku podprogramu zadefinujete rovinu obrábania

Vlastnosti obrábacích cyklov

- Ovládanie polohuje pred každým cyklom automaticky do bezpečnostnej vzdialenosti
- Každá úroveň hĺbky sa frézuje bez zdvíhania nástroja z rezu; ostrovčeky sa obiehajú po stranách
- Polomer „vnútorných rohov“ sa dá naprogramovať – nástroj sa nezastaví, nevznikajú stopy po uvoľnení z rezu (platí pre vonkajšiu dráhu pri hrubovaní a obrábaní steny načisto)
- Pri obrábaní steny načisto obieha ovládanie obrys po tangenciálnej kruhovej dráhe
- Pri obrábaní hĺbky načisto nabieha ovládanie nástrojom na obrobok taktiež po tangenciálnej kruhovej dráhe (napr.: os vretena Z: kruhová dráha v rovine Z/X)
- Ovládanie obrába obrys priebežne súsledne, resp. nesúsledne

Údaje rozmerov na obrábanie, ako napríklad hĺbka frézovania, prídavok a bezpečnostná vzdialenosť, zadávate centrálne v cykle 20 ako UDAJE OBRYSU.

Zadanie jednoduchého obrysového vzorca

Prostredníctvom pomocných tlačidiel môžete vzájomne spájať rôzne obrysy pomocou jedného matematického vzorca:

Postupujte nasledovne:

SPEC FCT

- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**

OBRYS/- BOD OPRAC.

- Stlačte softvérové tlačidlo **OBROBENIE OBRYSU A BODOV**

CONTOUR DEF

- Stlačte softvérové tlačidlo **CONTOUR DEF**
- Stlačte tlačidlo **ENT**
- > Ovládanie spustí zadanie vzorca obrysu.
- Zadajte prvý čiastkový obrys a zadanie potvrďte tlačidlom **ENT**

TAŠKA

- Stlačte softvérové tlačidlo **VÝREZ**

OSTROVČEK

- Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **OSTROVČEK**
- Zadajte druhý čiastkový obrys a zadanie potvrďte tlačidlom **ENT**
- V prípade potreby zadajte hĺbku druhého čiastkového obrysu. Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- > Pokračujte v dialógovom okne podľa predchádzajúceho opisu, kým nezadáte všetky čiastkové obrysy.

Ovládanie ponúka na zadanie obrysu nasledujúce možnosti:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
CONTOUR <FILE>	Definovanie názvu obrysu
VYBRAŤ SÚBOR	Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR**
CONTOUR <FILE>=QS	Definovanie čísla parametra reťazca
CONTOUR LBL NR	Definovanie návestia
CONTOUR LBL NAME	Definovanie názvu návestia
CONTOUR LBL QS	Definovanie čísla parametra reťazca návestia

Zoznam častí obrysu začínajte zásadne vždy najhlbším výrezom!

Ak je obrys definovaný ako ostrov, interpretuje ovládanie vloženú hĺbku ako výšku ostrova. Vložená hodnota bez znamienka sa vzťahuje na povrch obrobku!

Ak je vložená hĺbka 0, je pri výrezoch aktívna hĺbka definovaná v cykle 20, pričom ostrovy siahajú v takomto prípade až po povrch obrobku!

Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL

Obrábanie definovaného celkového obrysu sa vykonáva pomocou cyklov 20 – 24 (pozrite si "Prehľad", Strana 258).

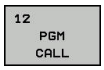
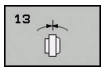
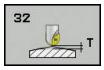
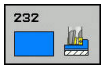
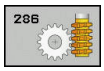
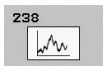
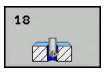
13

Cykly: Špeciálne funkcie

13.1 Základy

Prehľad

Ovládanie poskytuje pre nasledujúce špeciálne použitia rôzne cykly:

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	9 ČAS ZOTRVANIA	355
	12 Vyvolanie programu	356
	13 Orientácia vretena	357
	32 TOLERANCIA	358
	291 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY VÄZBA	362
	292 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY NAČISTO	370
	225 GRAVÍROVANIE textov	381
	232 ROVINNÉ FRÉZOVANIE	387
	285 DEFINOVANIE OZUBENÉHO KOLESA	394
	286 FRÉZOVAŤ OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM	397
	287 SÚSTRUŽIŤ OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM	403
	238 MERAŤ STAV STROJA	408
	239 URČIŤ NALOŽENIE	410
	18 Rezanie závitu	412

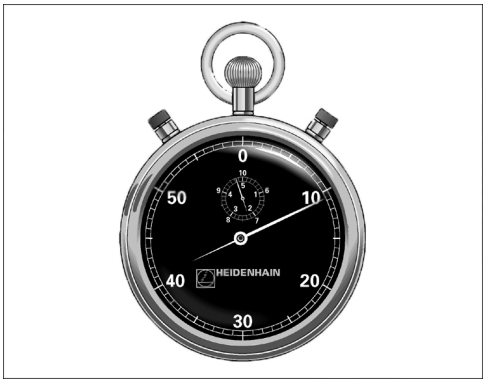
13.2 ČAS ZOTRVANIA (cyklus 9, DIN/ISO: G04)

Funkcia

Priebeh programu sa zastaví na čas **CAS ZOTRV.** Čas zotrvania slúži, napr. na lámanie triesky.

Cyklus je účinný od svojho zadefinovania v NC programe. Modálne účinné (trvajúce) stavy, ako napr. otáčania vretena, ním nie sú ovplyvnené.

> Tento cyklus môžete spúšťať v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION DRESS**.



Príklad

```
89 CYCL DEF 9.0  CAS ZOTRV.
90 CYCL DEF 9.1  CAS Z 1.5
```

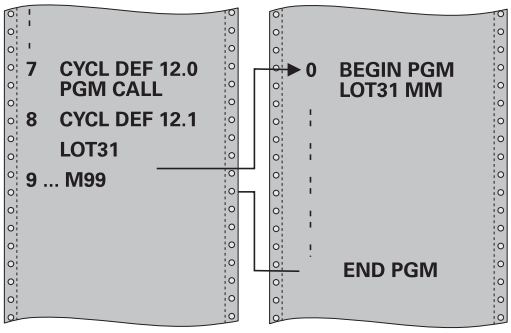
Parametre cyklu

- **Čas zotrvania v sekundách**: Vložte čas zotrvania v sekundách. Vstupný rozsah od 0 3 600 s (1 hodina) v krokoch po 0,001 s

13.3 VYVOLANIE PROGRAMU (cyklus 12, DIN/ISO: G39)

Funkcia cyklu

Môžete porovnávať ľubovoľné NC programy, ako napr. špeciálne vŕtacie cykly alebo geometrické moduly, s obrábacím cyklom. Takýto NC program potom vyvoláte ako cyklus.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete spúšťať v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION DRESS**.

Vyvolávaný NC program musí byť uložený v internej pamäti ovládania.

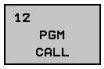
Ak zadáte len názov programu, musí sa NC program deklarovaný ako cyklus nachádzať v tom istom adresári ako volajúci NC program.

Ak sa deklarovaný program NC nenachádza v rovnakom adresári ako volajúci program NC, vložte úplnú cestu, napr. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

Ak chcete deklarovať program DIN/ISO ako cyklus, za názov programu vložte typ súboru .I.

Parametre Q pôsobia pri vyvolaní programu cyklom 12 zásadne globálne. Nezabudnite preto, že zmeny v parametroch Q vo vyvolanom NC programe sa príp. prejavia aj vo vyvolávajúcom NC programe.

Parametre cyklu



- **Názov programu**: Zadajte názov vyvolávaného NC programu, príp. cestu, ktorá určuje umiestnenie NC programu alebo
- Softvérovým tlačidlom **VYBRAŤ** aktivujte dialóg File Select. Vyberte vyvolávaný NC program

NC program vyvoláte prostredníctvom:

- **CYCL CALL** (samostatný NC blok) alebo
- M99 (blokovo) alebo
- M89 (vykonáva sa po každom polohovacom bloku)

Deklarovanie NC programu 50.h ako cyklu a jeho vyvolanie pomocou 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 ORIENTÁCIA VRETENA (cyklus 13, DIN/ISO: G36)

Funkcia cyklu

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

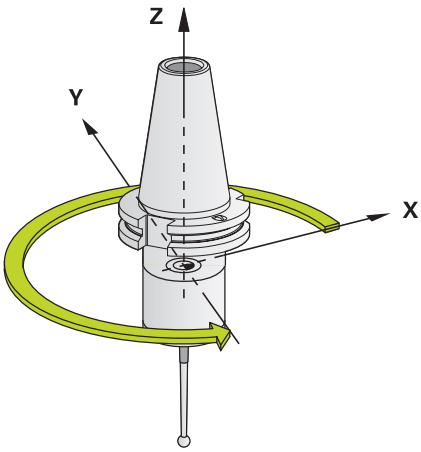
Ovládanie dokáže riadiť hlavné vreteno obrábacieho stroja a natočiť ho do polohy danej určitým uhlom.

Orientácia vretena sa používa, napr.:

- pri systémoch výmeny nástroja s určitými polohami výmeny pre nástroj,
- na vyrovnanie vysielacieho a prijímacieho okna 3D snímacích systémov s infračerveným prenosom.

Uhlové nastavenie zadefinované v cykle napolohuje ovládanie prostredníctvom naprogramovania M19 a M20 (v závislosti od stroja).

Ak ste naprogramovali M19 alebo M20 bez toho, aby ste predtým zadefinovali cyklus 13, ovládanie napolohuje hlavné vreteno na uhlovú hodnotu, ktorú zadal výrobca stroja.



Príklad

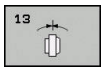
```
93 CYCL DEF 13.0  ORIENTACIA
94 CYCL DEF 13.1  UHOL 180
```

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete spúšťať v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION DRESS**.

V obrábacích cykloch 202, 204 a 209 sa interne použije cyklus 13. Uvedomte si, že vo vašom programe NC musíte prípadne po niektorom z vyššie uvedených obrábacích cyklov znovu naprogramovať cyklus 13.

Parametre cyklu

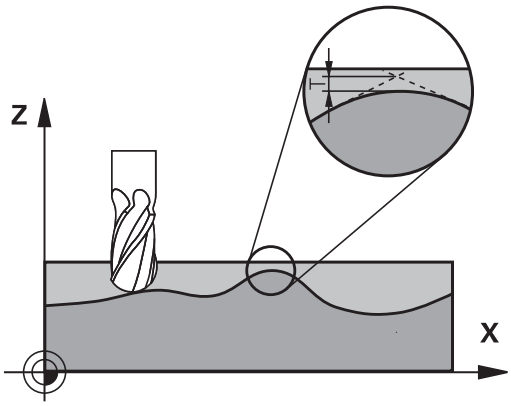


- **Uhol orientácie**:Zadajte uhol orientácie, ktorý sa vzťahuje na vzťažnú os uhla roviny obrábania: Vstupný rozsah: od 0,0000° až do 360,0000°

13.5 TOLERANCIA (cyklus 32, DIN/ISO: G62)

Funkcia cyklu

Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.



Zadaniami v cykle 32 môžete ovplyvňovať výsledok pri obrábaní HSC z hľadiska presnosti, akosti povrchu a rýchlosti, ak bola vykonaná úprava ovládanie vzhľadom na špecifické vlastnosti stroja.

Ovládanie automaticky vyhladí obrys medzi ľubovoľnými (nekorigovanými alebo korigovanými) obrysovými prvkami. Nástroj potom prechádza po povrchu obrobku plynulo a šetrí pritom mechaniku stroja. Navyše je tolerancia definovaná v cykle účinná aj pri pojazdových pohyboch po kruhovom oblúku.

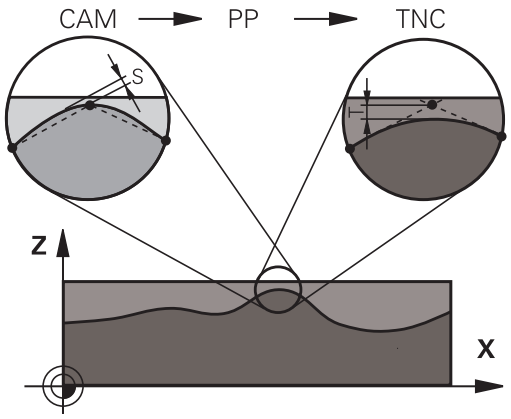
V prípade potreby zníži ovládanie naprogramovaný posuv automaticky tak, aby ovládanie vždy program spracovalo „bez trhania“ s maximálnou možnou rýchlosťou. **Aj keď ovládanie nevykonáva posuv so zníženou rýchlosťou, bude vami definovaná tolerancia zásadne vždy dodržaná**. O čo vyššiu toleranciu nastavíte, o to vyššiu rýchlosť bude môcť ovládanie dosahovať.

Vyhladením obrysu vzniká určitá odchýlka. Veľkosť tejto odchýlky obrysu (**hodnota tolerancie**) definoval v parametri stroja výrobca vášho stroja. Pomocou cyklu **32** môžete prednastavenú hodnotu tolerancie zmeniť a vybrať odlišné nastavenie filtra, predpokladom však je, že váš výrobca stroja použil túto funkciu.

Vplyvy pri definovaní geometrie v systéme CAM

Najpodstatnejší faktor vplyvu pri externom vytváraní NC programu je v systéme CAM definovateľná tetivová chyba S. Cez tetivovú chybu sa definuje maximálna vzdialenosť bodov NC programu vytvoreného cez postprocesor (PP). Ak je chyba tetivy zhodná alebo nižšia ako hodnota tolerancie **T** nastavená v cykle 32, dokáže ovládanie vyhladiť obrysové body, ak v dôsledku špeciálnych nastavení stroja nedôjde k obmedzeniu naprogramovaného posuvu.

Optimálne vyhladenie obrysu dosiahnete, ak hodnotu tolerancie nastavíte v cykle 32 v rozsahu 1,1- až 2-násobku chyby tetivy CAM.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete spúšťať v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION DRESS**.

Pri veľmi malých toleranciách nie je stroj schopný obrobiť obrys bez trhania. Trhanie nie je spôsobené nedostatočnou výpočtovou kapacitou ovládania, ale skutočnosťou, že ovládanie sa snaží nabiehať na prechody obrysov takmer exaktne, pričom v prípade potreby musí veľmi drasticky zredukovať rýchlosť posuvu.

Cyklus 32 je aktívny ako DEF, to znamená, že cyklus je účinný po zadefinovaní v NC programe.

Vložená hodnota tolerancie **T** je v riadení interpretovaná v programe MM v mernej jednotke mm a v programe Inch v mernej jednotke palec.

Ak načítate NC program s cyklom 32, ktorý ako parameter cyklu obsahuje len **hodnotu tolerancie T**, doplní ovládanie príp. obidva zvyšné parametre hodnotou 0.

Ak sa zväčšuje tolerancia, pri kruhových pohyboch sa spravidla zmenšuje priemer kruhu. Neplatí to, ak sú na vašom stroji aktívne filtre HSC (nastavenia výrobcu stroja).

Ak je aktívny cyklus 32, zobrazuje ovládanie v prídavnom zobrazení stavu, karta **CYC**, definované parametre cyklu 32.

Zrušenie

Ovládanie zruší cyklus 32 automaticky, keď

- cyklus 32 zadefinujete opakovane a dialógovú otázku po **Hodnota tolerancie** potvrdíte pomocou **NO ENT**
- tlačidlom **PGM MGT** vyberiete nový NC program

Po vypnutí cyklu 32 aktivuje ovládanie znovu toleranciu prednastavenú pomocou parametrov stroja.

Rešpektujte pri simultánnych obrábaniach s 5 osami!

Programy NC na simultánne obrábania s 5 osami a guľovými frézami generujte prednostne na stred gule. Na základe toho budú dáta NC spravidla rovnomernejšie. Okrem toho môžete v cykle 32 (G62) nastaviť vyššiu toleranciu pre osi otáčania **TA** (napr. v rozsahu 1° až 3°) na ešte rovnomernejší priebeh posuvu na vzťažnom bode nástroja (TCP)

Pri NC programoch NC na simultánne obrábania s 5 osami a toroidnými alebo guľovými frézami by ste pri výstupe NC na južnom póle gule mali zvoliť nižšiu toleranciu osi otáčania. Bežná hodnota je, napr. 0,1°.
Z hľadiska tolerancie osi otáčania je rozhodujúce maximálne dovolené narušenie obrysu. Toto narušenie obrysu zase závisí od možnej šikmej polohy nástroja, jeho polomeru a hĺbky záberu.
Pri frézovaní odvaľovaním s 5 osami pomocou stopkovej frézy môžete maximálne možné narušenie obrysu T vypočítať priamo z dĺžky záberu frézy L a dovolenej tolerancie obrysu TA:
T ~ K x L x TA K = 0,0175 [1/°]
Príklad: L = 10 mm, TA = 0,1°: T = 0,0175 mm

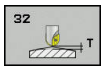
Príklad vzorca toroidnej frézy:

Pri práci s toroidnou frézou patrí uhlovej tolerancii väčší význam.

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

T_w: Uhlová tolerancia v stupňoch
π: Ludolfovo číslo (Pi)
R: Priemerný polomer v toruse mm
T_{32}: Tolerancia obrábania v mm

Parametre cyklu



- **Hodnota tolerancie T**: Prípustná odchýlka obrysu v mm (príp. v palcoch pri NC programoch inch). Vstupný rozsah 0,0000 až 10,0000
  >0: Pri zadaní väčšom ako nula použije ovládanie vami zadanú maximálnu prípustnú odchýlku
  0: Pri zadaní nuly alebo ak pri programovaní stlačíte tlačidlo **NO ENT**, použije ovládanie hodnotu konfigurovanú výrobcom stroja
- **HSC-MODE, Dokončovanie = 0, Hrubovanie = 1**: Aktivovanie filtra:
  - Vstupná hodnota 0: **Frézovanie s vyššou presnosťou obrysu**. Ovládanie používa interne definované nastavenia filtra obrábania načisto
  - Vstupná hodnota 1: **Frézovanie s vyššou rýchlosťou posuvu**. Ovládanie používa interne definované nastavenia filtra hrubovania
- **Tolerancia pre osi otáčania TA**: Prípustná odchýlka polohy od osí otáčania v stupňoch pri aktívnej funkcii M128 (FUNCTION TCPM). Ovládanie vždy redukuje dráhový posuv tak, aby pri pohyboch po viacerých osiach vykonávala tá najpomalšia z nich maximálny posuv. Spravidla sú rotačné osi výrazne pomalšie ako lineárne osi. Zadaním veľkej tolerancie (napr. 10°) môžete podstatne skrátiť čas obrábania pri NC programoch s viacerými osami, pretože potom nemusí ovládanie vždy nabiehať presne po os(i) otáčania do prednastavenej požadovanej polohy. Orientácia nástroja (poloha osi otáčania vo vzťahu k povrchu obrobku). Poloha na **T**ool **C**enter **P**oint (TCP) sa automaticky koriguje. To nemá napríklad pri guľovej fréze, ktorá bola premeraná v centre a je naprogramovaná na dráhu stredového bodu, žiadne negatívne vplyvy na obrys. Vstupný rozsah 0,0000 až 10,0000
  >0: Pri zadaní väčšom ako nula použije ovládanie vami zadanú maximálnu prípustnú odchýlku
  0: Pri zadaní nuly alebo ak pri programovaní stlačíte tlačidlo **NO ENT**, použije ovládanie hodnotu konfigurovanú výrobcom stroja

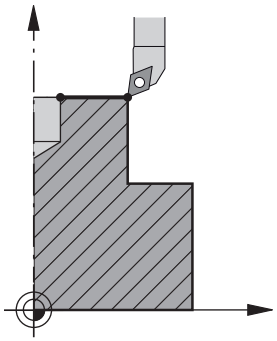
Príklad

```
95 CYCL DEF 32.0  TOLERANCIA
96 CYCL DEF 32.1 T0.05
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5
```

13.6 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE VÄZBA (cyklus 291, DIN/ISO: G291, možnosť č. 96)

Priebeh cyklu

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Musí byť aktivovaná možnosť č. 96.
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



Cyklus **291 VAZBA, SUSTRUZ. IPO.** spáruje vreteno nástroja s polohou lineárnych osí – resp. znova zruší toto spárovanie vretena. Pri interpolačnom sústružení je orientácia reznej hrany nasmerovaná na stred kružnice. Stred otáčania zadáte do cyklu pomocou súradníc **Q216** a **Q217**.

Priebeh cyklu, ak Q560=1:

1 Ovládanie najskôr vykoná zastavenie vretena (M5)
2 Ovládanie nasmeruje vreteno nástroja na zadaný stred otáčania. Pritom sa zohľadní zadaný uhol orientácie vretena **Q336**. Keď je zadefinovaná, zohľadní sa navyše aj hodnota „ORI“, ktorá je eventuálne uvedená v tabuľke nástrojov.
3 Vreteno nástroja je teraz spárované s polohou lineárnych osí. Vreteno nasleduje požadovanú polohu hlavných osí
4 Na ukončenie musí byť spárovanie zrušené obslužným personálom stroja. (Pomocou cyklu 291 alebo koncom programu/interným zastavením)

Priebeh cyklu, ak Q560=0:

1 Ovládanie zruší spárovanie vretena
2 Vreteno nástroja už nebude spárované s polohou lineárnych osí
3 Obrábanie pomocou cyklu 291 Interpolačné sústruženie sa ukončí
4 Ak **Q560** = 0, nie sú parametre **Q336**, **Q216**, **Q217** relevantné

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Po definovaní cyklu 291 a **CYCL CALL** naprogramujte vami požadované obrábanie. Ak chcete zapísať kruhový pohyb lineárnych osí, použite napr. lineárne alebo aj polárne bloky. Príklad je uvedený na konci tejto kapitoly.

Ďalšie informácie: "Príklad interpolačného sústruženia, cyklus 291", Strana 415

Tento cyklus je možné použiť len na strojoch s riadeným vretenom.

Príp. vaše ovládanie monitoruje, aby pri stojacom vretene nebolo možné polohovať pomocou posuvu. Obráťte sa na výrobcu vášho stroja, ak chcete získať tieto informácie.

Výrobca stroja definuje funkciu M na orientáciu vretena v parametroch stroja **CfgGeoCycle/mStrobeOrient** (č. 201005).
Keď je zadané >0, odošle sa na výstup sa toto číslo M (PLC funkcia výrobcu stroja), ktoré vykoná orientáciu vretena. Ovládanie čaká dovtedy, kým nie je orientácia vretena ukončená.
Keď je zadaná hodnota -1, vykoná ovládanie orientáciu vretena.
Keď je zadaná hodnota 0, nevykoná sa žiadna akcia. Predtým sa funkcia M5 v žiadnom prípade neodošle na výstup.

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Cyklus 291 je CALL-aktívny

Programovanie M3/M4 odpadá. Ak chcete opísať kruhový pohyb lineárnych osí, použite napr. bloky **CC** a **C**.

Pri programovaní dbajte na to, že ani stred vretena, ani rezná platnička sa nesmú presúvať do stredu obrysu na sústruženie.

Vonkajšie obrysy naprogramujte s polomerom väčším ako 0.

Vnútorné obrysy naprogramujte s polomerom väčším, ako je polomer nástroja.

Tento cyklus môžete vykonať aj pri natočenej rovine obrábania.

Aby bol váš stroj schopný dosahovať vysoké dráhové rýchlosti, definuje pred vyvolaním cyklu veľkú toleranciu pomocou cyklu 32. Cyklus 32 naprogramujte s HSC-Filter=1.

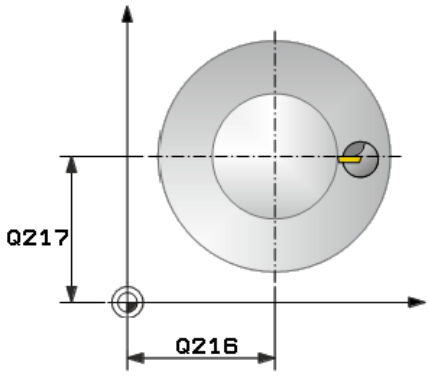
Ak je aktívny cyklus **8 ZRKADLENIE**, ovládanie **nevykoná** cyklus na interpolačné sústruženie.

Ak je aktívny cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI** a faktor mierky sa na osi nerovná 1, ovládanie **nevykoná** cyklus na interpolačné sústruženie.

Vezmite na vedomie, že pred vyvolaním cyklu musí byť uhol osi rovnaký ako uhol natočenia! Len potom sa môže vykonať správne spojenie osí.

Parametre cyklu

- **Q560 Zdr. vret. (0 = vyp./1 = zap.)?**: Definícia, či dôjde k spárovaniu vretena nástroja v polohe lineárnych osí. Ak je aktívne združenie vretena, je rezná hrana nástroja orientovaná na stred otáčania.
  0: Spárovanie vretena vyp.
  1: Spárovanie vretena zap.
- **Q336 Uhol pre orientáciu vretena?**: Ovládanie vyrovná nástroj pred obrábaním na tento uhol. Ak pracujete s frézovacím nástrojom, zadajte taký uhol, aby bola rezná hrana nasmerovaná na stred otáčania. Ak pracujete so sústružníckym nástrojom a v tabuľke nástrojov (toolturn.trn) ste definovali hodnotu „ORI“, zohľadní sa aj pri orientácii vretena. Vstupný rozsah 0,000 až 360,000
  Ďalšie informácie: "Definovanie nástroja", Strana 366
- **Q216 Stred 1. osi** (absolútne): Stred otáčania na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q217 Stred osi 2?** (absolútne): Stred otáčania na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q561 Konverzia sústružníckeho nástroja** (0/1): Relevantná len pri zápise nástroja do tabuľky sústružníckych nástrojov (toolturn.trn). Týmto parametrom určíte, či má byť hodnota XL sústružníckeho nástroja interpretovaná ako polomer R frézovacieho nástroja.
  0: Žiadna zmena – sústružnícky nástroj bude interpretovaný tak, ako je to popísané v tabuľke sústružníckych nástrojov (toolturn.trn). V takomto prípade nesmiete používať korekciu polomeru **RR** alebo **RL**. Okrem toho musíte pri programovaní popísať pohyb stredu nástroja **TCP** bez spárovania vretena. Tento spôsob programovania je nepomerne náročnejší.
  1: Hodnota XL tabuľky sústružníckych nástrojov (toolturn.trn) bude interpretovaná ako polomer R tabuľky frézovacích nástrojov. Vďaka tomu je umožnené používanie korekcie polomeru **RR** alebo **RL** pri programovaní obrysu. Toto je odporúčaný spôsob programovania.



Príklad

64 CYCL DEF 291 VAZBA, SUSTRUZ. IPO.	
Q560=1	;ZDRUZIT VRETENO
Q336=0	;UHOL VRETENA
Q216=50	;STRED 1. OSI
Q217=50	;STRED 2. OSI
Q561=1	;SÚSTRUŽNÍCKY NÁSTR. KONVERTOVAŤ

Definovanie nástroja

Prehľad

V závislosti od zadanej hodnoty pre parameter **Q560** môžete cyklus Interpolačné sústruženie väzba aktivovať (**Q560** = 1) alebo deaktivovať (**Q560** = 0).

Spárovanie vretena vyp., Q560=0

Vreteno nástroja sa nespáruje s polohou lineárnych osí.

> **Q560** = 0: Deaktivujte cyklus **Interpolačné sústruženie väzba**!

Spárovanie vretena zap., Q560=1

Vykonáte obrábanie sústružením, pri ktorom sa vreteno nástroja spáruje s polohou lineárnych osí. Ak zadáte parameter **Q560** = 1, budete mať k dispozícii viacero možností na zadefinovanie daného nástroja v tabuľke nástrojov. Tieto možnosti sú opísané v nasledujúcej časti:

- Definovať sústružnícky nástroj v tabuľke nástrojov (tool.t) ako frézovací nástroj
- Definovať frézovací nástroj v tabuľke nástrojov (tool.t) ako frézovací nástroj (aby sa následne používal ako sústružnícky nástroj)
- Definovať sústružnícky nástroj v tabuľke sústružníckych nástrojov (toolturn.trn)

V nasledujúcej časti sú uvedené pokyny k týmto trom možnostiam definovania nástrojov:

- **Definovať sústružnícky nástroj v tabuľke nástrojov (tool.t) ako frézovací nástroj**

  Ak pracujete bez možnosti 50, sústružnícky nástroj definujte v tabuľke nástrojov (tool.t) ako frézovací nástroj. V tomto prípade sa zohľadnia nasledujúce údaje z tabuľky nástrojov (vrát. hodnôt delta): dĺžka (L), polomer (R) a polomer rohu (R2). Geometrické údaje daného sústružníckeho nástroja sa prevedú na údaje frézovacieho nástroja. Vyrovnajte svoj sústružnícky nástroj na stred vretena. Zadajte tento uhol orientácie vretena v cykle v parametri **Q336**. Pri vonkajšom obrábaní je vyrovnanie vretena **Q336**, pri vnútornom obrábaní sa vyrovnanie vretena vypočíta zo súčtu **Q336** + 180.

  UPOZORNENIE

  Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

  Pri vnútornom obrábaní môže dôjsť ku kolízii medzi držiakom nástrojov a obrobkom. Držiak nástrojov nie je monitorovaný. Ak sa v dôsledku držiaka nástroja dosiahne väčší priemer otáčania ako pri reznej hrane, hrozí nebezpečenstvo kolízie.

  ▶ Vyberte držiak nástroja tak, aby sa nedosahoval väčší priemer otáčania ako pri reznej hrane

- **Definovať frézovací nástroj v tabuľke nástrojov (tool.t) ako frézovací nástroj (aby sa následne používal ako sústružnícky nástroj)**

  Pomocou frézovacieho nástroja je možné interpolačné sústruženie. V tomto prípade sa zohľadnia nasledujúce údaje z tabuľky nástrojov (vrát. hodnôt delta): dĺžka (L), polomer (R) a polomer rohu (R2). Preto vyrovnajte reznú hranu frézovacieho nástroja na stred vretena. Zadajte tento uhol v parametri **Q336**. Pri vonkajšom obrábaní je vyrovnanie vretena **Q336**, pri vnútornom obrábaní sa vyrovnanie vretena vypočíta zo súčtu **Q336** + 180.

- **Definovať sústružnícky nástroj v tabuľke sústružníckych nástrojov (toolturn.trn)**

  Ak pracujete s možnosťou 50, sústružnícky nástroj je možné definovať v tabuľke sústružníckych nástrojov (toolturn.trn). V tomto prípade sa vyrovnanie vretena na stred otáčania vykoná so zohľadnením údajov špecifických pre daný nástroj, ako je druh obrábania (TO v tabuľke sústružníckych nástrojov), uhol orientácie (ORI v tabuľke sústružníckych nástrojov), ako aj parameter **Q336** a parameter **Q561**.

Keď sústružnícky nástroj zadefinujete v tabuľke sústružníckych nástrojov (toolturn.trn), odporúča sa pracovať s parametrom **Q561** = 1. Na tento účel skonvertujte údaje sústružníckeho nástroja na údaje frézovacieho nástroja, čím sa programovanie značne zjednoduší. Pri programovaní môžete pomocou **Q561** = 1 pracovať s korekciou polomeru **RR** alebo **RL**. (Ak naproti tomu programujete parameter **Q561** = 0, musíte pri opise obrysov vynechať korekciu polomeru **RR** alebo **RL**. Okrem toho musíte pri programovaní dbať na to, aby ste naprogramovali pohyb stredu nástroja **TCP** bez spárovania vretena. Tento spôsob programovania je nepomerne náročnejší!)

Keď ste naprogramovali parameter **Q561** = 1, musíte na ukončenie obrábania Interpolačné sústruženie vykonať nasledujúce programovanie:

- R0, zruší korekciu polomeru
- Cyklus 291 s parametrami **Q560** = 0 a **Q561** = 0, zruší spárovanie vretena
- **CYCL CALL**, na vyvolanie cyklu 291
- **TOOL CALL** zruší konverziu parametra **Q561**

Keď ste naprogramovali parameter **Q561** = 1, smiete používať len nasledujúce typy nástrojov:

- TYPE: ROUGH, FINISH, BUTTON so smermi obrábania TO: 1 alebo 8, XL>=0
- TYPE: ROUGH, FINISH, BUTTON so smermi obrábania TO: 7: XL<=0

V nasledujúcej časti je uvedený spôsob výpočtu vyrovnania vretena:

Obrábanie	TO	Vyrovnanie vretena
Interpolačné sústruženie, vonkajšie	1	ORI + **Q336**
Interpolačné sústruženie, vnútorné	7	ORI + **Q336** + 180
Interpolačné sústruženie, vonkajšie	7	ORI + **Q336** + 180
Interpolačné sústruženie, vnútorné	1	ORI + **Q336**
Interpolačné sústruženie, vonkajšie	8	ORI + **Q336**
Interpolačné sústruženie, vnútorné	8	ORI + **Q336**

Na interpolačné sústruženie je možné používať nasledujúce typy nástrojov:

- TYPE: ROUGH, so smermi obrábania TO: 1, 7, 8
- TYPE: FINISH, so smermi obrábania TO: 1, 7, 8
- TYPE: BUTTON, so smermi obrábania TO: 1, 7, 8

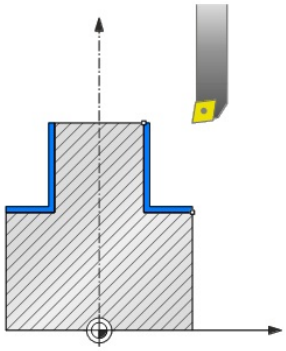
Na interpolačné sústruženie nie je možné používať nasledujúce typy nástrojov: (zobrazí sa chybové hlásenie: Funkciu nie je možné vykonať s týmto typom nástroja)

- TYPE: ROUGH, so smermi obrábania TO: 2 až 6
- TYPE: FINISH, so smermi obrábania TO: 2 až 6
- TYPE: BUTTON, so smermi obrábania TO: 2 až 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

13.7 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY NAČISTO (cyklus 292, DIN/ISO: G292, možnosť č. 96)

Priebeh cyklu

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Musí byť aktivovaná možnosť č. 96.
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



Cyklus 292 **INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY NAČISTO** spáruje vreteno nástroja s polohami lineárnych osí. Pomocou týchto cyklov je možné vyrábať určité rotačne symetrické obrysy v aktívnej rovine obrábania. Tento cyklus je možné vykonávať aj v natočenej rovine obrábania. Stredom rotácie je začiatočný bod v rovine obrábania pri vyvolaní cyklu. Keď ovládanie vykoná tejto cyklus, znovu sa deaktivuje aj spárovanie vretena.

Ak pracujete s cyklom 292, najskôr zadefinujte pomocou podprogramu požadovaný obrys a vytvorte na tento obrys odkaz pomocou cyklu 14 alebo **SEL CONTOUR**. Obrys naprogramujte buď s monotónne klesajúcimi, alebo monotónne stúpajúcimi súradnicami. Pomocou tohto cyklu nie je možné vykonávať obrábanie s rezmi na čele. Pri zadaní **Q560** = 1 môžete obrys vysústružiť, orientácia reznej hrany bude nasmerovaná na stred kružnice. Ak zadáte **Q560** = 0, môžete obrys vyrobiť frézovaním, pri ktorom sa vreteno nebude orientovať.

Priebeh cyklu, Q560=1: Sústruženie obrysu

1 Ovládanie nasmeruje vreteno nástroja na zadaný stred otáčania. Pritom sa zohľadní zadaný uhol **Q336**. Keď sa zadefinuje, zohľadní sa navyše aj hodnota „ORI“ z tabuľky sústružníckych nástrojov (toolturn.trn)

2 Vreteno nástroja je teraz spárované s polohou lineárnych osí. Vreteno nasleduje požadovanú polohu hlavných osí

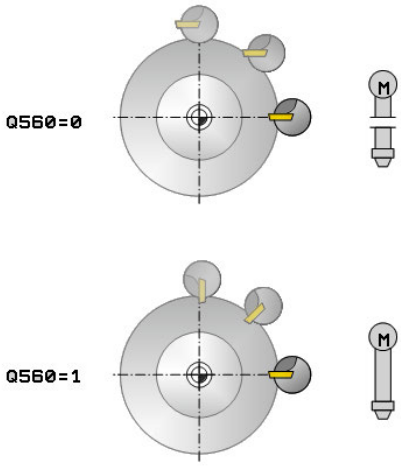
3 Ovládanie napolohuje nástroj na polomer začiatku obrysu **Q491**, pričom zohľadní druh obrábania zvonka/zvnútra **Q529**, ako aj bočná bezpečnostná vzdialenosť **Q357**. Opísaný obrys sa automaticky nepredĺži o bezpečnostnú vzdialenosť, túto vzdialenosť musíte naprogramovať v podprograme

4 Ovládanie vytvorí definovaný obrys interpolačným sústružením. Lineárne osi obrábacej roviny pritom opisujú kruhový pohyb, pričom os vretena ich nasleduje posuvom kolmo na povrch

5 Na koncovom bode obrysu odsunie ovládanie nástroj zvislo o bezpečnostnú vzdialenosť

6 Nakoniec presunie ovládanie nástroj do bezpečnej výšky

7 Ovládanie automaticky zruší spárovanie vretena nástroja s lineárnymi osami



Priebeh cyklu, Q560=0: Frézovanie obrysu

1 Funkcia M3/M4, ktorú ste naprogramovali pred vyvolaním cyklu, zostane aktívna

2 Nevykoná sa zastavenie vretena ani **žiadna** orientácia vretena. **Q336** sa nezohľadní

3 Ovládanie napolohuje nástroj na polomer začiatku obrysu **Q491**, pričom zohľadní druh obrábania zvonka/zvnútra Q529, ako aj bočná bezpečnostná vzdialenosť **Q357**. Opísaný obrys sa automaticky nepredĺži o bezpečnostnú vzdialenosť, túto vzdialenosť musíte naprogramovať v podprograme

4 Ovládanie vyhotoví definovaný obrys s otáčajúcim sa vretenom (M3/M4). Hlavné osi obrábacej roviny pritom opisujú kruhový pohyb, vreteno nástroja ich pritom nenasleduje

5 Na koncovom bode obrysu odsunie ovládanie nástroj zvislo o bezpečnostnú vzdialenosť

6 Nakoniec presunie ovládanie nástroj do bezpečnej výšky

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Príklad je uvedený na konci tejto kapitoly, pozrite si Strana 418.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Môže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom. Ovládanie nepredĺži opísaný obrys automaticky o bezpečnostnú vzdialenosť! Ovládanie polohuje na začiatku obrábania rýchloposuvom FMAX na začiatočný bod obrysu!

- Programujte v podprograme predĺženie obrysu
- V začiatočnom bode obrysu sa nesmie nachádzať žiadny materiál
- Stredom sústruženého obrysu je začiatočný bod v rovine obrábania pri vyvolaní cyklu

Tento cyklus je možné použiť len na strojoch s riadeným vretenom.

Pri **Q560** = 1 ovládanie nekontroluje, či sa cyklus vykonáva s rotujúcim alebo stojacim vretenom. (Nezávisle od **CfgGeoCycle** – **displaySpindleError** (č. 201002))

Príp. vaše ovládanie monitoruje, aby pri stojacom vretene nebolo možné polohovať pomocou posuvu. Obráťte sa na výrobcu vášho stroja, ak chcete získať tieto informácie.

Výrobca stroja definuje funkciu M na orientáciu vretena v parametroch stroja **CfgGeoCycle/mStrobeOrient** (č. 201005).
Keď je zadané >0, odošle sa na výstup sa toto číslo M (PLC funkcia výrobcu stroja), ktoré vykoná orientáciu vretena. Ovládanie čaká dovtedy, kým nie je orientácia vretena ukončená.
Keď je zadaná hodnota -1, vykoná ovládanie orientáciu vretena.
Keď je zadaná hodnota 0, nevykoná sa žiadna akcia. Predtým sa funkcia M5 v žiadnom prípade neodošle na výstup.

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Tento cyklus je aktívny ako CALL.

Nezabudnite, že naprogramované prídavky nie sú možné prostredníctvom funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS(WPL)**. Naprogramujte prídavok svojho obrysu priamo cez cyklus alebo pomocou korekcie nástroja (DXL, DZL, DRS) tabuľky nástrojov.

Pri programovaní dbajte na to, aby ste používali iba kladné hodnoty polomerov.

Daný obrys na sústruženie naprogramujte bez korekcie polomeru nástroja (RR/RL) a bez pohybov APPR alebo DEP.

Pri programovaní dbajte na to, že ani stred vretena, ani rezná platnička sa nesmú presúvať do stredu obrysu na sústruženie.

Vonkajšie obrysy naprogramujte s polomerom väčším ako 0.

Vnútorné obrysy naprogramujte s polomerom väčším, ako je polomer nástroja.

Cyklus neumožňuje žiadne hrubovania vo viacerých krokoch.

Aby bol váš stroj schopný dosahovať vysoké dráhové rýchlosti, definuje pred vyvolaním cyklu veľkú toleranciu pomocou cyklu 32. Cyklus 32 naprogramujte s HSC-Filter=1.

Pri vnútornom obrábaní ovládanie overí, či je aktívny polomer nástroja menší ako súčet polovice priemeru začiatku obrysu **Q491** a bočnej bezpečnostnej vzdialenosti **Q357**. Ak sa pri tejto kontrole zistí, že je nástroj príliš veľký, vykonávanie NC programu sa preruší.

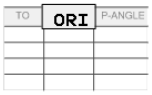
Vezmite na vedomie, že pred vyvolaním cyklu musí byť uhol osi rovnaký ako uhol natočenia! Len potom sa môže vykonať správne spojenie osí.

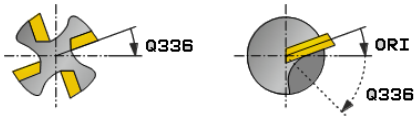
Ak je aktívny cyklus **8 ZRKADLENIE**, ovládanie **nevykoná** cyklus na interpolačné sústruženie.

Ak je aktívny cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI** a faktor mierky sa na osi nerovná 1, ovládanie **nevykoná** cyklus na interpolačné sústruženie.

Parametre cyklu

- **Q560 Zdr. vret. (0 = vyp./1 = zap.)?**: Definícia, či sa nevykoná združenie vretien.
  0: Spárovanie vretena vyp. (frézovanie obrysu)
  1: Spárovanie vretena zap. (sústruženie obrysu)
- **Q336 Uhol pre orientáciu vretena?**: Ovládanie vyrovná nástroj pred obrábaním na tento uhol. Ak pracujete s frézovacím nástrojom, zadajte taký uhol, aby bola rezná hrana nasmerovaná na stred otáčania. Ak pracujete so sústružníckym nástrojom a v tabuľke nástrojov (toolturn.trn) ste definovali hodnotu „ORI“, zohľadní sa aj pri orientácii vretena. Vstupný rozsah 0,000 až 360,000
- **Q546 Nástr., smer otáč. (3=M3/4=M4)?**: Smer otáčania vretena aktívneho nástroja:
  3: Pravotočivý nástroj (M3)
  4: Ľavotočivý nástroj (M4)
- **Q529 Druh obrábania (0/1)?**: Definovanie, či sa vykoná vnútorné alebo vonkajšie obrábanie:
  +1: Vnútorné obrábanie
  0: Vonkajšie obrábanie
- **Q221 Prídavok na plochu?**: Prídavok v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99,9999
- **Q441 Prísun/otáčka [mm/ot.]?**: Rozmer, o ktorý ovládanie nástroj prisunie pri otáčke. Vstupný rozsah 0,001 až 99,999
- **Q449 Posuv/rezná rýchlosť?** (mm/min): Posuv vzhľadom na začiatočný bod obrysu **Q491**. Vstupný rozsah 0,1 až 99999,9. Posuv dráhy stredového bodu nástroja sa upraví v závislosti od polomeru nástroja **Q529 DRUH OBRABANIA**. Tým sa stanoví vami naprogramovaná rýchlosť rezu v priemere začiatočného bodu obrysu.
  Q529 = 1: Posuv dráhy stredového bodu nástroja sa pri vnútornom obrábaní zmenší
  Q529 = 0: Posuv dráhy stredového bodu nástroja sa pri vonkajšom obrábaní zväčší





Príklad

```
63 CYCL DEF 292  OBRYS, SUSTRUZ.
   IPO.
   Q560=1       ;ZDRUZIT VRETENO
   Q336=0       ;UHOL VRETENA
   Q546=3       ;SMER OTAC. NASTROJA
   Q529=0       ;DRUH OBRABANIA
   Q221=0       ;PRIDAVOK NA PLOCHU
   Q441=0.5     ;PRISUN
   Q449=2000    ;POSUV
   Q491=0       ;ZAC. OBRYSU POLOMER
   Q357=2       ;BEZP. VZD. NA STR.
   Q445=50      ;BEZP. VYSKA
```

- **Q491 Začiatočný bod obrysu (polomer)?** (absolútne): Polomer začiatočného bodu obrysu (napr. súradnica X, pri osi nástroja Z). Vstupný rozsah 0,9999 až 99999,9999
- **Q357 Bezpečnostného vzd. na strane?** (inkrementálne): Bočná vzdialenosť nástroja od obrobku pri nábehu na prvú hĺbku prísuvu Vstupný rozsah 0 až 99999,9
- **Q445 Bezpečná výška?** (absolútne): Absolútna výška, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom; na túto polohu sa nástroj vráti na konci cyklu. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999

Varianty obrábania

Ak pracujete s cyklom 292, musíte najskôr zadefinovať požadovaný sústružený obrys v podprograme a vytvoriť na tento obrys odkaz pomocou cyklu 14 alebo SEL CONTOUR. Sústružený obrys popíšte na priereze rotačne symetrického telesa. Pritom sa sústružený obrys v závislosti od osi nástroja popíše nasledujúcimi súradnicami:

Použitá os nástroja	Axiálna súradnica	Radiálna súradnica
Z	Z	X
X	X	Y
Y	Y	Z

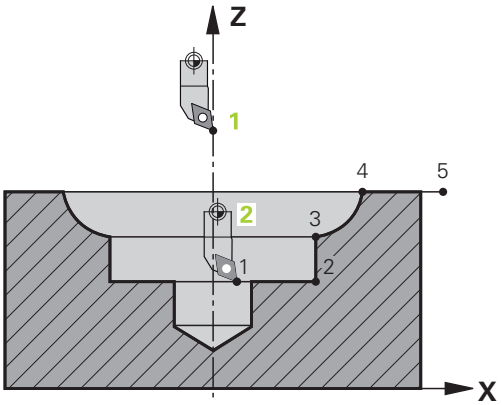
Príklad: Ak ste ako os nástroja použili os Z, sústružený obrys naprogramujte v axiálnom smere na osi Z a polomer obrysu na osi X.

Pomocou tohto cyklu je možné vykonať vonkajšie aj vnútorné obrábanie. V nasledujúcej časti sa zdôrazní niekoľko pokynov z kapitoly „Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny“. Okrem toho nájdete príklad v "Príklad interpolačného sústruženia, cyklus 292", Strana 418

Vnútorné obrábanie

- Stred otáčania je poloha nástroja pri vyvolaní cyklu v rovine obrábania 1
- **Od spustenia cyklu sa do rotačného stredu nesmú presúvať rezné platničky ani stred vretena** (nezabudnite na to pri opise vášho obrysu) 2
- Opísaný obrys sa automaticky nepredĺži o bezpečnostnú vzdialenosť, túto vzdialenosť musíte naprogramovať v podprograme
- V smere osi nástroja polohuje ovládanie na začiatku obrábania rýchloposuvom na začiatočný bod obrysu **(na začiatočnom bode obrysu sa nesmie nachádzať žiadny materiál)**

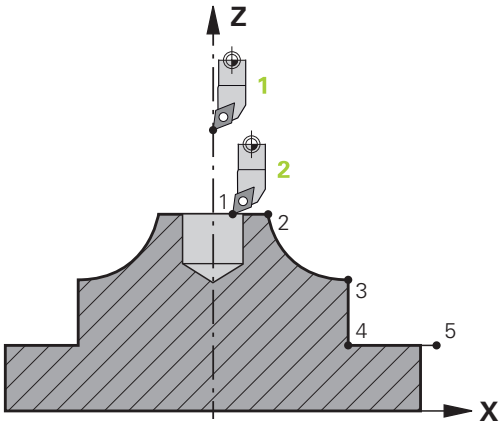
  Pri programovaní vášho vnútorného obrysu dodržiavajte ďalšie body:
  - Buď naprogramujte monotónne stúpajúce radiálne a axiálne súradnice, napr. 1 až 5
  - Alebo naprogramujte monotónne klesajúce radiálne a axiálne súradnice, napr. 5 až 1
  - Vnútorné obrysy naprogramujte s polomerom väčším, ako je polomer nástroja.



Vonkajšie obrábanie

- Stred otáčania je poloha nástroja pri vyvolaní cyklu v rovine obrábania 1
- **Od spustenia cyklu sa do rotačného stredu nesmú presúvať rezné platničky ani stred vretena** (nezabudnite na to pri opise vášho obrysu! 2
- Opísaný obrys sa automaticky nepredíži o bezpečnostnú vzdialenosť, túto vzdialenosť musíte naprogramovať v podprograme
- V smere osi nástroja polohuje ovládanie na začiatku obrábania rýchloposuvom na začiatočný bod obrysu **(na začiatočnom bode obrysu sa nesmie nachádzať žiadny materiál)**

  Pri programovaní vášho vonkajšieho obrysu dodržiavajte ďalšie body:
  - Buď naprogramujte monotónne stúpajúce radiálne a monotónne klesajúce axiálne súradnice, napr. 1 až 5
  - Alebo naprogramujte monotónne klesajúce radiálne a monotónne stúpajúce axiálne súradnice, napr. 5 až 1
  - Vonkajšie obrysy naprogramujte s polomerom väčším ako 0.



Definovanie nástroja

Prehľad

V závislosti od zadanej hodnoty pre parameter **Q560** môžete obrys vyfrézovať (**Q560** = 0) alebo vysústružiť (**Q560** = 1). Pre príslušné obrábanie je dostupných viacero možností na zadefinovanie nástroja v tabuľke nástrojov. Tieto možnosti sú opísané v nasledujúcej časti:

Spárovanie vretena vyp., Q560=0

Frézovanie: frézovací nástroj definujte obvyklým spôsobom v tabuľke nástrojov, hodnotami pre dĺžku, polomer, polomer rohu atď.

Spárovanie vretena zap., Q560=1

Sústruženie: Geometrické údaje sústružníckeho nástroja sa prevedú na údaje frézovacieho nástroja. Budú dostupné tri nasledujúce možnosti:

- Definovať sústružnícky nástroj v tabuľke nástrojov (tool.t) ako frézovací nástroj
- Definovať frézovací nástroj v tabuľke nástrojov (tool.t) ako frézovací nástroj (aby sa následne používal ako sústružnícky nástroj)
- Definovať sústružnícky nástroj v tabuľke sústružníckych nástrojov (toolturn.trn)

V nasledujúcej časti sú uvedené pokyny k týmto trom možnostiam definovania nástrojov:

- **Definovať sústružnícky nástroj v tabuľke nástrojov (tool.t) ako frézovací nástroj**

  Ak pracujete bez možnosti 50, sústružnícky nástroj definujte v tabuľke nástrojov (tool.t) ako frézovací nástroj. V tomto prípade sa zohľadnia nasledujúce údaje z tabuľky nástrojov (vrát. hodnôt delta): dĺžka (L), polomer (R) a polomer rohu (R2). Vyrovnajte svoj sústružnícky nástroj na stred vretena. Zadajte tento uhol orientácie vretena v cykle v parametri **Q336**. Pri vonkajšom obrábaní je vyrovnanie vretena **Q336**, pri vnútornom obrábaní sa vyrovnanie vretena vypočíta zo súčtu **Q336** + 180.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vnútornom obrábaní môže dôjsť ku kolízii medzi držiakom nástrojov a obrobkom. Držiak nástrojov nie je monitorovaný. Ak sa v dôsledku držiaka nástroja dosiahne väčší priemer otáčania ako pri reznej hrane, hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- Vyberte držiak nástroja tak, aby sa nedosahoval väčší priemer otáčania ako pri reznej hrane

- **Definovať frézovací nástroj v tabuľke nástrojov (tool.t) ako frézovací nástroj (aby sa následne používal ako sústružnícky nástroj)**

  Pomocou frézovacieho nástroja je možné interpolačné sústruženie. V tomto prípade sa zohľadnia nasledujúce údaje z tabuľky nástrojov (vrát. hodnôt delta): dĺžka (L), polomer (R) a polomer rohu (R2). Preto vyrovnajte reznú hranu frézovacieho nástroja na stred vretena. Zadajte tento uhol v parametri **Q336**. Pri vonkajšom obrábaní je vyrovnanie vretena **Q336**, pri vnútornom obrábaní sa vyrovnanie vretena vypočíta zo súčtu **Q336** + 180.

- **Definovať sústružnícky nástroj v tabuľke sústružníckych nástrojov (toolturn.trn)**

  Ak pracujete s možnosťou 50, sústružnícky nástroj je možné definovať v tabuľke sústružníckych nástrojov (toolturn.trn). V tomto prípade sa zarovnanie vretena na stred otáčania vykoná so zohľadnením údajov špecifických pre daný nástroj, ako je druh obrábania (TO v tabuľke sústružníckych nástrojov), uhol orientácie (ORI v tabuľke sústružníckych nástrojov), ako aj parameter **Q336**.

  V nasledujúcej časti je uvedený spôsob výpočtu vyrovnania vretena:

Obrábanie	TO	Vyrovnanie vretena
Interpolačné sústruženie, vonkajšie	1	ORI + **Q336**
Interpolačné sústruženie, vnútorné	7	ORI + **Q336** + 180
Interpolačné sústruženie, vonkajšie	7	ORI + **Q336** + 180
Interpolačné sústruženie, vnútorné	1	ORI + **Q336**
Interpolačné sústruženie, vonkajšie	8,9	ORI + **Q336**
Interpolačné sústruženie, vnútorné	8,9	ORI + **Q336**

Na interpolačné sústruženie je možné používať nasledujúce typy nástrojov:

- TYPE: ROUGH, so smermi obrábania TO: 1 alebo 7
- TYPE: FINISH, so smermi obrábania TO: 1 alebo 7
- TYPE: BUTTON, so smermi obrábania TO: 1 alebo 7

Pri vnútornom obrábaní ovládanie overí, či je aktívny polomer nástroja menší ako súčet polovice priemeru začiatku obrysu **Q491** a bočnej bezpečnostnej vzdialenosti **Q357**. Ak sa pri tejto kontrole zistí, že je nástroj príliš veľký, vykonávanie NC programu sa preruší.

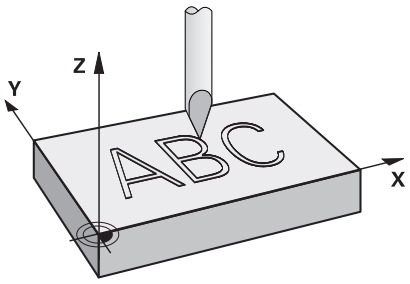
Na interpolačné sústruženie nie je možné používať nasledujúce typy nástrojov: (zobrazí sa chybové hlásenie: Funkciu nie je možné vykonať s týmto typom nástroja)

- TYPE: ROUGH, so smermi obrábania TO: 2 až 6
- TYPE: FINISH, so smermi obrábania TO: 2 až 6
- TYPE: BUTTON, so smermi obrábania TO: 2 až 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

13.8 GRAVÍROVANIE (cyklus 225, DIN/ISO: G225)

Priebeh cyklu

Tento cyklus umožňuje gravírovanie textov na rovnú plochu obrobku. Texty sa dajú usporiadať pozdĺž priamky alebo na kruhový oblúk.



1 Ovládanie polohuje v rovine obrábania na začiatočný bod prvého znaku.
2 Nástroj sa zanorí kolmo do gravírovaného podkladu a vyfrézuje znak. Potrebné zdvíhacie pohyby medzi znakmi vykonáva ovládanie na bezpečnostnú vzdialenosť. Po spracovaní znaku sa nástroj nachádza v bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom
3 Tento postup sa opakuje pre všetky gravírované znaky
4 Nakoniec presunie ovládanie nástroj na 2. bezpečnostnú vzdialenosť

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

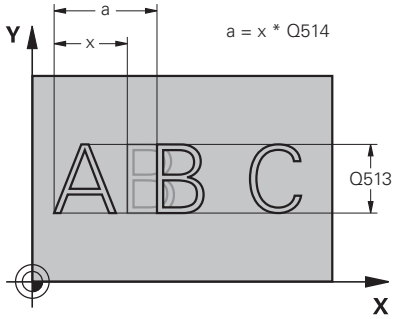
Gravírovaný text môžete preniesť aj premennou reťazca (**QS**).

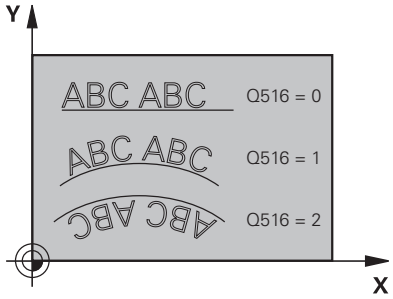
Parameter **Q374** umožňuje úpravy natočenia písmen. Keď **Q374** = 0 až 180°: Platí smer zápisu zľava doprava. Keď je hodnota parametra **Q374** vyššia ako 180°: Platí opačný smer zápisu.

Začiatočný bod sa pri gravírovaní na kruhovej dráhe nachádza vľavo dolu, nad prvým znakom určeným na gravírovanie. (V starších verziách softvéru sa vykonávalo predpolohovanie na stred kruhu.)

Parametre cyklu

- **QS500 Gravirovany text?**: Gravírovaný text v úvodzovkách. Povolené vkladané znaky: 255 znakov. Priradenie premennej reťazca tlačidlom **Q** z numerického bloku, tlačidlo **Q** na abecednej klávesnici zodpovedá normálnemu vloženiu textu. pozrite si "Gravírovanie systémových premenných", Strana 385
- **Q513 Vyska znakov?** (absolútne): Výška gravírovaných znakov v mm. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q514 Faktor rozstupu znakov?**: V prípade použitého fontu ide o tzv. proporčný font. Každý znak má preto vlastnú šírku, ktorú ovládanie príslušne vygravíruje pri definovaní **Q514** = 0. Pri definovaní hodnoty **Q514** inej ako 0 upraví ovládanie vzdialenosť medzi znakmi. Vstupný rozsah 0 až 9,9999
- **Q515 Typ pisma?**: Štandardne sa použije písmo **DeJaVuSans**
- **Q516 Text na priamku/kruh (0/1)?**: Gravírovať text pozdĺž priamky: Vstup = 0 Gravírovať text na kruhovom oblúku: Vstup = 1 Gravírovať text na kruhovom oblúku, na obvode (text nemusí byť bezpodmienečne čitateľný zospodu): Vstup = 2
- **Q374 Natočenie?**: Uhol stredového bodu, ak sa má text umiestniť na kruh. Gravírovací uhol pri priamom usporiadaní textu. Vstupný rozsah: -360,0000 až +360,0000°
- **Q517 Polomer pri texte na kruh?** (absolútne): Polomer kruhu v mm, na ktorý má ovládanie umiestniť text. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q201 HÍbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom gravírovania.
- **Q206 Posuv prisuvu do hlbky?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**
- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999





Príklad

62 CYCL DEF 225 GRAVIROVAT	
QS500=„A“	;GRAVIROVANY TEXT
Q513=10	;VYSKA ZNAKOV
Q514=0	;FAKTOR ROZSTUPU
Q515=0	;TYP PISMA
Q516=0	;USPORIADANIE TEXTU
Q374=0	;NATOCENIE
Q517=0	;POLOMER KRUHU
Q207=750	;POSUV FREZOVANIA
Q201=-0.5	;HLBKA
Q206=150	;POS. PRISUVU DO HL.
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q203=+20	;SURAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST
Q367 = +0	;POLOHA TEXTU
Q574 = +0	;DLZKA TEXTU

- **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- **Q367 Vzťah pre polohu textu (0 - 6)?** Sem vložte vzťah pre polohu textu. V závislosti od toho, či je text vygravírovaný na kruhu alebo priamke (parameter **Q516**), vyplývajú nasledujúce vstupy:
  Gravírovanie na kruhovej dráhe, poloha textu sa vzťahuje na nasledujúci bod:
  0 = Stred kruhu
  1 = Vľavo dole
  2 = V strede dole
  3 = Vpravo dole
  4 = Vpravo hore
  5 = V strede hore
  6 = Vľavo hore
  Gravírovanie na priamke, poloha textu sa vzťahuje na nasledujúci bod:
  0 = Vľavo dole
  1 = Vľavo dole
  2 = V strede dole
  3 = Vpravo dole
  4 = Vpravo hore
  5 = V strede hore
  6 = Vľavo hore
- **Q574 Maximálna dĺžka textu?** (mm/inch): Sem zadajte maximálnu dĺžku textu. Ovládanie zohľadní dodatočne parameter **Q513** Výška znakov. Ak sa **Q513** = 0, vygravíruje ovládanie dĺžku textu presne podľa nastavenia v parametri **Q574**. Výška znakov sa upraví podľa mierky. Ak je hodnota parametra **Q513** vyššia ako nula, ovládanie skontrolujte, či skutočná dĺžka textu neprekračuje maximálnu dĺžku textu z parametra **Q574**. Ak k tomu dôjde, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Povolené gravírované znaky

Okrem malých a veľkých písmen a číslic sú možné nasledujúce špeciálne znaky:

! # $ % & ‘ ( ) * + , - . / : ; < = > ? @ [\ ] _ ß CE

> Špeciálne znaky **%** a **** využíva ovládanie pre špeciálne funkcie. Ak chcete gravírovať tieto znaky, musíte ich vložiť do gravírovaného textu dvakrát, napr.: **%%**.

Ak chcete gravírovať prehlásky, ß, ø, @ alebo znaky CE, začnite pri zadávaní údajov znakom %:

Znak	Zadanie
ä	%ae
ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ß	%ss
ø	%D
@	%at
CE	%CE

Netlačiteľné znaky

Okrem textu môžete na účely formátovania definovať aj niektoré netlačiteľné znaky. Pri vkladaní netlačiteľných znakov vložte pred ne špeciálny znak \.

Dostupné sú nasledujúce možnosti:

Znak	Zadanie
Zalomenie riadka	\n
Vodorovný tabulátor (rozsah tabulátora je pevne nastavený na 8 znakov)	\t
Zvislý tabulátor (rozsah tabulátora je pevne nastavený na jeden riadok)	\v

Gravírovanie systémových premenných

Okrem pevných znakov môžete gravírovať aj obsah istých systémových premenných. Pri zadávaní systémovej premennej vložte pred ňu **%**.

Je možné vygravírovať aktuálny dátum alebo aktuálny čas. Na tento účel nastavte **%time<x>**. **<x>** definuje formát, napr. 08 označuje DD.MM.RRRR. (Funkcia je identická s funkciou **SYSSTR ID321**)

> Rešpektujte, že pri vkladaní formátov dátumu 1 až 9 musíte predradiť číslicu 0, napr. **%Time08**.

Znak	Zadanie
DD.MM.RRRR hh:mm:ss	%time00
D.MM.RRRR h:mm:ss	%time01
D.MM.RRRR h:mm	%time02
D.MM.RR h:mm	%time03
RRRR-MM-DD hh:mm:ss	%time04
RRRR-MM-DD hh:mm	%time05
RRRR-MM-DD h:mm	%time06
RR-MM-DD h:mm	%time07
DD.MM.RRRR	%time08
D.MM.RRRR	%time09
D.MM.RR	%time10
RRRR-MM-DD	%time11
RR-MM-DD	%time12
hh:mm:ss	%time13
h:mm:ss	%time14
h:mm	%time15

Gravírovanie názvu a prístupovej cesty do programu NC

Názov, resp. cestu do programu NC môžete vygravírovať s cyklom 225.

Definujte cyklus 225 ako zvyčajne. Pre gravírovaný text uveďte znak **%**.

Môžete vygravírovať názov, resp. cestu do programu NC alebo volaného programu NC. Definujte na to **%main<x>** alebo **%prog<x>**. (Identické s funkciou **ID10010 NR1/2**)

Dostupné sú nasledujúce možnosti:

Znak	Zadanie	Gravírovanie
Úplná cesta do súboru aktívneho programu NC	**%main0**	napr. **TNC:\MILL.h**
Cesta do adresára aktívneho programu NC	**%main1**	napr. **TNC:**
Názov aktívneho programu NC	**%main2**	napr. **MILL**
Typ súboru aktívneho programu NC	**%main3**	napr. **.H**
Úplná cesta do súboru volaného programu NC	**%prog0**	napr. **TNC:\HOUSE.h**
Cesta do adresára volaného programu NC	**%prog1**	napr. **TNC:**
Názov volaného programu NC	**%prog2**	napr. **HOUSE**
Typ súboru volaného programu NC	**%prog3**	napr. **.H**

Gravírovanie stavu počítadla

Aktuálny stav počítadla, ktorý nájdete v menu MOD, môžete gravírovať s cyklom 225.

Na tento účel programujte cyklus 225 ako zvyčajne a zadajte ako gravírovaný text napr. Nasledujúce: **%count2**

Číslo za **%count** udáva, koľko miest gravíruje ovládanie. Maximálne je možných 9 miest.

Príklad: Ak programujete v cykle **%count9**, pri aktuálnom stave počítadla 3, potom gravíruje ovládanie nasledujúce: 000000003

> V prevádzkovom režime Test programu simuluje ovládanie len stav počítadla, ktorý ste zadali priamo v NC programe. Stav počítadla z menu MOD sa nezohľadní.
>
> V prevádzkových režimoch UT BLOKOCH a PLYNULE zohľadní ovládanie stav počítadla z menu MOD.

13.9 ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 232, DIN/ISO: G232)

Priebeh cyklu

Pomocou cyklu 232 môžete čelne ofrézovať rovnú plochu vo viacerých prísuvoch a so zohľadnením prídavku na dokončenie. Pritom sú vám k dispozícii obrábacie postupy:

- **Stratégia Q389 = 0**: Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom mimo obrábanú plochu
- **Stratégia Q389 = 1**: Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom na kraji obrábanej plochy
- **Stratégia Q389 = 2**: Obrábanie v riadkoch, spätný posuv a bočný prísuv v polohovacom posuve

1 **1**Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom FMAX z aktuálnej polohy s polohovacou logikou do začiatočného bodu 1: Ak je aktuálna poloha v osi vretena väčšia ako 2. bezpečnostná vzdialenosť, ovládanie potom presúva nástroj najskôr v rovine obrábania, a potom v osi vretena, inak najskôr na 2. bezpečnostnú vzdialenosť, a potom v rovine obrábania. Začiatočný bod v rovine obrábania leží vedľa obrobku, posunutý o polomer nástroja a bočnú bezpečnostnú vzdialenosť

2 Následne sa nástroj posúva polohovacím posuvom po osi vretena na prvú hĺbku prísuvu, ktorú vypočítalo ovládanie

Stratégia Q389 = 0

3 Potom sa nástroj posúva naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu 2. Koncový bod sa nachádza **mimo** plochu, ovládanie ho vypočíta z naprogramovaného začiatočného bodu, naprogramovanej dĺžky, naprogramovanej bočnej bezpečnostnej vzdialenosti a polomeru nástroja

4 Ovládanie posunie nástroj predpolohovacím posuvom priečne na začiatočný bod ďalšieho riadku; ovládanie vypočíta posunutie z naprogramovanej šírky, polomeru nástroja a maximálneho faktora prekrytia dráhy

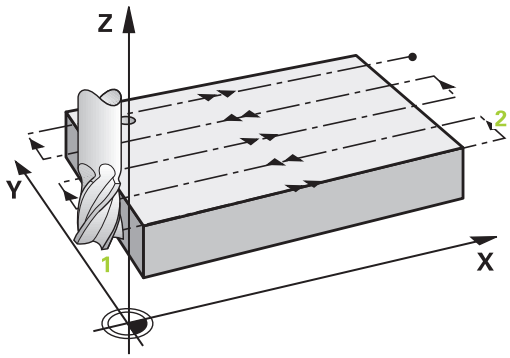
5 Potom sa nástroj presunie späť v smere začiatočného bodu 1

6 Postup sa opakuje, až kým nie je zadefinovaná plocha úplne obrobená. Na konci poslednej dráhy sa vykoná prísuv na ďalšiu hĺbku obrábania

7 Plocha sa následne obrába v opačnom smere, aby sa tak predišlo zbytočným posuvom naprázdno

8 Postup sa opakuje, až kým sa nevykonajú všetky prísuvy. Pri poslednom prísuve sa posuvom obrábania načisto ofrézuje len vložený prídavok na dokončenie načisto

9 Na konci odsunie ovládanie nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na 2. bezpečnostnú vzdialenosť



Stratégia Q389 = 1

3 Potom sa nástroj posúva naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu 2. Koncový bod leží **na kraji** plochy, ovládanie ho vypočíta zo zadefinovaného začiatočného bodu, naprogramovanej dĺžky a polomeru nástroja

4 Ovládanie posunie nástroj predpolohovacím posuvom priečne na začiatočný bod ďalšieho riadku; ovládanie vypočíta posunutie z naprogramovanej šírky, polomeru nástroja a maximálneho faktora prekrytia dráhy

5 Potom sa nástroj presunie späť v smere začiatočného bodu 1. Posunutie do ďalšieho riadku sa znovu vykoná na okraji obrobku

6 Postup sa opakuje, až kým nie je zadefinovaná plocha úplne obrobená. Na konci poslednej dráhy sa vykoná prísuv na ďalšiu hĺbku obrábania

7 Plocha sa následne obrába v opačnom smere, aby sa tak predišlo zbytočným posuvom naprázdno

8 Postup sa opakuje, až kým sa nevykonajú všetky prísuvy. Pri poslednom prísuve sa posuvom obrábania načisto ofrézuje vložený prídavok na dokončenie načisto

9 Na konci odsunie ovládanie nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na 2. bezpečnostnú vzdialenosť

Stratégia Q389 = 2

3 Potom sa nástroj posúva naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu 2. Koncový bod sa nachádza mimo plochu, ovládanie ho vypočíta z naprogramovaného začiatočného bodu, naprogramovanej dĺžky, naprogramovanej bočnej bezpečnostnej vzdialenosti a polomeru nástroja

4 Ovládanie posúva nástroj po osi vretena do bezpečnostnej vzdialenosti cez aktuálnu hĺbku prísuvu a presunie ho predpolohovacím posuvom priamo späť do začiatočného bodu ďalšieho riadka. Ovládanie vypočíta posunutie z naprogramovanej šírky, polomeru nástroja a maximálneho faktora prekrytia dráhy

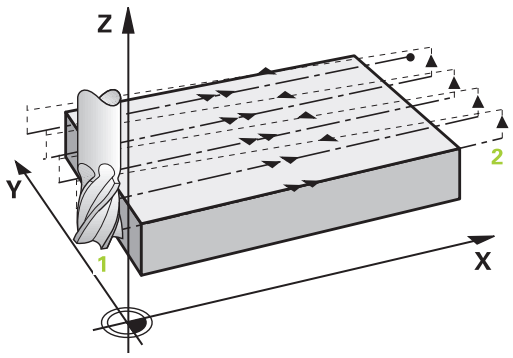
5 Potom presunie nástroj opäť na aktuálnu hĺbku prísuvu a následne znovu v smere koncového bodu 2

6 Postup sa opakuje, až kým nie je zadefinovaná plocha úplne obrobená. Na konci poslednej dráhy sa vykoná prísuv na ďalšiu hĺbku obrábania

7 Plocha sa následne obrába v opačnom smere, aby sa tak predišlo zbytočným posuvom naprázdno

8 Postup sa opakuje, až kým sa nevykonajú všetky prísuvy. Pri poslednom prísuve sa posuvom obrábania načisto ofrézuje len vložený prídavok na dokončenie načisto

9 Na konci odsunie ovládanie nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na 2. bezpečnostnú vzdialenosť



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

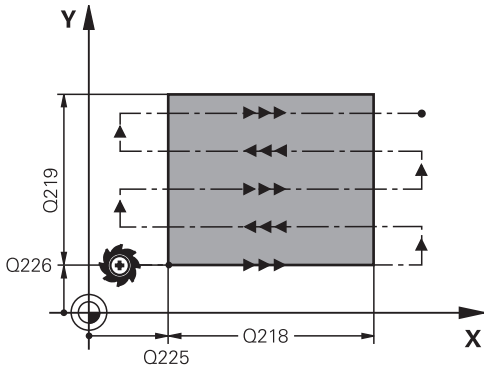
Parameter **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST** vložte tak, aby nedošlo ku kolízii s obrobkom alebo upínacími prostriedkami.

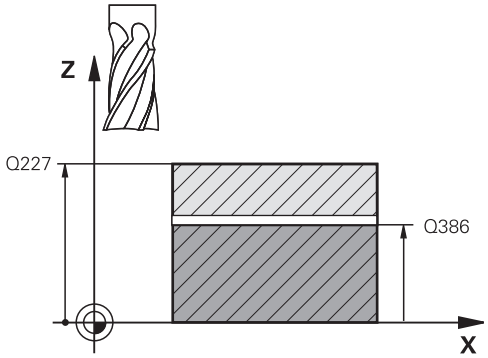
Ak majú parametre **Q227 START. BOD 3. OSI** a **Q386 KONC. BOD 3. OSI** nastavenú rovnakú hodnotu, ovládanie nevykoná cyklus (naprogramovaná hĺbka = 0).

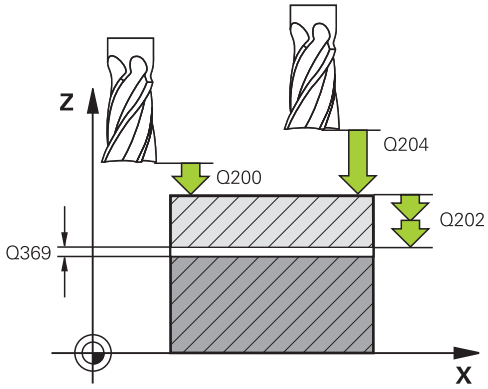
Naprogramujte parameter **Q227** väčší ako parameter **Q386**. V opačnom prípade ovládanie zobrazí chybové hlásenie.

Parametre cyklu

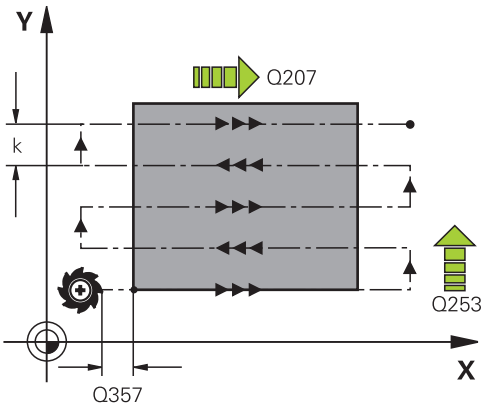
- **Q389 Stratégia obrábania (0/1/2)?**: Týmto parametrom určíte, ako má ovládanie obrobiť plochu:
  0: Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom v polohovacom posuve mimo obrábanú plochu
  1: Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom v posuve frézovania na okraji obrábanej plochy
  2: Obrábanie v riadkoch so spätným posuvom a bočným prísuvom v polohovacom posuve
- **Q225 Štart bod 1. osi?** (absolútne): Súradnice začiatočného bodu plochy, ktorá sa má obrábať, na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q226 Štart bod 2. osi?** (absolútne): Súradnice začiatočného bodu plochy, ktorá sa má obrábať, na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q227 Štart bod 3. osi?** (absolútne): Súradnica povrchu obrobku, z ktorej sa vypočítavajú prísuvy. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q386 Konc. bod 3. osi?** (absolútne): Súradnica na osi vretena, na ktorú sa má plocha rovinne frézovať. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q218 1. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka plochy, ktorá sa má obrábať, na hlavnej osi roviny obrábania. Pomocou znamienka môžete určiť smer prvej dráhy frézovania, vzťahujúcej sa k prvému **začiatočnému bodu 1. osi**. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q219 2. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka plochy, ktorá sa má obrobiť na vedľajšej osi roviny obrábania. Pomocou znamienka môžete určiť smer prvého priečneho prísuvu vzhľadom na **START. BOD 2. OSI**. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q202 Max. hĺbka záberu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa má nástroj vždy **maximálne** prisunúť do záberu. Ovládanie vypočíta skutočnú hĺbku prísuvu z rozdielu medzi koncovým bodom a začiatočným bodom v osi nástroja – pri zohľadnení prídavku na dokončenie – tak, aby sa vždy obrábalo s rovnakými hĺbkami prísuvu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?** (inkrementálne): Hodnota, ktorá sa má použiť pri poslednom prísuve. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999







- **Q370 Max. faktor prekrytia dráhy?**: **Maximálny** bočný prísuv k. Ovládanie vypočíta skutočný bočný prísuv z 2. dĺžky strany (**Q219**) a polomeru nástroja tak, aby bolo obrábanie zakaždým vykonávané s konštantným bočným prísuvom. Ak ste v tabuľke nástrojov zadali polomer R2 (napr. priemer platne pri použití nožovej hlavy), ovládanie príslušne zníži bočný prísuv. Vstupný rozsah 0,1 až 1,9999
- **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q385 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní posledného prísuvu v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Polohovací posuv?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu do začiatočnej polohy a pri posuve na nasledujúci riadok v mm/min; ak prechádzate v materiáli priečne (**Q389** = 1), vykonáva riadenie priečny prísuv s frézovacím posuvom **Q207**. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a začiatočnou polohou na osi nástroja. Ak frézujete pomocou stratégie obrábania **Q389** = 2, ovládanie nabehne v bezpečnostnej vzdialenosti nad aktuálnou hĺbkou prísuvu do začiatočného bodu v ďalšom riadku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q357 Bezpečnostného vzd. na strane?** (inkrementálne) Parameter **Q357** má vplyv na nasledujúce situácie:
  Nábeh na prvú hĺbku prísuvu: Q357 je bočná vzdialenosť nástroja od obrobku
  Hrubovanie so stratégiou frézovania Q389 = 0 – 3: Plocha určená na obrábanie sa v parametri **Q350 FRAESRICHTUNG** zväčší o hodnotu z **Q357**, ak sa v tomto smere nenastaví žiadne obmedzenie
  Obrábanie steny načisto: Dráhy sa predĺžia o **Q357** v **Q350 FRAESRICHTUNG**
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**



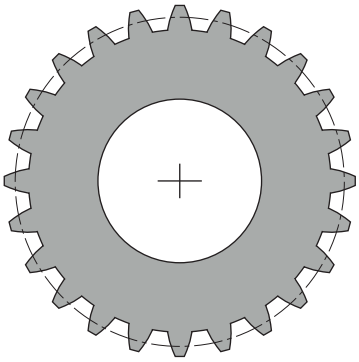
Príklad

```
71 CYCL DEF 232  CEL. FREZ.
   Q389=2       ;STRATEGIA
   Q225=+10     ;START. BOD 1. OSI
   Q226=+12     ;START. BOD 2. OSI
   Q227=+2.5    ;START. BOD 3. OSI
   Q386=-3      ;KONC. BOD 3. OSI
   Q218=150     ;1. DLZKA STRANY
   Q219=75      ;2. DLZKA STRANY
   Q202=2       ;MAX. HLBKA ZABERU
   Q369=0.5     ;PRID. DO HLBKY
   Q370=1       ;MAX. PREKRYTIE
   Q207=500     ;POSUV FREZOVANIA
   Q385=800     ;POSUV OBR. NA CISTO
   Q253=2000    ;POLOH. POSUV
   Q200=2       ;BEZP. VZDIALENOST
   Q357=2       ;BEZP. VZD. NA STR.
   Q204=2       ;2. BEZP. VZDIALENOST
```

13.10 Základy výroby ozubení (možnosť č. 157)

Základy

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Musí byť aktivovaná možnosť č. 157.
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



Cykly potrebujú možnosť #157 Gear Cutting. Keď tieto cykly použijete v režime sústruženia, potrebujete navyše možnosť #50. Vo frézovacom režime je vreteno nástroja hlavné vreteno a v prevádzke sústruženia vreteno obrobku. Ďalšie vreteno sa nazýva pomocné vreteno. V závislosti od prevádzkového režimu sa otáčky, resp. rýchlosť rezu programujú pomocou **TOOL CALL S** alebo **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Cykly 286 a 287 používajú na orientáciu súradnicového systému I-CS precesný uhol, ktorý je v pri sústružení ovplyvnený aj cyklami 800 a 801. Na konci cyklu sa obnoví precesný uhol, ktorý bol aktívny na začiatku cyklu. Aj pri prerušení týchto cyklov sa obnoví tento precesný uhol.

Ako uhol kríženia osí sa označuje uhol medzi obrobkom a nástrojom. Tento vyplýva z uhla sklonu nástroja a uhla sklonu ozubeného kolesa. Cykly 286 a 287 vypočítajú na základe potrebného uhla kríženia osí, polohu osi otáčania, ktorá je potrebná na stroji. Cykly pritom polohujú vždy prvú os otáčania vychádzajúc od nástroja.

Ozubené koleso sa najprv opisuje v cykle 285 **DEFIN. OZUB. KOLESA**. Následne naprogramujte cyklus 286 **ODVAL. FREZ. OZ. KOL.** alebo 287 **ODVAL. SUSTR. OZ. KOL.**

Naprogramujte:

- Vyvolanie nástroja **TOOL CALL**
- Výber prevádzky sústruženia alebo frézovania **FUNCTION MODE TURN / MILL**
- Smer otáčania vretena, napr. **M3** alebo **M303**
- Eventuálne definícia cyklu **CYCL DEF 801 VYNULOVAT ROTACNY SYSTEM**.
- Predpolohujte cyklus podľa svojho výberu **MILL** alebo **TURN**
- Definícia cyklu **CYCL DEF 285 DEFIN. OZUB. KOLESA**.
- Definícia cyklu **CYCL DEF 286 ODVAL. FREZ. OZ. KOL.** alebo **CYCL DEF 287 ODVAL. SUSTR. OZ. KOL.**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak nepredpolohujete nástroj na bezpečnú polohu, môže dôjsť pri natočení ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom).

- Predpolohovanie nástroja na bezpečnú polohu

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak upnete obrobok na upínacom prostriedku príliš tesne, môže dôjsť počas obrábania ku kolízii medzi nástrojom a upínacím prostriedkom. Začiatočný bod Z a koncový bod v Z sa predĺži o bezpečnostnú vzdialenosť **Q200**!

- Vypnite obrobok z upínacieho prostriedku natoľko, aby nemohlo dôjsť k žiadnej kolízii medzi nástrojom a upínacím prostriedkom

Pred vyvolaním cyklu nastavte daný vzťažný bod do stredu otáčania vretena obrobku.

Nezabudnite, že sa pomocné vreteno po skončení cyklu ďalej otáča. Keď chcete zastaviť vreteno pred skončením programu, musíte naprogramovať príslušnú funkciu M.

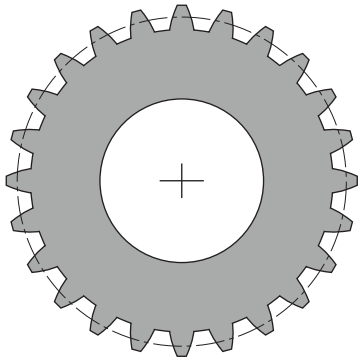
Všetky obrábacie posuvy sa vzťahujú na jednotku mm/ot. vretena nástroja.

Cykly automaticky definujú smer a dráhu pre **LiftOff**. Váš výrobca stroja to musí aktivovať. Okrem toho musí byť pre nástroj povolené **LiftOff**.

13.11 DEFINOVANIE OZUBENÉHO KOLESA (cyklus 285, DIN/ISO: G285, možnosť č. 157)

Priebeh cyklu

Pomocou cyklu 285 **DEFIN. OZUB. KOLESA** opíšte geometriu ozubenia. Nástroj opíšte v cykle 286 **ODVAL. FREZ. OZ. KOL.** alebo v cykle 287 na **ODVAL. SUSTR. OZ. KOL.**, ako aj v tabuľke nástrojov (TOOL.T).



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.

Údaje sú potrebné pre modul a počet otáčok. Keď je definovaný priemer hlavovej kružnice a výška zubov hodnotou 0, tak sa vytvorí normálne priebežné ozubenie (DIN 3960). Ak sa majú vyrábať ozubenia, ktoré sa odlišujú od tejto normy, opíšte pomocou priemeru hlavovej kružnice **Q542**a výšky zuba **Q563** príslušnú geometriu.

Vami použitý nástroj zadefinujte v tabuľke nástrojov ako frézovací nástroj.

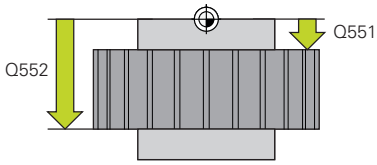
Ak si znamienka obidvoch vstupných parametrov **Q541** a **Q542**odporujú, tak sa chybové hlásenie preruší.

Tento cyklus je aktívny ako DEF. Až pri vykonaní obrábacieho cyklu aktívneho ako CALL sa načítajú hodnoty týchto Q parametrov. Prepísanie týchto vstupných parametrov po definícii cyklu a pred vyvolaním obrábacieho cyklu zmení geometriu ozubenia.

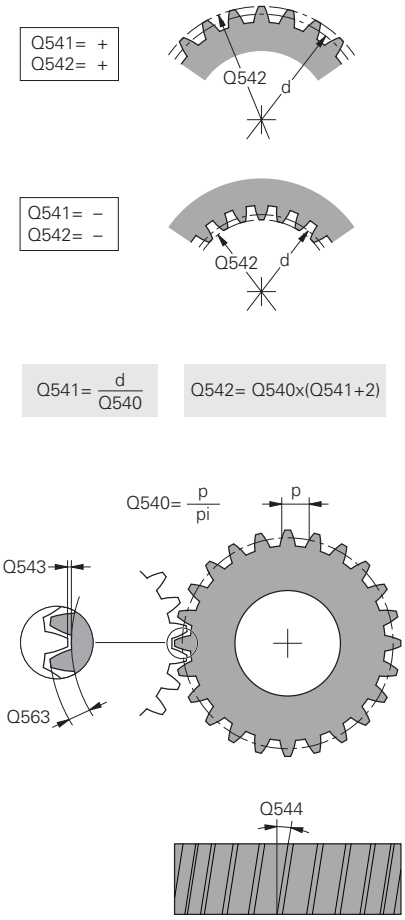
Obidva parametre cyklu **Q541 POCET ZUBOV** a **Q542 PRIEMER HLAV. KRUZ.** musia mať rovnaké znamienko. Ak tomu tak nie je, vygeneruje sa chybové hlásenie.

Parametre cyklu

- **Q551 Začiatočný bod v osi Z?**: Začiatočný bod odvaľovacej operácie v osi Z. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q552 Koncový bod v osi Z?**: Koncový bod odvaľovacej operácie v osi Z. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q540 Modul?**: Opis ozubeného kolesa: modul ozubeného kolesa. Vstupný rozsah 0 až 99,9999
- **Q541 Počet zubov?**: Počet zubov. Tento parameter závisí od parametra **Q542**.
  +: Ak je počet zubov kladný a kladný je aj parameter **Q542**, ide o vonkajšie ozubenie
  -: Ak je počet zubov záporný a záporný je aj parameter **Q542**, ide o vnútorné ozubenie
  Vstupný rozsah -9999,9999 až +9999,9999
- **Q542 Priemer hlavovej kružnice?**: Priemer hlavovej kružnice ozubeného kolesa. Tento parameter závisí od parametra **Q541**.
  +: Ak je priemer hlavovej kružnice kladný a kladný je aj parameter **Q541**, ide o vonkajšie ozubenie
  -: Ak je priemer hlavovej kružnice záporný a záporný je aj parameter **Q541**, ide o vnútorné ozubenie
  Vstupný rozsah -9999,9999 až +9999,9999



- **Q563 Výška zuba?** Vzdialenosť od spodnej hrany zuba až po jeho hornú hranu. Vstupný rozsah 0 až 999,9999
- **Q543 Vôľa na hlave?**: Opis ozubeného kolesa: Vzdialenosť medzi hlavovou kružnicou vyrábaného ozubeného kolesa a pätnou kružnicou kolesa v zábere. Vstupný rozsah 0 až 9,9999
- **Q544 Uhol skosenia?**: Popis ozubeného kolesa: Uhol, o ktorý sú zuby šikmého ozubenia naklonené vzhľadom na smer osi. (pri rovnom ozubení má tento uhol hodnotu 0°) Vstupný rozsah -60 až +60



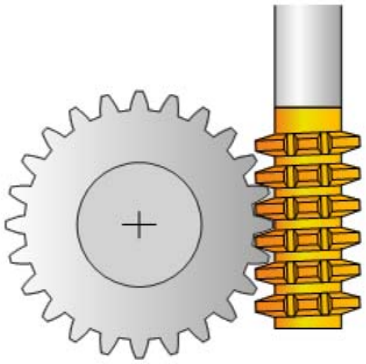
Príklad

63 CYCL DEF 285 DEFIN. OZUB. KOLESA	
Q551=0	;ZACIATOCNY BOD V Z
Q552=-10	;KONCOVY BOD V Z
Q540=1	;MODUL
Q541=+10	;POCET ZUBOV
Q542=0	;PRIEMER HLAV. KRUZ.
Q563=0	;VYSKA ZUBA
Q543=+0.17	;VOLA NA HLAVE
Q544=0	;UHOL SKOSENIA

13.12 FRÉZOVAŤ OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM (cyklus 286, DIN/ISO: G286, možnosť č. 157)

Použitie

Pomocou cyklu 286 **ODVAL. FREZ. OZ. KOL.** môžete vyrobiť valcové ozubené kolesá alebo šikmé ozubenia s ľubovoľnými uhlami. V cykle je možné zvoliť stratégiu obrábania, ako aj stranu obrábania. Proces výroby pri frézovaní odvaľovaním sa vykonáva prostredníctvom synchronizovaného rotačného pohybu vretena nástroja a vretena obrobku. Okrem toho sa pohybuje aj fréza v axiálnom smere pozdĺž obrobku.



Vyvolanie cyklu

1 Riadenie polohuje nástroj na osi nástroja na **Q260** Bezpečná výška s posuvom **FMAX**. Ak sa nástroj už nachádza na osi nástroja na hodnote väčšej ako **Q260**, pohyb sa nevykoná
2 Pred natočením roviny obrábania polohuje riadenie nástroj na osi X posuvom **FMAX** na bezpečnú súradnicu. Ak sa váš nástroj už nachádza na súradnici v rovine obrábania, ktorá je väčšia ako vypočítaná súradnica, pohyb sa nevykoná
3 Teraz riadenie natočí rovinu obrábania posuvom **Q253**
4 Riadenie polohuje nástroj posuvom **FMAX** na začiatočný bod roviny obrábania
5 Následne presunie riadenie nástroj po osi nástroja posuvom **Q253** na bezpečnostnú vzdialenosť **Q200**
6 Ovládanie odvaľuje nástroj na obrobku, na ktorom sa má vyrobiť ozubenie, v pozdĺžnom smere definovaným posuvom **Q478** (pri hrubovaní) alebo **Q505** (pri obrábaní načisto). Oblasť obrábania sa pritom ohraničí začiatočným bodom v Z **Q551+Q200** a koncovým bodom v Z **Q552+Q200** (**Q551** a **Q552** sa definujú v cykle 285)

   Ďalšie informácie: "DEFINOVANIE OZUBENÉHO KOLESA (cyklus 285, DIN/ISO: G285, možnosť č. 157)", Strana 394
7 Keď riadenie dosiahne koncový bod, stiahne nástroj posuvom **Q253** dozadu a polohuje ho späť do začiatočného bodu
8 Ovládanie opakuje postup 5 až 7, až kým sa nevyrobí definované ozubené koleso
9 Nakoniec polohuje riadenie nástroj na bezpečnú výšku **Q260** posuvom **FMAX**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak vyrábate šikmé ozubenia, zostanú natočenia osí otáčania na konci programu zachované. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Pred zmenou polohy osi natočenia uvoľnite nástroj

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.

Tento cyklus je aktívny ako CALL.

Na udržanie reznej hrany nástroja v zábere pri šikmom ozubení definujte v parametre cyklu **Q554 SYNCHRÓNNE POSUNUTIE** malú dráhu.

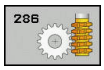
V režime sústruženia musíte pred vyvolaním cyklu 286 naprogramovať cyklus 801 **VYNULOVAT ROTACNY SYSTEM** .

Vyhnite sa tomu, aby boli v prevádzke sústruženia otáčky hlavného vretena menšie ako šesť 1/min, aby ste mohli spoľahlivo používať posuv v mm/ot. V tomto prípade použite cyklus v prevádzke frézovania, namiesto sústruženia.

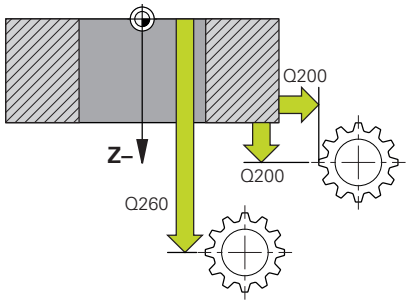
Naprogramujte pred spustením cyklu smer otáčania hlavného vretena (vreteno kanála).

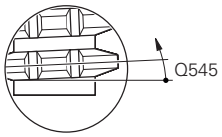
Keď naprogramujete funkciu **FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15**, vypočítajú sa otáčky nástroja nasledujúcim spôsobom: **Q541** x S. Pre **Q541**=238 a S=15 je výsledkom hodnota otáčok nástroja 3570 ot./min

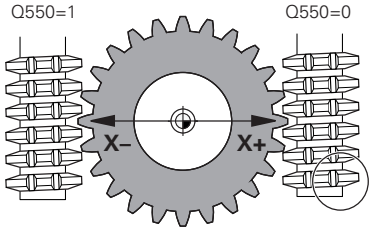
Parametre cyklu

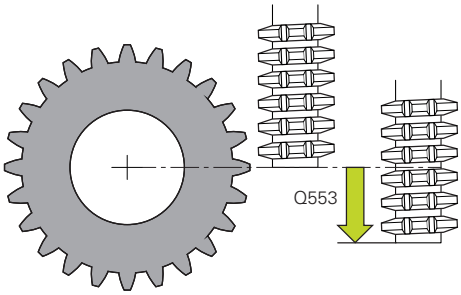


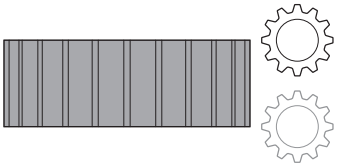
- **Q215 Rozsah obrábania (0/1/2/3)?**: Definícia rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Len hrubovanie
  2: Len obrábanie načisto na hotový rozmer
  3: Len obrábanie načisto na prídavok
- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Absolútna výška, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii s nástrojom (pre medzipolohovanie a odchod na konci cyklu). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q545 Uhol stúpania nástroja?**: Popis nástroja: Uhol bokov odvaľovacej frézy. Túto hodnotu zadajte v desiatkovom zápise. (Napr. 0°47' = 0,7833) Rozsah zadania: -60,0000 až +60,0000
- **Q546 Obrátiť smer otáčania vretena?**: Zmena smeru otáčania vretena Slave:
  0: Smer otáčania sa nezmení
  1: Smer otáčania sa zmení
  Ďalšie informácie: "Kontrola a zmena smerov otáčania vretena", Strana 402
- **Q547 Uhlové vyosenie na oz. kolese?**: Uhol, o ktorý riadenie natočí obrobok pri spustení cyklu. Vstupný rozsah: -180,0000 až +180,0000
- **Q550 Obrábaná str. (0=poz./1=neg.)?**: Definovanie strany, ktorá sa obrobí.
  0: Kladná strana obrábania hlavnej osi v I-CS
  1: Záporná strana obrábania hlavnej osi v I-CS
- **Q533 Preferenčný smer približ. uhla?**: Výber alternatívnych možností priblíženia. Z vami definovaného približovacieho uhla musí riadenie vypočítať vhodnú polohu osi natočenia, ktorá je dostupná na vašom stroji. Spravidla sú výsledkom vždy dve možnosti riešenia. Pomocou parametra **Q533** nastavíte, ktoré z riešení má ovládanie použiť: :
  0: Riešenie, ktoré je najmenej vzdialené od aktuálnej polohy
  -1: Riešenie, ktoré je v rozsahu 0° až -179,9999
  +1: Riešenie, ktoré je v rozsahu 0° až +180°
  -2: Riešenie, ktoré je v rozsahu -90° až -179,9999
  +2: Riešenie, ktoré je v rozsahu +90° až +180°
- **Q530 Naklonené obrábanie?**: Polohovanie osí natočenia pre nastavené obrábanie:
  1: Automatické polohovanie osi natočenia a pri tom sledovanie hrotu nástroja (MOVE). Relatívna poloha medzi obrobkom a nástrojom sa nemení. Riadenie vykoná pomocou lineárnych osí vyrovnávací pohyb
  2: Automatické polohovanie osi natočenia bez presúvania hrotu nástroja (TURN)

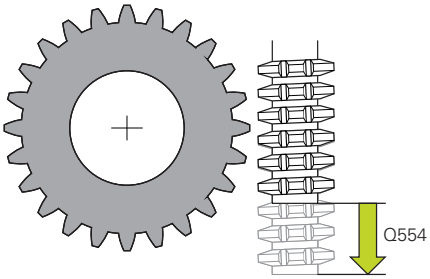












- **Q253 Polohovací posuv?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri natáčaní a predpolohovaní, ako aj pri polohovaní osi nástroja medzi jednotlivými prísuvmi. Zadávanie údajov v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q553 Nást.: vyos. L, štart obráb.?** (inkrementálne): Stanovenie, od akého dĺžkového posunutia (L-OFFSET) sa má nástroj použiť. O túto hodnotu sa nástroj presunie v pozdĺžnom smere. Vstupný rozsah 0 až 999,9999
- **Q554 Dráha na synchr. posunutie?**: Stanovenie, o akú dráhu sa má fréza posunúť vo svojom axiálnom smere počas obrábania. Vyskytujúce sa opotrebovanie nástroja sa tak môže rozdeliť na túto oblasť rezných hrán nástroja. Pri šikmých ozubeniach sa tak môžu obmedziť opotrebované rezné hrany nástroja. Keď je definovaná 0, je synchronizované posunutie neaktívne. Vstupný rozsah -99,9999 až +99,9999
- **Q548 Posunutie na hrubovanie?**: Počet rezných hrán, o ktoré ovládanie posunie nástroj pri hrubovaní v jeho axiálnom smere. Tento sa posunie inkrementálne k parametru **Q553**. Keď zadáte 0, je posunutie neaktívne. Vstupný rozsah -99 až +99
- **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv (zadanie polomeru) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- **Q488 Posuv pre zanorenie**: Rýchlosť posuvu pri prísuve nástroja do záberu. Riadenie interpretuje posuv v milimetroch na otáčku. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Riadenie interpretuje posuv v milimetroch na otáčku. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Riadenie interpretuje posuv v milimetroch na otáčku. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q549 Posunutie na obrábanie načisto**: Počet rezných hrán, o ktoré ovládanie posunie nástroj pri obrábaní načisto v pozdĺžnom smere. Tento sa posunie inkrementálne k parametru **Q553**. Keď zadáte 0, je posunutie neaktívne. Vstupný rozsah -99 až +99

Príklad

```
63 CYCL DEF 286  ODVAL. FREZ. OZ. KOL.
   Q215=0        ;ROZSAH OBRABANIA
   Q200=+2       ;BEZP. VZDIALENOST
   Q260=+100     ;BEZP. VYSKA
   Q545=0        ;UHOL STUP. NASTROJA
   Q546=0        ;ZMENIT SMER OTACANIA
   Q547=0        ;UHLOVE VYOSENIE
   Q550=1        ;OBRABANA STRANA
   Q533=0        ;PREFEROVANY SMER
   Q530=2        ;NAKLONENE OBRAB.
   Q253=750      ;POLOH. POSUV
   Q553=10       ;VYOSENIE L NASTROJA
   Q554=0        ;SYNCHRÓNNE
                 POSUNUTIE
   Q548=0        ;POSUNUTIE HRUB.
   Q463=1        ;MAX. HLBKA REZU
   Q488=0.3      ;POSUN ZAPUSTIT
   Q478=0.3      ;POSUN HRUBOVANIA
   Q483=0.4      ;OVERSIZE FOR DIAMETER
   Q505=0.2      ;POSUV OBR. NA CISTO
   Q549=0        ;POSUNUTIE NAC.
```

Kontrola a zmena smerov otáčania vretena

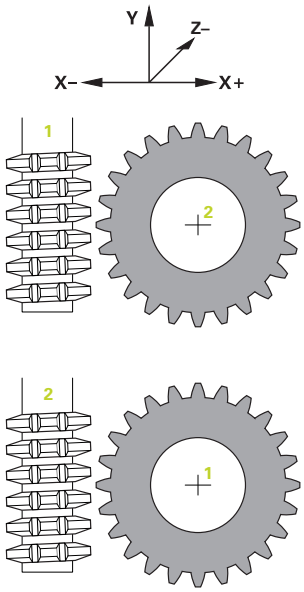
Pred vykonaním obrábania skontrolujte, či sú správne smery otáčania obidvoch vretien.

Zmena smeru otáčania v prevádzke frézovania:

- Hlavné vreteno 1: Zapnete vreteno nástroja ako hlavné vreteno s M3 alebo M4. Tým určíte smer otáčania (zmena hlavného vretena nemá vplyv na smer otáčania pomocného vretena)
- Pomocné vreteno 2: Prispôsobte hodnotu vstupného parametra **Q546**, aby ste zmenili smer pomocného vretena

Zmena smeru otáčania v prevádzke sústruženia:

- Hlavné vreteno 1: Zapnete vreteno obrobku ako hlavné vreteno s funkciou M. Táto funkcia M je špecifická podľa výrobcu stroja (M303, M304,...). Tým určíte smer otáčania (zmena hlavného vretena nemá vplyv na smer otáčania pomocného vretena)
- Pomocné vreteno 2: Prispôsobte hodnotu vstupného parametra **Q546**, aby ste zmenili smer pomocného vretena



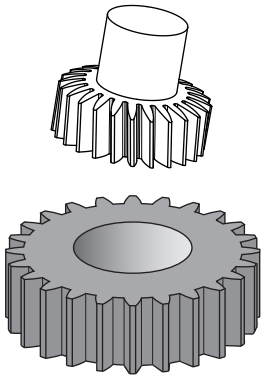
Napr. zadefinujte nízke otáčky, aby ste mohli smer bezpečne opticky posúdiť.

13.13 SÚSTRUŽIŤ OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM (cyklus 287, DIN/ISO: G287, možnosť č. 157)

Použitie

Pomocou cyklu 287 **ODVAL. SUSTR. OZ. KOL.** môžete vyrobiť valcové ozubené kolesá alebo šikmé ozubenia s ľubovoľnými uhlami. K tvorbe triesok dochádza na jednej strane axiálnym posuvom nástroja a na druhej strane odvaľovacím pohybom.

V cykle sa môže zvoliť strana obrábania. Odvaľovacie ševingovanie sa vykonáva prostredníctvom synchronizovaného rotačného pohybu vretena nástroja a vretena obrobku. Okrem toho sa fréza pohybuje v axiálnom smere pozdĺž obrobku.



Vyvolanie cyklu

1 Riadenie polohuje nástroj na osi nástroja na **Q260** Bezpečná výška s posuvom **FMAX**. Ak sa nástroj už nachádza na osi nástroja na hodnote väčšej ako **Q260**, pohyb sa nevykoná

2 Pred natočením roviny obrábania polohuje riadenie nástroj na osi X posuvom **FMAX** na bezpečnú súradnicu. Ak sa váš nástroj už nachádza na súradnici v rovine obrábania, ktorá je väčšia ako vypočítaná súradnica, pohyb sa nevykoná

3 Teraz riadenie natočí rovinu obrábania posuvom **Q253**

4 Riadenie polohuje nástroj posuvom **FMAX** na začiatočný bod roviny obrábania

5 Následne presunie riadenie nástroj po osi nástroja posuvom **Q253** na bezpečnostnú vzdialenosť **Q200**

6 Riadenie nabehne na vstupnú dráhu. Túto dráhu vypočíta riadenie. Vstupná dráha je dráha od prvotného zaškriabnutia až po dosiahnutie plnej hĺbky zanorenia.

7 Riadenie odvaľuje nástroj obrobku, na ktorom sa má vyrobiť ozubenie, v pozdĺžnom smere definovaným posuvom. Pri prvom prísuve do rezu **Q586** použije riadenie na presunutie prvý posuv **Q588**. Okrem toho vykonáva riadenie pre ďalšie rezy nielen prísuv, ale aj posuv, medzihodnoty. Tieto hodnoty vypočíta riadenie samostatne. Napriek tomu závisia medzihodnoty posuvu od faktora na prispôsobenie posuvu **Q580**. Ak sa riadenie dostalo pri poslednom prísuve na **Q587**, vykoná v poslednom reze posuv **Q589**

8 Oblasť obrábania sa pritom ohraničí začiatočným bodom v Z **Q551+Q200** a koncovým bodom v Z **Q552** (**Q551** a **Q552** sa definujú v cykle 285). K začiatočnému bodu sa pridá doplnkovo vstupná dráha. Slúži na to, aby nedošlo k zanoreniu v obrobku na priemer obrábania. Túto dráhu vypočíta riadenie samostatne.

9 Na konci obrábania nabieha riadenie na dráhu výbehu. Dráha výbehu slúži na to, aby sa ozubenie dokončilo až po koncový bod. Aj túto dráhu vypočíta riadenie samostatne.

10 Keď riadenie dosiahne koncový bod, stiahne nástroj posuvom **Q253** dozadu a polohuje ho späť do začiatočného bodu

11 Nakoniec polohuje riadenie nástroj na bezpečnú výšku **Q260** posuvom FMAX

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak vyrábate šikmé ozubenia, zostanú natočenia osí otáčania na konci programu zachované. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Pred zmenou polohy osi natočenia uvoľnite nástroj

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.

Tento cyklus je aktívny ako CALL.

Keď sa nachádzate v prevádzke sústruženia, musíte pred vyvolaním cyklu 287 naprogramovať cyklus 801 **VYNULOVAT ROTACNY SYSTEM**.

Naprogramujte pred spustením cyklu smer otáčania hlavného vretena (vreteno kanála).

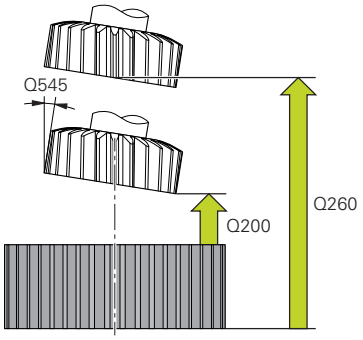
Čím väčší je faktor pri **Q580 PRISPOSOBENIE POSUV**, o to skôr sa uskutoční prispôsobenie na posuv posledného rezu. Odporúčaná hodnota je 0,2.

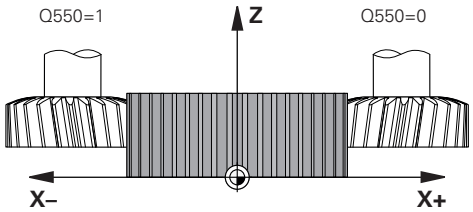
Zadajte počet rezných hrán nástroja v tabuľke nástrojov.

Počet zubov ozubeného kolesa a počet rezných hrán nástroja dávajú pomer otáčok medzi nástrojom a obrobkom.

Parametre cyklu

- **Q240 Počet rezov?** Počet rezov až po koncovú hĺbku
  0: Minimálny potrebný počet rezov sa zistí automaticky
  1: Jeden rez
  2: Dva rezy, tu sa zohľadňuje len prísuv pri prvom reze **Q586**. Prísuv pri poslednom reze **Q587** sa tu nezohľadňuje
  3-99999: Naprogramovaný počet rezov
- **Q584 Číslo prvého rezu?**: Stanovte, ktoré číslo rezu vykoná riadenie ako prvé. Vstupný rozsah 1 až 999
- **Q585 Číslo posledného rezu?**: Stanovte, pri akom čísle má riadenie vykonať posledný rez. Vstupný rozsah 1 až 999
- **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Absolútna výška, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii s nástrojom (pre medzipolohovanie a odchod na konci cyklu). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q545 Uhol stúpania nástroja?**: Opis nástroja: Uhol bokov nástroja na odvaľovacie ševingovanie. Túto hodnotu zadajte v desiatkovom zápise. (Napr. 0°47' = 0,7833) Rozsah zadania: -60,0000 až +60,0000
- **Q546 Obrátiť smer otáčania vretena?**: Zmena smeru otáčania vretena Slave:
  0: Smer otáčania sa nezmení
  1: Smer otáčania sa zmení
  Ďalšie informácie: "Kontrola a zmena smerov otáčania vretena", Strana 407
- **Q547 Uhlové vyosenie na oz. kolese?**: Uhol, o ktorý riadenie natočí obrobok pri spustení cyklu. Vstupný rozsah: -180,0000 až +180,0000
- **Q550 Obrábaná str. (0=poz./1=neg.)?**: Definovanie strany, ktorá sa obrobí.
  0: Kladná strana obrábania hlavnej osi v I-CS
  1: Záporná strana obrábania hlavnej osi v I-CS
- **Q533 Preferenčný smer približ. uhla?**: Výber alternatívnych možností priblíženia. Z vami definovaného približovacieho uhla musí riadenie vypočítať vhodnú polohu osi natočenia, ktorá je dostupná na vašom stroji. Spravidla sú výsledkom vždy dve možnosti riešenia. Pomocou parametra **Q533** nastavíte, ktoré z riešení má ovládanie použiť: :
  0: Riešenie, ktoré je najmenej vzdialené od aktuálnej polohy
  -1: Riešenie, ktoré je v rozsahu 0° až -179,9999
  +1: Riešenie, ktoré je v rozsahu 0° až +180°
  -2: Riešenie, ktoré je v rozsahu -90° až -179,9999
  +2: Riešenie, ktoré je v rozsahu +90° až +180°





Príklad

```
63 CYCL DEF 287 ODVAL. SUSTR. OZ. KOL.
   Q240=0       ;POCET REZOV
   Q584=+1      ;C. PRVEHO REZU
   Q585=+999    ;C. POSLEDNEHO REZU
   Q200=2       ;BEZP. VZDIALENOST
   Q260=+100    ;BEZP. VYSKA
   Q545=0       ;UHOL STUP. NASTROJA
   Q546=0       ;ZMENIT SMER OTACANIA
   Q547=0       ;UHLOVE VYOSENIE
   Q550=+1      ;OBRABANA STRANA
   Q533=0       ;PREFEROVANY SMER
   Q530=+2      ;NAKLONENE OBRAB.
   Q253=+750    ;POLOH. POSUV
   Q586=+1      ;PRVY PRISUV
   Q587=+0.1    ;POSLEDNY PRISUV
   Q588=+0.2    ;PRVY POSUV
   Q589=+0.05;POSLEDNY POSUV
   Q580=+0.2    ;PRISPOSOBENIE POSUV
```

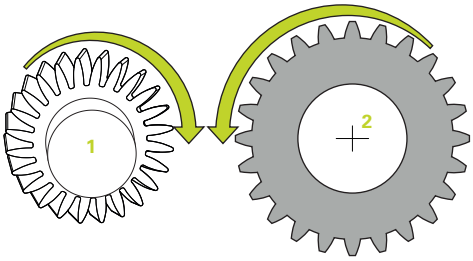
- **Q530 Naklonené obrábanie?**: Polohovanie osí natočenia pre nastavené obrábanie:
  1: Automatické polohovanie osi natočenia a pri tom sledovanie hrotu nástroja (MOVE). Relatívna poloha medzi obrobkom a nástrojom sa nemení. Riadenie vykoná pomocou lineárnych osí vyrovnávací pohyb
  2: Automatické polohovanie osi natočenia bez presúvania hrotu nástroja (TURN)
- **Q253 Polohovací posuv?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri natáčaní a predpolohovaní, ako aj pri polohovaní osi nástroja medzi jednotlivými prísuvmi. Zadávanie údajov v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q586 Prísuv pri prvom reze?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa pristaví nástroj pri prvom reze. Vstupný rozsah 0,001 až 99,999
- **Q587 Prísuv pri poslednom reze?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa pristaví nástroj pri poslednom reze. Vstupný rozsah 0,001 až 99,999
- **Q588 Posuv pri prvom reze?**: Rýchlosť posuvu pri prvom reze. Riadenie interpretuje posuv v milimetroch na otáčku. Vstupný rozsah 0,001 až 99,999
- **Q589 Posuv pri poslednom reze?**: Rýchlosť posuvu pri poslednom reze. Riadenie interpretuje posuv v milimetroch na otáčku. Vstupný rozsah 0,001 až 99,999
- **Q580 Faktor na prispôsobenie posuvu?**: Tento faktor definuje zníženie posuvu. Pretože posuv so stúpajúcim číslom rezu musí byť menší. Čím je hodnota vyššia, tým rýchlejšie sa vykoná úprava posuvov podľa posledného posuvu. Vstupný rozsah 0,000 až 1,000

Kontrola a zmena smerov otáčania vretena

Pred vykonaním obrábania skontrolujte, či sú správne smery otáčania obidvoch vretien.

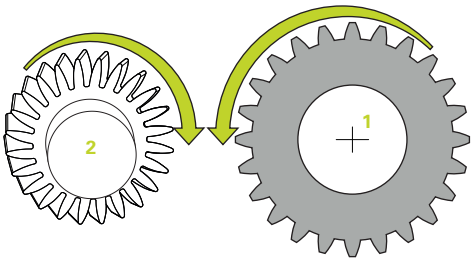
Zmena smeru otáčania v prevádzke frézovania:

- Hlavné vreteno 1: Zapnete vreteno nástroja ako hlavné vreteno s M3 alebo M4. Tým určíte smer otáčania (zmena hlavného vretena nemá vplyv na smer otáčania pomocného vretena)
- Pomocné vreteno 2: Prispôsobte hodnotu vstupného parametra **Q546**, aby ste zmenili smer pomocného vretena



Zmena smeru otáčania v prevádzke sústruženia:

- Hlavné vreteno 1: Zapnete vreteno obrobku ako hlavné vreteno s funkciou M. Táto funkcia M je špecifická podľa výrobcu stroja (M303, M304,...). Tým určíte smer otáčania (zmena hlavného vretena nemá vplyv na smer otáčania pomocného vretena)
- Pomocné vreteno 2: Prispôsobte hodnotu vstupného parametra **Q546**, aby ste zmenili smer pomocného vretena



> Napr. zadefinujte nízke otáčky, aby ste mohli smer bezpečne opticky posúdiť.

13.14 MERAT STAV STROJA (cyklus 238, DIN/ISO: G238, možnosť č. 155)

Použitie

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Cyklus 238 potrebuje možnosť č. 155 (**Component Monitoring**).

Počas cyklu životnosti sa opotrebovávajú zaťažované komponenty stroja (napr. vedenie, guľôčkový skrutkový prevod…) a kvalita pohybu osí sa zhoršuje. To má vplyv na kvalitu výroby.

Pomocou **Component Monitoring** (možnosť č. 155) a cyklu 238 je riadenie schopné merať aktuálny stav stroja. Tým je možné zmerať zmeny s továrenskom nastavení na základe starnutia a opotrebovania. Merania sa ukladajú do textového súboru, ktorý je čitateľný pre výrobcu stroja. Výrobca môže načítať údaje, posúdiť ich a reagovať prediktívnou údržbou. Tým je možné zabrániť neplánovaným odstávkam stroja!

Výrobca stroja má možnosť definovať výstražné a chybové medze pre namerané hodnoty a určiť voliteľne reakcie na chyby.

Priebeh cyklu

Parameter Q570 = 0

1 Riadenie vykonáva pohyby v osiach stroja
2 Potenciometre posuvu, rýchloposuvu a vretena sú aktívne

Presné priebehy pohybov osí definuje výrobca stroja.

Parameter Q570 = 1

1 Riadenie vykonáva pohyby v osiach stroja
2 Potenciometre posuvu, rýchloposuvu a vretena **nie sú** aktívne
3 Na stavovej karte **MON Detail** môžete vybrať monitory, ktoré chcete mať zobrazené
4 Pomocou tohto grafu môžete sledovať, ako blízko sa nachádzajú komponenty na hranici výstrahy a chyby

Ďalšie informácie:: Nastavovanie, testovanie a priebeh programov NC

Presné priebehy pohybov osí definuje výrobca stroja.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Cyklus môže vykonávať rozsiahle pohyby vo viacerých osiach rýchloposuvom! Ak je v parametri cyklu **Q570** naprogramovaná hodnota 1, nie je potenciometer posuvu, rýchloposuvu a príp. vretena aktívny. Pohyb sa však dá zastaviť otočením potenciometra posuvu na nulu. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

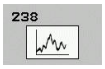
- Pred zaznamenávaním nameraných údajov otestujte cyklus v testovacom režime **Q570 = 0**
- Pred použitím cyklu sa najskôr informujte u výrobcu svojho stroja o druhu a rozsahu pohybov pri cykle 238

Tento cyklus môžete spúšťať v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION DRESS**.

Cyklus 238 je aktívny ako CALL.

Zabezpečte, aby osi neboli pred meraním zablokované.

Parametre cyklu



- **Q570 Režim (0 = testovať/1 = merať)?**: Určí, či má riadenie vykonať meranie stavu stroja v testovacom alebo v meracom režime:
  0: Nevytvárajú sa žiadne namerané údaje. Pohyby osí sa môžu regulovať pomocou potenciometra posuvu a rýchloposuvu
  1: Vytvárajú sa namerané údaje. Pohyb osi **nie je** možné regulovať pomocou potenciometra posuvu a rýchloposuvu

Príklad

```
62 CYCL DEF 238  MERAT STAV STROJA
    Q570=+0     ;REZIM
```

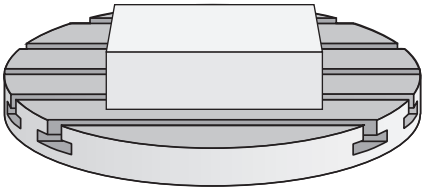
13.15 URCIT NALOZENIE (cyklus 239, DIN/ISO: G239, možnosť č. 143)

Priebeh cyklu

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Cyklus 239 potrebuje možnosť č. 143 LAC (Load Adaptive Control).



Dynamické fungovanie vášho stroja sa môže meniť pri zaťažení jeho stola dielmi s rôznymi hmotnosťami. Zmena zaťaženia vplýva na trecie sily, akcelerácie, brzdiace momenty a adhézne trenia osí stroja. Pomocou možnosti č. 143 LAC (Load Adaptive Control) a cyklu 239 **URCITNALOZENIE** dokáže riadenie automaticky určiť a prispôsobiť aktuálnu zotrvačnosť hmoty naložených dielov, aktuálne trecie sily a maximálne zrýchlenie osi, resp. obnoviť predradené riadiace a regulačné parametre. Tým môžete optimálne reagovať na výrazné zmeny zaťaženia naloženými dielmi. Ovládanie vykoná takzvaný vážiaci chod na odhadnutie hmotnosti, ktorou sú zaťažené osi. V rámci tohto vážiaceho chodu prejdú osi určitú dráhu – presné pohyby definuje výrobca vášho stroja. Pred vážiacim chodom sa môžu osi v príp. potreby napolohovať, aby sa predišlo kolízii počas vážiaceho chodu. Túto bezpečnú polohu zadefinuje výrobca vášho stroja.

Pomocou LAC sa okrem úpravy regulačných parametrov v závislosti od hmotnosti takisto upraví maximálne zrýchlenie. Vďaka tomu je možné pri nízkom naložení príslušne zvýšiť dynamiku, a tým zvýšiť produktivitu.

Parameter Q570 = 0

1 Nevykoná sa žiadny fyzický pohyb osí
2 Ovládanie resetuje funkciu LAC
3 Aktivujú sa predradené riadiace, príp. regulačné parametre, ktoré umožňujú bezpečný pohyb osi (osí) nezávisle od stavu naloženia dielmi – parametre nastavené prostredníctvom **Q570** = 0 sú **nezávislé** od aktuálneho naloženia dielmi
4 Počas vystrojovania alebo po dokončení programu NC môže byť praktické znova využiť tieto parametre

Parameter Q570 = 1

1 Ovládanie vykoná vážiaci chod, pritom v príp. potreby presunie viacero osí. To, ktoré osi sa presunú, závisí od konštrukcie daného stroja, ako aj od pohonov osí
2 Rozsah pohybu osí stanoví výrobca daného stroja
3 Predradené riadiace parametre a regulačné parametre stanovené ovládaním **závisia** od aktuálneho naloženia
4 Ovládanie aktivuje stanovené parametre

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Cyklus môže vykonávať rozsiahle pohyby vo viacerých osiach rýchloposuvom!

- Pred použitím cyklu sa najskôr informujte u výrobcu svojho stroja o druhu a rozsahu pohybov pri cykle 239
- Pred začiatkom cyklu prejde riadenie na bezpečnú polohu. Túto polohu zadefinuje výrobca stroja
- Nastavte potenciometer na potlačenie posuvu, rýchloposuvu minimálne na 50 %, aby bolo možné presne zmerať naloženie

Tento cyklus môžete spúšťať v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION DRESS**.

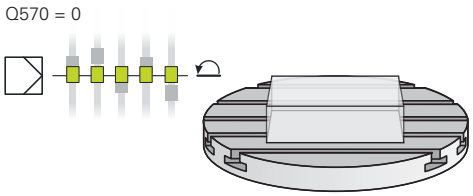
Cyklus 239 je účinný ihneď po definovaní.

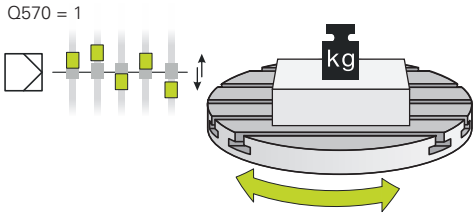
Ak vykonáte predbeh blokov a ovládanie pritom prečíta cyklus 239, ovládanie tento cyklus ignoruje – nevykoná sa vážiaci chod.

Cyklus 239 podporuje zistenie naloženia prepojených osí, ak tieto disponujú len spoločným prístrojom na meranie polohy (Momenty-Master-Slave).

Parametre cyklu

- **Q570 Naložen. (0 = vymaz./1 = určiť)?**: Nastavenie, či má ovládanie vykonať v rámci LAC (Load adaptive control) vážiaci chod, alebo či sa majú obnoviť naposledy namerané predradené riadiace parametre a regulačné parametre závislé od naloženia:
  0: Obnoviť LAC, obnovia sa hodnoty naposledy nastavené ovládaním, ovládanie pracuje s predradenými riadiacimi parametrami a regulačnými parametrami nezávislými od naloženia
  1: Vykonať vážiaci chod, ovládanie presúva osi, a tým meria predradené riadiace parametre a regulačné parametre v závislosti od aktuálneho naloženia, namerané hodnoty sa okamžite aktivujú





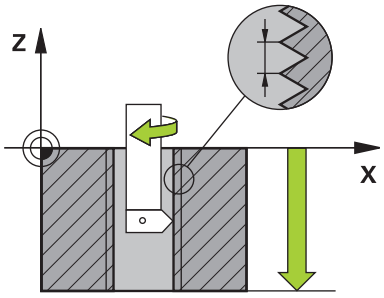
Príklad

```
62 CYCL DEF 239  URCITNALOZENIE
    Q570=+0     ;URCENIE NALOZENIA
```

13.16 REZANIE ZÁVITU (cyklus 18, DIN/ISO: G86)

Priebeh cyklu

Cyklus **18** REZANIE ZAVITU presunie nástroj s regulovaným vretenom z aktuálnej polohy s aktívnymi otáčkami na zadanú hĺbku. Na dne otvoru sa uskutoční zastavenie vretena. Prisunutia a odsunutia musíte naprogramovať samostatne.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak nenaprogramujete pred vyvolaním cyklu 18 žiadne predpolohovanie, môže dôjsť ku kolízii. Cyklus 18 vykoná prisunutie a odsunutie.

- Pred začiatkom cyklu predpolohujte nástroj
- Nástroj sa presúva po vyvolaní cyklu z aktuálnej polohy na zadanú hĺbku

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak bolo pred spustením cyklu zapnuté vreteno, vypne cyklus 18 vreteno a cyklus pracuje so stojacím vretenom! Na konci cyklus 18 znova zapne vreteno, ak bolo zapnuté pred začiatkom cyklu.

- Naprogramujte pred začiatkom cyklu zastavenie vretena! (napr. s M5)
- Po dokončení cyklu 18 sa obnoví stav vretena pred začiatkom cyklu. Ak bolo pred začiatkom cyklu vreteno vypnuté, vypne ovládanie vreteno po ukončení cyklu 18 znova.

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Existuje možnosť nastaviť pomocou parametra **CfgThreadSpindle** (č. 113600) nasledovné:

- **sourceOverride** (č. 113603): Potenciometer vretena (korekcia posuvu nie je aktívna) a FeedPotentiometer (korekcia otáčok nie je aktívna), (ovládanie následne príslušne prispôsobí otáčky)
- **thrdWaitingTime** (Nr. 113601): Tento čas sa čaká na dne závitu po zastavení vretena
- **thrdPreSwitch** (č. 113602): Vreteno sa zastaví o tento čas pred dosiahnutím dna závitu
- **limitSpindleSpeed** (č. 113604): Obmedzenie otáčok vretena
  True: (pri nízkych hĺbkach závitov sa otáčky vretena obmedzia tak, aby vreteno bežalo asi 1/3 času s konštantnými otáčkami)
  False: (žiadne obmedzenie)

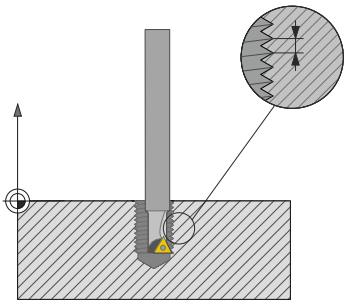
Potenciometer otáčok vretena nie je aktívny.

Naprogramujte pred začiatkom cyklu zastavenie vretena! (napr. s M5). Ovládanie zapne potom vreteno pri spustení cyklu automaticky, a na konci znova vypne.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka závitu stanovuje smer obrábania.

Parametre cyklu

- HÍ. vŕtania (inkrementálne): Zadajte vychádzajúc z aktuálnej polohy hĺbky závitu vstupný rozsah: -99999 ... +99999
- Stúpanie závitu: Zadajte stúpanie závitu. Tu zadané znamienko určuje, či ide o pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
  + = pravotočivý závit (M3 pri zápornej hĺbke vŕtania)
  - = ľavotočivý závit (M4 pri zápornej hĺbke vŕtania)



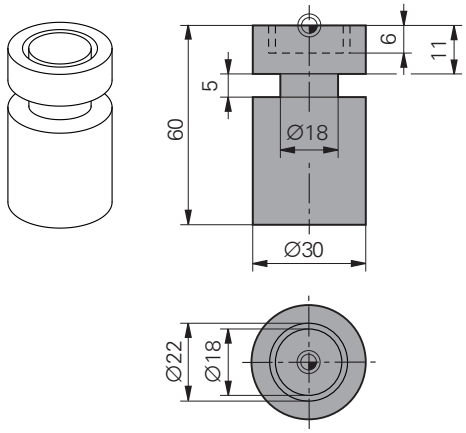
Príklad

```
25 CYCL DEF 18.0  REZANIE ZAVITU
26 CYCL DEF 18.1 HLBKA = -20
27 CYCL DEF 18.2 STUP = +1
```

13.17 Príklady programovania

Príklad interpolačného sústruženia, cyklus 291

V nasledujúcom NC programe sa použije cyklus **291 VAZBA, SUSTRUZ. IPO.** Tento príklad zobrazuje vyhotovenie axiálneho a radiálneho zápichu.



Nástroje

- Sústružnícky nástroj, definovaný v toolturn.trn: nástroj č. 10: TO:1, ORI:0, TYPE:ROUGH, nástroj pre axiálny zápich
- Sústružnícky nástroj, definovaný v toolturn.trn: nástroj č. 11: TO:8, ORI:0, TYPE:ROUGH, nástroj pre radiálny zápich

Priebeh programu

- Vyvolanie nástroja: nástroj pre axiálny zápich
- Začiatok interpolačného sústruženia: opis a vyvolanie cyklu 291; **Q560** = 1
- Koniec interpolačného sústruženia: opis a vyvolanie cyklu 291; **Q560** = 0
- Vyvolanie nástroja: zapichovací nástroj pre radiálny zápich
- Začiatok interpolačného sústruženia: opis a vyvolanie cyklu 291; **Q560** = 1
- Koniec interpolačného sústruženia: opis a vyvolanie cyklu 291; **Q560** = 0

> Konverziou parametra **Q561** bude sústružnícky nástroj zobrazený v simulačnej grafike ako frézovací nástroj.

0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60	Definícia polovýrobku, valec
2 TOOL CALL 10	Vyvolanie nástroja: nástroj pre axiálny zápich
3 CC X+0 Y+0	
4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 291 VAZBA, SUSTRUZ. IPO.	Aktivovanie interpolačného sústruženia
Q560=+1 ;ZDRUZIT VRETENO	
Q336=+0 ;UHOL VRETENA	
Q216=+0 ;STRED 1. OSI	
Q217=+0 ;STRED 2. OSI	
Q561=+1 ;DREHWKZ. WANDELN	
6 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX	Polohovanie nástroja v rovine obrábania
8 L Z+10 FMAX	
9 L Z+0.2 F2000	Polohovanie nástroja na osi vretena

10 LBL 1	Zápich na rovinnej ploche, prísuv 0,2 mm, hĺbka: 6 mm
11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000	
12 CALL LBL 1 REP 30	
13 LBL 2	Vysunutie zo zápichu, krok: 0,4 mm
14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+	
15 CALL LBL 2 REP15	
16 L Z+200 R0 FMAX	Odsunutie do bezpečnej výšky, vypnutie korekcie polomeru
17 CYCL DEF 291 VAZBA, SUSTRUZ. IPO.	Ukončiť interpolačné sústruženie
Q560=+0 ;ZDRUZIT VRETENO	
Q336=+0 ;UHOL VRETENA	
Q216=+0 ;STRED 1. OSI	
Q217=+0 ;STRED 2. OSI	
Q561=+0 ;DREHWKZ. WANDELN	
18 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
19 TOOL CALL 11	Vyvolanie nástroja: nástroj pre radiálny zápich
20 CC X+0 Y+0	
21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
22 CYCL DEF 291 VAZBA, SUSTRUZ. IPO.	Aktivovanie interpolačného sústruženia
Q560=+1 ;ZDRUZIT VRETENO	
Q336=+0 ;UHOL VRETENA	
Q216=+0 ;STRED 1. OSI	
Q217=+0 ;STRED 2. OSI	
Q561=+1 ;DREHWKZ. WANDELN	
23 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
24 LP PR+15.2 PA+0 RR FMAX	Polohovanie nástroja v rovine obrábania
25 L Z+10 FMAX	
26 L Z-11 F7000	Polohovanie nástroja na osi vretena
27 LBL 3	Zápich na plochu plášťa, prísuv 0,2 mm, hĺbka: 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	Vysunutie zo zápichu, krok: 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	Odsunutie do bezpečnej výšky, vypnutie korekcie polomeru
41 CYCL DEF 291 VAZBA, SUSTRUZ. IPO.	Ukončiť interpolačné sústruženie
Q560=+0 ;ZDRUZIT VRETENO	

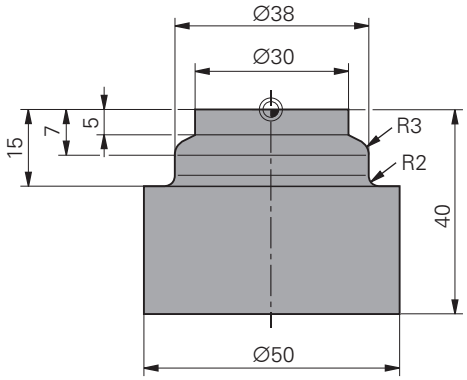
Q336=+0 ;UHOL VRETENA	
Q216=+0 ;STRED 1. OSI	
Q217=+0 ;STRED 2. OSI	
Q561=+0 ;DREHWKZ. WANDELN	
42 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
43 TOOL CALL 11	Opakovaný **TOOL CALL** zruší konverziu parametra Q561
44 M30	
45 END PGM 1 MM	

Príklad interpolačného sústruženia, cyklus 292

V nasledujúcom NC programe sa použije cyklus **292 OBRYS, SUSTRUZ. IPO.** Tento príklad znázorňuje vyhotovenie vonkajšieho obrysu s rotujúcim frézovacím vretenom.

Priebeh programu

- Vyvolanie nástroja: fréza D20
- Cyklus 32 Tolerancia
- Odkaz na obrys pomocou cyklu 14
- Cyklus 292 Interpolačné sústruženie obrys



0 BEGIN PGM 2 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40	Definícia polovýrobku, valec
2 TOOL CALL "D20" Z S111	Vyvolanie nástroja: stopková fréza D20
3 CYCL DEF 32.0 TOLERANCIA	Definujte toleranciu prostredníctvom cyklu 32
4 CYCL DEF 32.1 T0.05	
5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1	
6 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Prostredníctvom cyklu 14 vytvorte odkaz na obrys v LBL1
7 CYCL DEF 14.1 NÁVESTIE OBRYSU1	
8 CYCL DEF 292 OBRYS, SUSTRUZ. IPO.	Definovanie cyklu 292
Q560=+1 ;ZDRUZIT VRETENO	
Q336=+0 ;UHOL VRETENA	
Q546=+3 ;SMER OTAC. NASTROJA	
Q529=+0 ;DRUH OBRABANIA	
Q221=+0 ;PRIDAVOK NA PLOCHU	
Q441=+1 ;PRISUN	
Q449=+15000 ;POSUV	
Q491=+15 ;ZAC. OBRYSU POLOMER	
Q357=+2 ;BEZP. VZD. NA STR.	
Q445=+50 ;BEZP. VYSKA	
9 L Z+50 R0 FMAX M3	Predpolohovanie na osi nástroja, vreteno zap.
10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Predpolohovanie na stred otáčania v rovine obrábania, vyvolanie cyklu
11 LBL 1	LBL1 obsahuje obrys
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	Koniec prog.
21 END PGM 2 MM	

Príklad frézovania odvaľovaním

V nasledujúcom NC programe sa používa cyklus 286 **FRÉZOVAŤ OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM**. Tento príklad programu zobrazuje výrobu zásuvného ozubenia, s modulom =1 (odlišne od DIN 3960).

Priebeh programu

- Vyvolanie nástroja: odvaľovacia fréza
- Spustenie režimu sústruženia
- Resetujte súradnicový systém pomocou cyklu 801
- Nábeh do bezpečnej polohy
- Definovanie cyklu 285
- Vyvolanie cyklu 286
- Resetovanie súradnicového systému pomocou cyklu 801

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI+58	Definícia polovýrobku, valec
2 TOOL CALL "ABWAELZFRAESER"	Vyvolanie nástroja
3 FUNCTION MODE TURN	Aktivujte prevádzku sústruženia
4 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	Resetovanie súradnicového systému
5 M145	Zrušte príp. ešte aktívnu funkciu M144
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Konštantná rezná rýchlosť VYP.
7 M140 MB MAX	Odsunutie nástroja
8 L A+0 R0 FMAX	Nastavenie osi rotácie na 0
9 L X0 Y0 R0 FMAX	Predpolohujte nástroj do stredu obrábania
10 Z+50 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja na osi vretena
11 CYCL DEF 285 ZAHNRAD DEFINIEREN	Definovanie cyklu 285
Q551=+0 ;ZACIATOCNY BOD V Z	
Q552=-11 ;KONCOVY BOD V Z	
Q540=+1 ;MODUL	
Q541=+90 ;POCET ZUBOV	
Q542=+90 ;PRIEMER HLAV. KRUZ.	
Q563=+1 ;VYSKA ZUBA	
Q543=+0.05 ;VOLA NA HLAVE	
Q544=-10 ;UHOL SKOSENIA	
12 CYCL DEF 286 ZAHNRAD WAELZFRAESEN	Definovanie cyklu 286
Q215=+0 ;ROZSAH OBRABANIA	
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q260=+30 ;BEZP. VYSKA	
Q545=+1.6 ;UHOL STUP. NASTROJA	
Q546=+0 ;ZMENIT SMER OTACANIA	
Q547=+0 ;UHLOVE VYOSENIE	
Q550=+1 ;OBRABANA STRANA	
Q533=+1 ;PREFEROVANY SMER	

Q530=+2	;NAKLONENE OBRAB.	
Q253=+2222	;POLOH. POSUV	
Q553=+5	;VYOSENIE L NASTROJA	
Q554=+10	;SYNCHRÓNNE POSUNUTIE	
Q548=+1	;POSUNUTIE HRUB.	
Q463=+1	;MAX. HLBKA REZU	
Q488=+0.3	;POSUN ZAPUSTIT	
Q478=+0.3	;POSUV PRE ZANORENIE	
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER	
Q505=+0.2	;POSUV OBR. NA CISTO	
Q549=+3	;POSUNUTIE NAC.	
13 CYCL CALL M303		Vyvolanie cyklu, vreteno zap.
14 FUNCTION MODE MILL		Aktivujte prevádzku frézovania
15 M140 MB MAX		Uvoľnenie nástroja odsunutím po osi nástroja
16 L A+0 C+0 R0 FMAX		Zrušenie otočenia
17 M30		Koniec prog.
18 END PGM 5 MM		

Príklad sústruženia odvaľovaním

V nasledujúcom NC programe sa používa cyklus 287 **SÚSTRUŽIŤ OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM** Tento príklad programu zobrazuje výrobu zásuvného ozubenia, s modulom =1 (odlišne od DIN 3960).

Priebeh programu

- Vyvolanie nástroja: fréza s kolesom s vnútorným ozubením
- Spustenie režimu sústruženia
- Resetujte súradnicový systém pomocou cyklu 801
- Nábeh do bezpečnej polohy
- Definovanie cyklu 285
- Vyvolanie cyklu 287
- Resetovanie súradnicového systému pomocou cyklu 801

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI+58	Definícia polovýrobku, valec
2 TOOL CALL "Hohlradfraeser"	Vyvolanie nástroja
3 FUNCTION MODE TURN	Aktivujte prevádzku sústruženia
4 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	Resetovanie súradnicového systému
5 M145	Zrušte príp. ešte aktívnu funkciu M144
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Konštantná rezná rýchlosť VYP.
7 M140 MB MAX	Odsunutie nástroja
8 L A+0 R0 FMAX	Nastavenie osi rotácie na 0
9 L X0 Y0 R0 FMAX	Predpolohujte nástroj na osi vretena
10 Z+50 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja na osi vretena
11 CYCL DEF 285 ZAHNRAD DEFINIEREN	Definovanie cyklu 285
Q551=+0 ;ZACIATOCNY BOD V Z	
Q552=-11 ;KONCOVY BOD V Z	
Q540=+1 ;MODUL	
Q541=+90 ;POCET ZUBOV	
Q542=+90 ;PRIEMER HLAV. KRUZ.	
Q563=+1 ;VYSKA ZUBA	
Q543=+0.05 ;VOLA NA HLAVE	
Q544=-10 ;UHOL SKOSENIA	
12 CYCL DEF 287 ZAHNRAD WAELZSCHAELEN	Definovanie cyklu 287
Q240=+5 ;POCET REZOV	
Q584=+1 ;C. PRVEHO REZU	
Q585=+5 ;C. POSLEDNEHO REZU	
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q260=+50 ;BEZP. VYSKA	
Q545=+20 ;UHOL STUP. NASTROJA	
Q546=+0 ;ZMENIT SMER OTACANIA	

Q547=+0	;UHLOVE VYOSENIE	
Q550=+1	;OBRABANA STRANA	
Q533=+1	;PREFEROVANY SMER	
Q530=+2	;NAKLONENE OBRAB.	
Q253=+2222	;POLOH. POSUV	
Q586=+0,4	;PRVY PRISUV	
Q587=+0,1	;POSLEDNY PRISUV	
Q588=+0,4	;PRVY POSUV	
Q589=+0,25	;POSLEDNY POSUV	
Q580=+0,2	;PRISPOSOBENIE POSUV	
13 CYCL CALL M303		Vyvolanie cyklu, vreteno zap.
14 FUNCTION MODE MILL		Aktivujte prevádzku frézovania
15 M140 MB MAX		Uvoľnenie nástroja odsunutím po osi nástroja
16 L A+0 C+0 R0 FMAX		Zrušenie otočenia
17 M30		Koniec prog.
18 END PGM 5 MM		

14

Cykly: Sústruženie

14.1 Cykly sústruženia (možnosť č. 50)

Prehľad

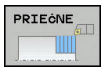
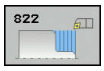
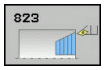
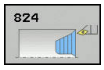
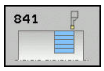
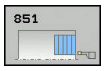
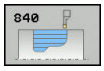
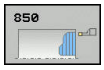
Pri definovaní cyklov sústruženia postupujte nasledovne:

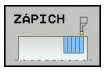
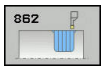
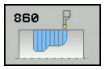
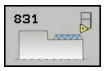
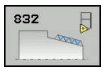
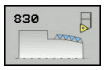
- Stlačte tlačidlo **CYCL DEF**

- Stlačte softvérové tlačidlo **SÚSTRUŽIŤ**
- Vyberte skupinu cyklov, napr. cykly na pozdĺžne oddeľovanie triesok
- Vyberte napr. cyklus SÚSTRUŽIŤ OSADENIE POZDĹŽNE

Ovládanie ponúka pre obrábania sústružením nasledujúce cykly:

Softvérové tlačidlo	Skupina cyklov	cyklus	Strana
ŠPEC. CYKLY	**Špeciálne cykly**		
800		PRISPÔSOBENIE SÚRADNICOVÉHO SYSTÉMU (cyklus 800, DIN/ISO: G800)	432
801		RESETOVANIE SÚRADNICOVÉHO SYSTÉMU(cyklus 801, DIN/ISO: G801)	440
880		FRÉZOVAŤ OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM (cyklus 880, DIN/ISO: G880, možnosť č. 131)	442
892		SKONTROLOVAŤ NEVYVÁŽENOSŤ (cyklus 892, DIN/ISO: G892)	450
NA DĹŽKU	**Cykly na pozdĺžne oddeľovanie triesok**		453
811		SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE POZDĹŽNE (cyklus 811, DIN/ISO: G811)	454
812		SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE POZDĹŽNEROZŠÍRENÉ (cyklus 812, DIN/ISO: G812)	456
813		SÚSTRUŽIŤ, ZANORENIE POZDĹŽNE (cyklus 813, DIN/ISO: G813)	460
814		SÚSTRUŽIŤ, ZANORENIE POZDĹŽNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 814, DIN/ISO: G814)	463
810		SÚSTRUŽIŤ, OBRYS POZDĹŽNE (cyklus 810, DIN/ISO: G810)	466
815		OBRYSOVO PARALELNÉ SÚSTRUŽENIE (cyklus 815, DIN/ISO: G815)	470

Softvérové tlačidlo	Skupina cyklov	cyklus	Strana
	**Cykly na čelné oddeľovanie triesok**		453
		SÚSTRUŽIŤ OSADENIE ČELNE (cyklus 821, DIN/ISO: G821)	473
		SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE ČELNE ROZŠÍRENÉ (cyklus 822, DIN/ISO: G822)	476
		SÚSTRUŽIŤ ZANORENIE ČELNE (cyklus 823, DIN/ISO: G823)	480
		SÚSTRUŽIŤ ZANORENIE ČELNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 824, DIN/ISO: G824)	483
		SÚSTRUŽIŤ OBRYS ČELNE (cyklus 820, DIN/ISO: G820)	487
	Cykly na zapichovacie sústruženie		
		ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, JEDNODUCHÉ RADIÁLNE (cyklus 841, DIN/ISO: G841)	491
		ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, ROZŠÍRENÉ RADIÁLNE (cyklus 842, DIN/ISO: G842)	494
		ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, JEDNODUCHÉ AXIÁLNE (cyklus 851, DIN/ISO: G851)	498
		ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE AXIÁLNE (cyklus 852, DIN/ISO: G852)	501
		ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, OBRYS RADIÁLNE (cyklus 840, DIN/ISO: G840)	505
		ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, OBRYS AXIÁLNE (cyklus 850, DIN/ISO: G850)	509

Softvérové tlačidlo	Skupina cyklov	cyklus	Strana
	**Cykly na zapichovanie**		
		ZAPICHOVANIE RADIÁLNE (cyklus 861, DIN/ISO: G861)	513
		ZAPICHOVANIE RADIÁLNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 862, DIN/ISO: G862)	516
		ZAPICHOVANIE AXIÁLNE (cyklus 871, DIN/ISO: G871)	520
		ZAPICHOVANIE AXIÁLNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 872, DIN/ISO: G872)	523
		ZAPICHOVANIE, OBRYS RADIÁLNE (cyklus 860, DIN/ISO: G860)	528
		ZAPICHOVANIE, OBRYS AXIÁLNE (cyklus 870, DIN/ISO: G870)	532
	Cykly na sústruženie závitov		
		ZÁVIT POZDĽŽNE (cyklus 831, DIN/ISO: G831)	536
		ZÁVIT, ROZŠÍRENÉ (cyklus 832, DIN/ISO: G832)	540
		ZÁVIT, OBRYSOVO PARALELNE (cyklus 830, DIN/ISO: G830)	544
	Rozšírené sústružnícke funkcie		
		SUSTRUZENIE, SIMULT. OBR. NACISTO (cyklus 883, DIN/ISO: G883, možnosť č. 158)	548

Práca s cyklami na sústruženie

V cykloch sústruženia zohľadňuje ovládanie geometriu reznej hrany (**TO, RS, P-ANGLE, T-ANGLE**) nástroja tak, že nedôjde k žiadnemu narušeniu definovaných obrysových prvkov. Ak nebude možné úplné obrobenie obrysu aktívnym nástrojom, vygeneruje ovládanie výstrahu.

Cykly sústruženia môžete využívať na obrábanie vonkajších aj vnútorných plôch. V závislosti od príslušného cyklu rozpozná ovládanie polohu obrábania (obrábanie vonkajšej alebo vnútornej plochy) na základe začiatočnej polohy alebo polohy nástroja pri vyvolaní cyklu. V niektorých cykloch môžete polohu obrábania zadať aj priamo v cykle. Po zmene polohy obrábania skontrolujte polohu nástroja a smer otáčania.

Ak pred cyklom naprogramujete funkciu **M136**, interpretuje ovládanie hodnoty posuvu v cykle v mm/ot., bez funkcie **M136** v mm/min.

Ak vykonáte cykly sústruženia počas nastaveného obrábania (**M144**), zmenia sa uhly nástroja voči obrysu. Ovládanie automaticky zohľadní tieto zmeny a dokáže tak monitorovať narušenia obrysu aj pri obrábaní v nastavenom stave.

Niektoré cykly obrábajú obrysy, ktoré ste popísali v podprograme. Tieto obrysy naprogramujte pomocou dráhových funkcií v popisnom dialógu alebo pomocou funkcií FK. Pred vyvolaním cyklu musíte naprogramovať cyklus **14 OBRYS** na definovanie čísla podprogramu.

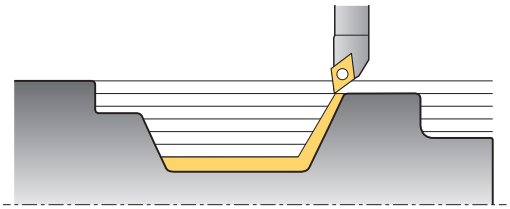
Cykly sústruženia 81x – 87x, ako aj 880 musíte vyvolať pomocou **CYCL CALL** alebo **M99**. Pred vyvolaním cyklu v každom prípade naprogramujte:

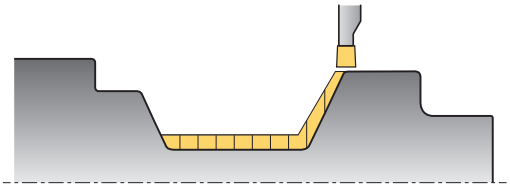
- Režim sústruženia **FUNCTION MODE TURN**
- Vyvolanie nástroja **TOOL CALL**
- Smer otáčania vretena sústruhu, napr. **M303**
- Výber otáčok alebo reznej rýchlosti **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- Ak používate posuvy na otáčku mm/ot., **M136**
- Polohovanie nástroja na vhodný začiatočný bod, napr. **L X +130 Y+0 R0 FMAX**
- Prispôsobenie súradnicového systému a orientovanie nástroja **CYCL DEF 800 PRISPOS. OT. SYSTEM**.

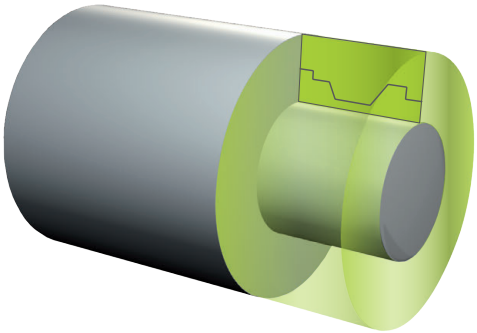
Sledovanie polovýrobkov (FUNCTION TURNDATA)

Pri obrábaní sústružením sa musia obrobky často obrábať viacerými nástrojmi. Často sa nedá nejaký obrysový prvok kompletne obrobiť jedným nástrojom, pretože to nedovoľuje tvar nástroja (napr. pri reze na čele). Potom sa musia jednotlivé čiastkové oblasti dodatočne obrobiť inými nástrojmi. Sledovaním polovýrobkov ovládanie rozpozná už obrobené oblasti a prispôsobí všetky dráhy nábehu a odsunu vždy podľa aktuálnej situácie obrábania. Kratšími dráhami trieskového obrábania sa eliminujú neproduktívne rezy a výrazne sa skráti čas obrábania.

Aby ste aktivovali sledovanie polovýrobkov, naprogramujte funkciu **TURNDATA BLANK** a odkážte na NC program alebo podprogram prostredníctvom popisu polovýrobku. Polovýrobok definovaný v **TURNDATA BLANK** určuje oblasť, v ktorej sa má obrábať pri zohľadnení sledovania polovýrobku. Na vypnutie sledovania polovýrobkov naprogramujte **TURNDATA BLANK OFF**.







UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Sledovaním polovýrobkov optimalizuje ovládanie oblasti obrábania a pohyby nábehu. Ovládanie zohľadňuje pre pohyby nábehu a odsunu aktuálne sledovaný polovýrobok. Ak prečnievajú časti hotového dielu cez polovýrobok, môže to viesť k poškodeniu obrobku a nástroja.

- Definovanie polovýrobku väčšieho ako hotový diel

Sledovanie polovýrobkov je možné iba pri obrábaní cyklami v režime sústruženia (**FUNCTION MODE TURN**).

Na sledovanie polovýrobkov musíte definovať uzatvorený obrys ako polovýrobok (začiatočná poloha = koncová poloha). Polovýrobok zodpovedá prierezu rotačne symetrického telesa.

Na definíciu polovýrobku ponúka ovládanie rôzne možnosti:

Softvérové tlačidlo	Definícia polovýrobku
BLANK OFF	Vypnutie sledovania polovýrobkov **TURNDATA BLANK OFF**: žiaden vstup
BLANK <FILE>	Definícia polovýrobku v NC programe: Vložte názov súboru
BLANK <FILE>=QS	Definícia polovýrobku v NC programe: Vložte parameter reťazca s názvom programu
BLANK LBL NR	Definícia polovýrobku v podprograme: Vložte číslo podprogramu
BLANK LBL NAME	Definícia polovýrobku v podprograme: Vložte názov podprogramu
BLANK LBL QS	Definícia polovýrobku v podprograme: Vložte parameter reťazca s názvom podprogramu

Aktivujte sledovanie polovýrobkov a definujte polovýrobok:

SPEC FCT

- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**

FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ

- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ**

FUNCTION TURNDATA

- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA BLANK

- Stlačte softvérové tlačidlo **TURNDATA BLANK**

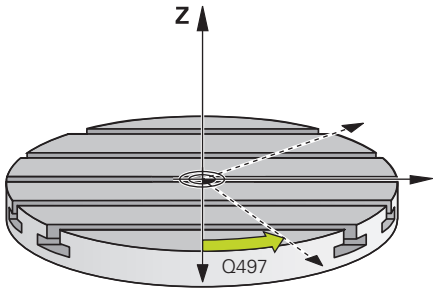
Príklad

```
11 FUNCTION TURNDATABLANK LBL 20
```

14.2 PRISPÔSOBENIE SÚRADNICOVÉHO SYSTÉMU (cyklus 800, DIN/ISO: G800)

Použitie

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Musí byť aktivovaná možnosť č. 50.
Musí byť aktivovaná možnosť č. 135.
Túto funkciu musí upraviť váš výrobca stroja.



Na umožnenie sústruženia musíte nástroj presunúť do polohy vhodnej vzhľadom na vreteno sústruhu. Na to môžete použiť cyklus **800 UPRAVIŤ SYSTÉM SÚSTRUŽENIA**.

Pri sústružení je dôležitý uhol nábehu medzi nástrojom a vretenom sústruhu, napr. na umožnenie obrobenia obrysov s dorezávaním. V cykle 800 sú na vyrovnanie súradnicového systému pre potreby nastaveného obrábania dostupné rôzne možnosti:

- Ak ste polohovali os natočenia pre potreby nastaveného obrábania, môžete pomocou cyklu 800 vyrovnať súradnicový systém vzhľadom na polohu osí natočenia (**Q530 = 0**) V tomto prípade však musíte na správny prepočet naprogramovať **M144** alebo **M128/TCPM**
- Cyklus 800 vypočíta potrebný uhol osi natočenia na základe uhla nábehu **Q531** − v závislosti od zvolenej stratégie v parametriNAKLONENE OBRAB. **Q530** polohuje riadenie os natočenia s (**Q530 = 1**) alebo bez vyrovnávacieho pohybu (**Q530 = 2**)
- Cyklus 800 vypočíta potrebný uhol osi natočenia na základe uhla nábehu **Q531**, nevykoná však polohovanie osi natočenia (**Q530 = 3**), os natočenia musíte po cykle sami polohovať na vypočítané hodnoty **Q120** (os A), **Q121** (os B) a **Q122** (os C)

Pri zmene polohy osi natočenia musíte opakovane vykonať cyklus 800 na vyrovnanie súradnicovej sústavy.

Ak je os frézovacieho vretena vyrovnaná rovnobežne s osou vretena sústruhu, môžete pomocou **precesného uhla Q497**, definovať ľubovoľné otočenie súradnicovej sústavy okolo osi vretena (os Z). Môže to byť potrebné, ak z dôvodu nedostatku miesta musíte umiestniť nástroj do istej polohy, alebo ak chcete vytvoriť podmienky na lepšie sledovanie procesu obrábania. Ak nie sú osi vretena sústruhu vyrovnané rovnobežne s osou frézovacieho vretena, sú z hľadiska obrábania účelné iba dva precesné uhly. Ovládanie zvolí uhol, ktorý je najbližší vzhľadom na vloženú hodnotu **Q497**.

Cyklus 800 polohuje frézovacie vreteno tak, aby sa ostrie nástroja vyrovnalo s rotačným obrysom. Nástroj môžete aj zrkadliť (**OBRÁTIŤ NÁSTROJ Q498**), pričom frézovacie vreteno sa napolohuje s presadením 180°. Takto môžete nástroj použiť nielen na obrábanie vnútorných, ale aj vonkajších plôch. Polohujte reznú hranu nástroja na stred vretena sústruhu blokom posuvu, napr. **L Y +0 R0 FMAX**.

Sústruženie vačky

V niektorých prípadoch sa obrobok nedá upnúť tak, že os stredu otáčania bude súosová s osou vretena sústruhu. Je tomu tak napr. pri veľkých alebo rotačne nesymetrických obrobkoch. Funkcia Sústruženie vačky **Q535** vám v cykle 800 umožní napriek tomu sústruženie.

Pri sústružení vačky sa vo vretene sústruhu združuje viacero lineárnych osí. Ovládanie kompenzuje excentricitu kruhovým vyrovnávacím pohybom združených lineárnych osí.

Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Pri vysokých otáčkach a veľkej excentricite sú na synchrónne vykonanie pohybov potrebné veľké posuvy lineárnych osí. Pri nemožnosti dodržania týchto posuvov dôjde k narušeniu obrysu. Ovládanie preto pri prekročení 80 % maximálnej rýchlosti osí alebo zrýchlenia vygeneruje výstrahu. V takomto prípade znížte otáčky.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri združovaní alebo odčleňovaní vykonáva ovládanie vyrovnávacie pohyby. Dávajte pozor na možné kolízie.

- Združovanie a odčleňovanie vykonávajte iba pri stojacom vretene sústruhu

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri sústružení vačky nie je aktívna žiadna kontrola kolízie DCM. Počas sústruženia vačky zobrazuje ovládanie príslušné výstražné hlásenie.

- Dbajte na prípadné kolízie

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Rotáciou obrobku vznikajú odstredivé sily, ktoré môžu v závislosti od nevyváženosti spôsobovať vibrácie (rezonančné kmitania). Tým je negatívne ovplyvnený proces obrábania a znižuje sa životnosť nástroja.

- Technologické údaje zvoľte tak, aby nevznikali žiadne vibrácie (rezonančné kmitania)

Na overenie dosiahnutia potrebných rýchlostí vykonajte pred samotným obrábaním skúšobný rez.

Polohy lineárnych osí, ktoré vyplynú z vyrovnania, zobrazuje ovládanie iba v zobrazení polohy so skutočnou hodnotou.

Účinok

Pomocou cyklu 800 **PRISPOS. OT. SYSTEM** ovládanie vyrovnáva súradnicový systém obrobku a zodpovedajúco orientuje nástroj. Cyklus 800 zostáva aktívny, kým ho nezrušíte cyklom 801, alebo kým nevykonáte nové definovanie cyklu 800. Niektoré funkcie cyklu 800 rušia okrem toho aj ďalšie faktory:

- Zrkadlenie údajov nástroja (**Q498 OBRATIT NASTROJ**) sa zruší vyvolaním nástroja **TOOL CALL**.
- Funkcia **EXCENTRICKE OTACANIE Q535** sa zruší na konci programu alebo pri jeho prerušení (interné zastavenie)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak je frézovacie vreteno definované v režime sústruženia ako os NC, môže ovládanie odvodiť obrátenie z polohy osi. Ak je však frézovacie vreteno definované ako vreteno, hrozí nebezpečenstvo, že sa obrátenie nástroja stratí!
V oboch prípadoch postupujte nasledovne

- Po bloku **TOOL CALL** znova aktivujte obrátenie nástroja

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Keď je **Q498**=1 a vy k tomu naprogramujete funkciu **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS**, získate v závislosti od konfigurácie dva odlišné výsledky. Keď je definované vreteno nástroja ako os, rotuje **LIFTOFF** súčasne s otáčaním nástroja. Keď je definované vreteno nástroja ako kinematická transformácia, **nerotujeLIFTOFF** súčasne s otáčaním nástroja.

- Program NC alebo úsek programu opatrne otestujte v prevádzkovom režime **Krokovanie programu**
- Prípadne zmeňte znamienko definovaného uhla SPB

Cyklus 800 **PRISPOS. OT. SYSTEM** závisí od stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Výrobca stroja určuje konfiguráciu vášho stroja. Ak bolo pri tejto konfigurácii definované nástrojové vreteno ako os v kinematike, pôsobí potenciometer posuvu pri pohyboch s cyklom 800.

Výrobca stroja môže stanoviť, ako presne precesný uhol vyrovnáva nástroj.

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.

Nástroj bol upnutý v správnej polohe a bol premeraný.

Údaje nástroja môžete zrkadliť (**Q498 OBRATIT NASTROJ**) iba pri výbere sústružníckeho nástroja.

Pred obrábaním skontrolujte orientáciu nástroja.

Naprogramujte na resetovanie cyklu 800 cyklus **VYNULOVAT ROTACNY SYSTEM** 801.

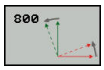
Cyklus 800 slúži pri sústružení vačky na obmedzenie maximálnych povolených otáčok. Tieto vyplývajú z konfigurácie závislej od stroja (ktorú vykoná výrobca vášho stroja) a veľkosti excentricity. Je možné, že ste pred programovaním cyklu 800 naprogramovali obmedzenie **FUNCTION TURNDATA SMAX**. Ak je hodnota tohto obmedzenia otáčok menšia ako obmedzenie otáčok vypočítané cyklom 800, je v účinnosti nižšia hodnota. Na vynulovanie cyklu 800 programujte cyklus 801. Tým sa vynuluje aj obmedzenie otáčok nastavené cyklom. Následne pôsobí znova obmedzenie otáčok, ktoré ste naprogramovali pred vyvolaním cyklu s FUNCTION TURNDATA SMAX.

Cyklus 800 polohuje len prvú os otáčania vychádzajúc z nástroja. Ak chcete presunúť inú z osí otáčania na určitú polohu, musíte príslušne polohovať tieto osi pred vykonaním cyklu 800.

Ak použijete v parametri **Q530** Nastavené obrábanie nastavenia 0 (osi natočenia sa musia predtým polohovať), musíte najprv naprogramovať M144 alebo TCPM/M128.

Ak použijete v parametri **Q530** Nastavené obrábanie nastavenia 1: MOVE, 2: TURN a 3: STAY, aktivuje ovládanie (v závislosti od konfigurácie stroja) funkciu **M144** alebo TCPM (**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC)

Parametre cyklu



- **Q497 Precesný uhol?**: Uhol, na ktorý ovládanie vyrovná nástroj. Vstupný rozsah 0 až 359,9999
- **Q498 Obrátiť nástroj (0=nie/1=áno)?**: Zrkadlenie nástroja na obrábanie vnútorných/vonkajších plôch. Vstupný rozsah 0 a 1
- **Q530 Naklonené obrábanie?**: Polohovanie osí natočenia pre nastavené obrábanie:
  0: Zachovanie polohy osi natočenia (os musí byť najskôr polohovaná)
  1: Automatické polohovanie osi natočenia a pri tom sledovanie hrotu nástroja (MOVE). Relatívna poloha medzi obrobkom a nástrojom sa nemení. Ovládanie vykoná s lineárnou osou vyrovnávací pohyb
  2: Automatické polohovanie osi natočenia bez sledovania hrotu nástroja (TURN)
  3: Nepolohovanie osi natočenia. Osi natočenia polohujte v nasledujúcom samostatnom polohovacom bloku (STAY). Ovládanie uloží hodnoty polôh do parametrov **Q120** (os A), **Q121** (os B) a **Q122** (os C)
- **Q531 Uhol naklonenia?**: Uhol nábehu na vyrovnanie nástroja. Vstupný rozsah: od -180,000° až do +180,000°
- **Q532 Umiestnenie posuvu?**: Rýchlosť posuvu osi natočenia pri automatickom polohovaní. Vstupný rozsah 0,001 až 99999,999

- **Q533 Preferenčný smer približ. uhla?**: Výber alternatívnych možností priblíženia. Z vami definovaného približovacieho uhla musí ovládanie vypočítať vhodnú polohu osi natočenia, ktorá je dostupná na vašom stroji. Spravidla sú výsledkom vždy dve možnosti riešenia. Pomocou parametra **Q533** nastavíte, ktoré z riešení má ovládanie použiť:
  0: Riešenie, ktoré je najmenej vzdialené od aktuálnej polohy
  -1: Riešenie, ktoré je v rozsahu 0° až -179,9999
  +1: Riešenie, ktoré je v rozsahu 0° až +180°
  -2: Riešenie, ktoré je v rozsahu -90° až -179,9999
  +2: Riešenie, ktoré je v rozsahu +90° až +180°
- **Q535 Excentrické otáčanie?**: Združenie osí na excentrické sústruženie:
  0: Zrušenie združení osí
  1: Aktivovanie združení osí. Stred otáčania sa nachádza v aktívnom vzťažnom bode
  2: Aktivovanie združení osí. Stred otáčania sa nachádza v aktívnom nulovom bode
  3: Žiadne zmeny združení osí.
- **Q536 Sústruženie vačky bez zastav.?**: Prerušenie vykonávania programu pred združením osí:
  0: Zastavenie pred novým združením osí. Po zastavení otvorí ovládanie okno, v ktorom sa zobrazia hodnoty pre excentricitu a maximálne vychýlenie jednotlivých osí. Následne môžete obnoviť obrábanie tlačidlom **Štart NC** alebo ho softvérovým tlačidlom **STORNO** prerušíte
  1: Združenie osí bez predchádzajúceho zastavenia

14.3 RESETOVANIE SÚRADNICOVÉHO SYSTÉMU (cyklus 801, DIN/ISO: G801)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Cyklus 801 **VYNULOVAT ROTACNY SYSTEM** závisí od stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.

Cyklom 801 **VYNULOVAT ROTACNY SYSTEM** môžete vynulovať nastavenia, ktoré ste urobili cyklom 800 **PRISPOS. OT. SYSTEM**.

Naprogramujte na resetovanie cyklu 800 cyklus **VYNULOVAT ROTACNY SYSTEM** 801.

Cyklus 800 slúži pri sústružení vačky na obmedzenie maximálnych povolených otáčok. Tieto vyplývajú z konfigurácie závislej od stroja (ktorú vykoná výrobca vášho stroja) a veľkosti excentricity. Je možné, že ste pred programovaním cyklu 800 naprogramovali obmedzenie **FUNCTION TURNDATA SMAX**. Ak je hodnota tohto obmedzenia otáčok menšia ako obmedzenie otáčok vypočítané cyklom 800, je v účinnosti nižšia hodnota. Na vynulovanie cyklu 800 programujte cyklus 801. Tým sa vynuluje aj obmedzenie otáčok nastavené cyklom. Následne pôsobí znova obmedzenie otáčok, ktoré ste naprogramovali pred vyvolaním cyklu s FUNCTION TURNDATA SMAX.

Účinok

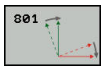
Cyklus 801 obnoví nasledujúce nastavenia, ktoré ste naprogramovali pomocou cyklu 800:

- Precesný uhol **Q497**
- Obrátiť nástroj **Q498**

Ak ste s cyklom 800 vykonali funkciu Sústruženie vačky, dodržujte nasledujúce: Cyklus 800 slúži pri sústružení vačky na obmedzenie maximálnych povolených otáčok. Tieto vyplývajú z konfigurácie závislej od stroja (ktorú vykoná výrobca vášho stroja) a veľkosti excentricity. Je možné, že ste pred programovaním cyklu 800 naprogramovali obmedzenie **FUNCTION TURNDATA SMAX**. Ak je hodnota tohto obmedzenia otáčok menšia ako obmedzenie otáčok vypočítané cyklom 800, je v účinnosti nižšia hodnota. Na vynulovanie cyklu 800 programujte cyklus 801. Tým sa vynuluje aj obmedzenie otáčok nastavené cyklom. Následne pôsobí znova obmedzenie otáčok, ktoré ste naprogramovali pred vyvolaním cyklu s FUNCTION TURNDATA SMAX.

Prostredníctvom cyklu 801 sa nástroj nenasmeruje do východiskovej polohy. Ak bol nástroj orientovaný cyklom 800, ostane aj po obnovení v tejto polohe.

Parametre cyklu

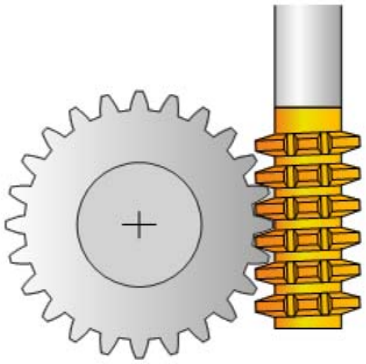


- Cyklus 801 neobsahuje žiadne parametre cyklu.
  Vkladanie cyklu zatvorte tlačidlom **END**

14.4 FRÉZOVAŤ OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM (cyklus 880, DIN/ISO: G880, možnosť č. 131)

Priebeh cyklu

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Musí byť aktivovaná možnosť č. 50.
Musí byť aktivovaná možnosť č. 131.
Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.



Pomocou cyklu 880 Frézovanie odvaľovaním je možné vyrábať valcové ozubené kolesá s vonkajším ozubením alebo šikmé ozubenie pod ľubovoľným uhlom. V cykle najskôr popíšete **ozubené koleso** a potom **nástroj**, pomocou ktorého vykonáte obrábanie. V cykle je možné zvoliť stratégiu obrábania, ako aj stranu obrábania. Proces výroby pri frézovaní odvaľovaním sa vykonáva prostredníctvom synchronizovaného rotačného pohybu vretena nástroja a otočného stola. Okrem toho sa pohybuje aj fréza v axiálnom smere pozdĺž obrobku.

Pokým je cyklus 880 Frézovanie odvaľovaním aktívny, vykoná sa v príp. potreby natočenie súradnicovej sústavy. Z tohto dôvodu je bezpodmienečne nutné po dokončení cyklu naprogramovať cyklus **801 OBNOVENIE SÚRADNICOVEJ SÚSTAVY** a **M145**.

Priebeh cyklu:

1 Riadenie polohuje nástroj na osi nástroja na **Q260** Bezpečná výška s posuvom FMAX. Keď už sa nástroj nachádza v osi nástroja na hodnote väčšej ako **Q260**, neuskutoční sa žiadny pohyb.
2 Pred natočením roviny obrábania polohuje riadenie nástroj na osi X posuvom FMAX na bezpečnú súradnicu. Ak sa váš nástroj už nachádza na súradnici v rovine obrábania, ktorá je väčšia ako vypočítaná súradnica, pohyb sa nevykoná
3 Teraz ovládanie natočí rovinu obrábania posuvom **Q253**; funkcia **M144** je aktívna vo vnútri cyklu
4 Riadenie polohuje nástroj posuvom FMAX na začiatočný bod roviny obrábania
5 Následne presunie riadenie nástroj po osi nástroja posuvom **Q253** na bezpečnostnú vzdialenosť **Q460**
6 Ovládanie odvaľuje nástroj na obrobku, na ktorom sa má vyrobiť ozubenie, v pozdĺžnom smere definovaným posuvom **Q478** (pri hrubovaní) alebo **Q505** (pri obrábaní načisto). Oblasť obrábania je pritom ohraničená začiatočným bodom na osi Z **Q551+Q460** a koncovým bodom na osi Z **Q552+Q460**
7 Keď riadenie dosiahne koncový bod, stiahne nástroj posuvom **Q253** dozadu a polohuje ho späť do začiatočného bodu
8 Ovládanie opakuje postup 5 až 7, až kým sa nevyrobí definované ozubenie
9 Nakoniec polohuje riadenie nástroj na bezpečnú výšku **Q260** posuvom FMAX
10 Obrábanie sa skončí v natočenej sústave

11 Teraz sami presuňte nástroj do bezpečnej výšky a natočte späť rovinu obrábania

12 Teraz bezpodmienečne naprogramujte cyklus 801 OBNOVENIE SÚRADNICOVEJ SÚSTAVY a **M145**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak nepredpolohujete nástroj na bezpečnú polohu, môže dôjsť pri natočení ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom).

- Predpolohujte nástroj tak, aby sa už nachádzal na požadovanej strane obrábania **Q550**
- Na tejto strane obrábania nabehnite do bezpečnej polohy

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak upnete obrobok na upínacom prostriedku príliš tesne, môže dôjsť počas obrábania ku kolízii medzi nástrojom a upínacím prostriedkom. Začiatočný bod Z a koncový bod v Z sa predĺžia o bezpečnostnú vzdialenosť **Q460**!

- Vypnite obrobok z upínacieho prostriedku natoľko, aby nemohlo dôjsť k žiadnej kolízii medzi nástrojom a upínacím prostriedkom
- Uvoľnite svoj konštrukčný diel z upínacieho prostriedku natoľko, aby cyklom automaticky nabiehané predĺženie začiatočného a koncového bodu o bezpečnostnú vzdialenosť **Q460** nevyvolávalo žiadnu kolíziu.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pracujete s M136, resp. bez M136, bude ovládanie interpretovať hodnoty posuvu rozdielne. Ak tým naprogramujete príliš vysoké posuvy, môže sa váš konštrukčný diel poškodiť.

- Ak pred cyklom vedome naprogramujete M136: Potom ovládanie interpretuje hodnoty posuvu v cykle v mm/ot.
- Ak pred cyklom nenaprogramujete M136: Potom ovládanie interpretuje hodnoty posuvu v cykle v mm/min

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak neresetujete súradnicový systém po cykle 880, je ešte aktívny precesný uhol nastavený cyklom!

- Po cykle 880 je nutné bezpodmienečne naprogramovať cyklus 801, aby sa resetovala súradnicová sústava
- Po prerušení programu naprogramujte cyklus 801, aby sa resetovala súradnicová sústava

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.

Tento cyklus je aktívny ako CALL.

Zadané hodnoty pre modul, počet zubov a priemer hlavovej kružnice sa monitorujú. Ak sa tieto údaje nezhodujú, zobrazí sa chybové hlásenie. Pri týchto parametroch je možné zadať hodnoty pre 2 z 3 parametrov. Zadajte preto buď pri parametri Modul, Počet zubov alebo Priemer hlavovej kružnice hodnotu 0. V tomto prípade vypočíta chýbajúcu hodnotu ovládanie.

Naprogramujte funkciu FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF.

Keď naprogramujete funkciu FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15, vypočítajú sa otáčky nástroja nasledujúcim spôsobom: **Q541** x S. Pre **Q541** = 238 a S = 15 je výsledkom hodnota otáčok nástroja 3 570 ot./min.

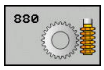
Vami použitý nástroj zadefinujte v tabuľke nástrojov ako frézovací nástroj.

Aby nedošlo k prekročeniu maximálnych povolených otáčok nástroja, môžete pracovať s obmedzením otáčok. (hodnota zadaná v tabuľke nástrojov „tool.t“ v stĺpci **Nmax**).

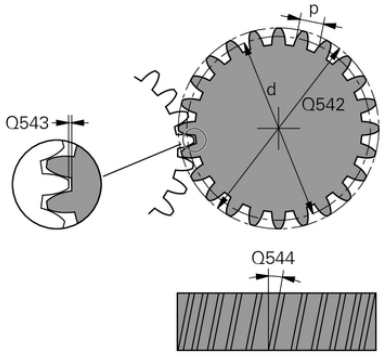
Pred spustením cyklu naprogramujte smer otáčania daného nástroja (M303/M304).

Pred vyvolaním cyklu nastavte daný vzťažný bod do stredu otáčania.

Parametre cyklu



- **Q215 Rozsah obrábania (0/1/2/3)?**: Definícia rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Len hrubovanie
  2: Len obrábanie načisto na hotový rozmer
  3: Len obrábanie načisto na prídavok
- **Q540 Modul?**: Opis ozubeného kolesa: modul ozubeného kolesa. Vstupný rozsah 0 až 99,9999
- **Q541 Počet zubov?**: Popis ozubeného kolesa: Počet zubov. Vstupný rozsah 0 až 99999
- **Q542 Priemer hlavovej kružnice?**: Popis ozubeného kolesa: Vonkajší priemer hotového dielu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q543 Vôľa na hlave?**: Opis ozubeného kolesa: Vzdialenosť medzi hlavovou kružnicou vyrábaného ozubeného kolesa a pätnou kružnicou kolesa v zábere. Vstupný rozsah 0 až 9,9999
- **Q544 Uhol skosenia?**: Popis ozubeného kolesa: Uhol, o ktorý sú zuby šikmého ozubenia naklonené vzhľadom na smer osi. (pri rovnom ozubení má tento uhol hodnotu 0°) Vstupný rozsah -60 až +60
- **Q545 Uhol stúpania nástroja?**: Popis nástroja: Uhol bokov odvaľovacej frézy. Túto hodnotu zadajte v desiatkovom zápise. (Napr. 0°47' = 0,7833) Rozsah zadania: -60,0000 až +60,0000
- **Q546 Nástr., smer otáč. (3=M3/4=M4)?**: Popis nástroja: Smer otáčania vretena odvaľovacej frézy:
  3: Pravotočivý nástroj (M3)
  4: Ľavotočivý nástroj (M4)
- **Q547 Uhlové vyosenie na oz. kolese?**: Uhol, o ktorý riadenie natočí obrobok pri spustení cyklu. Vstupný rozsah: -180,0000 až +180,0000
- **Q550 Obrábaná str. (0=poz./1=neg.)?**: Definovanie strany, ktorá sa obrobí.
  0: Kladná strana obrábania hlavnej osi v I-CS
  1: Záporná strana obrábania hlavnej osi v I-CS
- **Q533 Preferenčný smer približ. uhla?**: Výber alternatívnych možností priblíženia. Z vami definovaného približovacieho uhla musí riadenie vypočítať vhodnú polohu osi natočenia, ktorá je dostupná na vašom stroji. Spravidla sú výsledkom vždy dve možnosti riešenia. Pomocou parametra **Q533** nastavíte, ktoré z riešení má ovládanie použiť: :
  0: Riešenie, ktoré je najmenej vzdialené od aktuálnej polohy
  -1: Riešenie, ktoré je v rozsahu 0° až -179,9999
  +1: Riešenie, ktoré je v rozsahu 0° až +180°
  -2: Riešenie, ktoré je v rozsahu -90° až -179,9999
  +2: Riešenie, ktoré je v rozsahu +90° až +180°



Príklad

```
63 CYCL DEF 880  OZ. KOL. ODV. FREZ.
   Q215=0        ;ROZSAH OBRABANIA
   Q540=0        ;MODUL
   Q541=0        ;POCET ZUBOV
   Q542=0        ;PRIEMER HLAV. KRUZ.
   Q543=0.167;VOLA NA HLAVE
   Q544=0        ;UHOL SKOSENIA
   Q545=0        ;UHOL STUP. NASTROJA
   Q546=3        ;SMER OTAC. NASTROJA
   Q547=0        ;UHLOVE VYOSENIE
   Q550=1        ;OBRABANA STRANA
   Q533=0        ;PREFEROVANY SMER
   Q530=2        ;NAKLONENE OBRAB.
   Q253=750      ;POLOH. POSUV
   Q260=100      ;BEZP. VYSKA
   Q553=10       ;VYOSENIE L NASTROJA
   Q551=0        ;ZACIATOCNY BOD V Z
   Q552=-10      ;KONCOVY BOD V Z
   Q463=1        ;MAX. HLBKA REZU
   Q460=2        ;SAFETY CLEARANCE
   Q488=0.3      ;POSUN ZAPUSTIT
   Q478=0.3      ;POSUN HRUBOVANIA
   Q483=0.4      ;OVERSIZE FOR DIAMETER
   Q505=0.2      ;POSUV OBR. NA CISTO
```

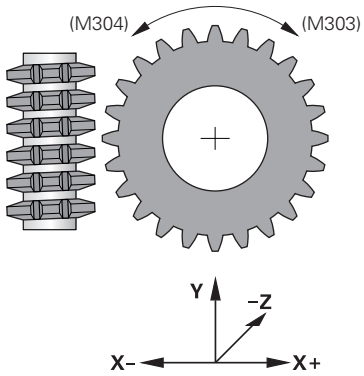
- **Q530 Naklonené obrábanie?**: Polohovanie osí natočenia pre nastavené obrábanie:
  1: Automatické polohovanie osi natočenia a pri tom sledovanie hrotu nástroja (MOVE). Relatívna poloha medzi obrobkom a nástrojom sa nemení. Riadenie vykoná pomocou lineárnych osí vyrovnávací pohyb
  2: Automatické polohovanie osi natočenia bez presúvania hrotu nástroja (TURN)
- **Q253 Polohovací posuv?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri natáčaní a predpolohovaní, ako aj pri polohovaní osi nástroja medzi jednotlivými prísuvmi. Zadávanie údajov v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Absolútna výška, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii s nástrojom (pre medzipolohovanie a odchod na konci cyklu). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q553 Nást.: vyos. L, štart obráb.?** (inkrementálne): Stanovenie, od akého dĺžkového posunutia (L-OFFSET) sa má nástroj použiť. O túto hodnotu sa nástroj presunie v pozdĺžnom smere. Vstupný rozsah 0 až 999,9999

- **Q551 Začiatočný bod v osi Z?**: Začiatočný bod odvaľovacej operácie v osi Z. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q552 Koncový bod v osi Z?**: Koncový bod odvaľovacej operácie v osi Z. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv (zadanie polomeru) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- **Q460 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie. Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q488 Posuv pre zanorenie**: Rýchlosť posuvu pri prísuve nástroja do záberu. Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu

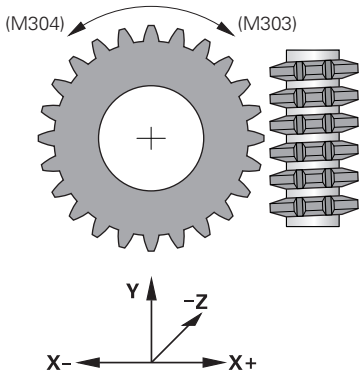
Smer otáčania v závislosti od strany obrábania (Q550)

Stanovenie smeru otáčania stola:

1 **Ktorý nástroj? (pravorezný/ľavorezný)?**
2 **Ktorá strana obrábania? X+ (Q550=0)/X- (Q550=1)**
3 **Smer otáčania stola prečítajte z jednej z 2 tabuliek!** Pritom použite tabuľku so smerom otáčania platným pre váš nástroj (**pravorezný/ľavorezný**). Z tejto tabuľky prevezmite smer otáčania stola pre vami používanú stranu obrábania **X+ (Q550=0)/X- (Q550=1)**.



Nástroj : pravorezný M3	
Strana obrábania X+ (Q550=0)	Smer otáčania stola: V smere hodinových ručičiek (M303)
Strana obrábania X- (Q550=1)	Smer otáčania stola: Proti smeru hodinových ručičiek (M304)

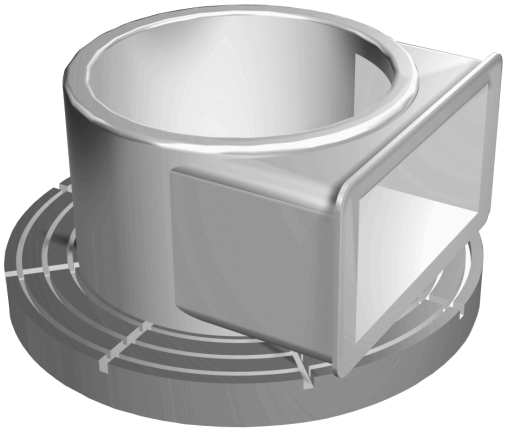


Nástroj: ľavorezný M4	
Strana obrábania X+ (Q550=0)	Smer otáčania stola: Proti smeru hodinových ručičiek (M304)
Strana obrábania X- (Q550=1)	Smer otáčania stola: V smere hodinových ručičiek (M303)

14.5 SKONTROLOVAŤ NEVYVÁŽENOSŤ (cyklus 892, DIN/ISO: G892)

Použitie

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Musí byť aktivovaná možnosť č. 50.
Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.



Pri rotačnom obrábaní nesymetrického obrobku, ako napr. telesa čerpadla, môže dôjsť k nevyváženosti. V závislosti od otáčok, hmotnosti a tvaru daného obrobku môže byť stroj vystavený vysokej záťaži. Cyklom **892 SKONTR. NEVYVAZENOST** kontroluje ovládanie nevyváženosť vretena sústruhu. Pri tomto cykle sa využívajú dva parametre. **Q450** opisuje maximálnu nevyváženosť a **Q451** maximálne otáčky. **Pri prekročení maximálnej nevyváženosti sa zobrazí chybové hlásenie a NC program sa preruší.** Ak nedôjde k prekročeniu maximálnej nevyváženosti, ovládanie vykoná NC program bez prerušenia. Táto funkcia slúži na ochranu mechaniky vášho stroja. Ak sa zistí príliš veľké nevyváženie, máte možnosť príslušne reagovať.

Dodržujte pri programovaní!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Po upnutí nového obrobku skontrolujte nevyváženosť. V prípade potreby kompenzujte nevyváženosť vyvažovacími závažiami. Ak sa nevyrovná veľká nevyváženosť, môže to spôsobiť poškodenia stroja

- Vykonajte na začiatku nového obrábania cyklus 892
- V prípade potreby kompenzujte nevyváženosť pomocou vyvažovacích závaží

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Úbytok materiálu počas obrábania mení rozloženie hmotnosti na obrobku. Výsledkom je nevyváženie, a preto sa kontrola nevyváženia odporúča aj medzi obrábacími krokmi. Ak sa nevyrovná veľká nevyváženosť, môže to spôsobiť poškodenia stroja

- Vykonajte aj medzi obrábacími krokmi cyklus 892
- V prípade potreby kompenzujte nevyváženosť pomocou vyvažovacích závaží

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Veľké nevyváženosti môžu predovšetkým pri vysokej hmotnosti poškodiť stroj. Pri výbere otáčok zohľadnite hmotnosť a nevyváženosť obrobku.

- Pri masívnych obrobkoch alebo vysokej nevyváženosti neprogramujte vysoké otáčky

Konfiguráciu cyklu 892 vykoná výrobca vášho stroja.

Funkciu cyklu 892 nastaví výrobca vášho stroja.

Počas zisťovania nevyváženosti sa otáča vreteno sústruhu.

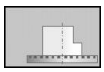
Túto funkciu možno vykonávať aj na strojoch vybavených viacerými rotačnými vretenami. Ohľadne týchto informácií sa obráťte na výrobcu vášho stroja.

Možnosť použitia funkcie zisťovania nevyváženosti integrovanej do riadenia musíte overiť na danom type vami používaného stroja. Ak je vplyv amplitúdy nevyváženosti vretena sústruhu na susediace osi iba nepatrný, nie je z nej za určitých okolností možné vypočítať praktické hodnoty pre nevyváženosť. V takom prípade je nutné použiť na monitorovanie nevyváženosti systém s externými snímačmi.

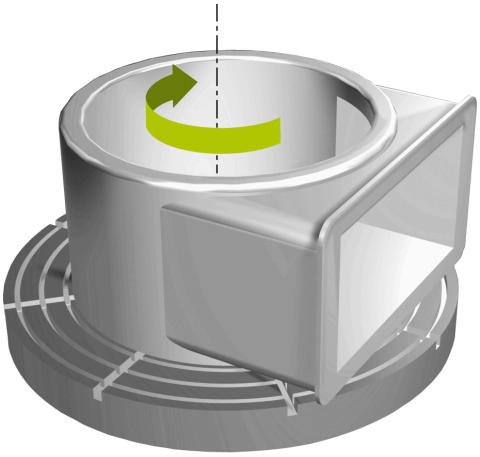
Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.

Po prerušení NC programu cyklom 892 SKONTROLOVAŤ NEVYVÁŽENOSŤ sa odporúča použiť ručný cyklus MERANIE NEVYVÁŽENOSTI. Pomocou tohto cyklu určí ovládanie nevyváženosť a vypočíta hmotnosť a polohu vyrovnávacieho protizávažia.
Ďalšie informácie: Používateľská príručka:Nastavovanie, testovanie a spracovanie NC programov

Parametre cyklu



- **Q450 Maximálne povolené vychýlenie?** Uvádza maximálne vychýlenie sínusového signálu nevyváženosti v milimetroch (mm). Tento signál je výsledkom ťažnej chyby meracej osi a otáčok vretena.
- **Q451 Otáčky?** Zadanie v otáčkach za minútu (ot./min). Kontrola nevyváženosti sa začína pri nižších úvodných otáčkach (napr. 50 ot./min). Automaticky sa postupne zvyšujú o predvolený krok nastavenia (napr. 25 ot./min). Otáčky sa zvyšujú dovtedy, kým sa nedosiahnu otáčky definované v parametri **Q451**. Korekcia vretena nie je pritom funkčná.



Príklad

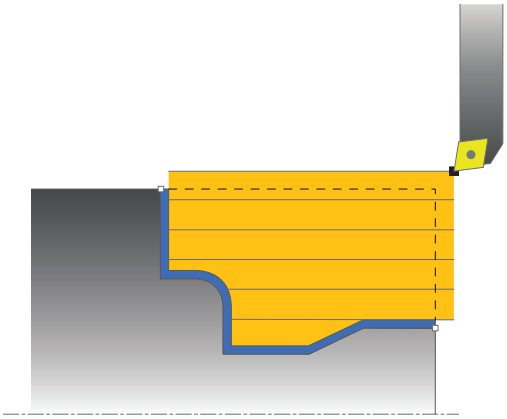
```
63 CYCL DEF 892 SKONTR.
   NEVYVAZENOST
   Q450=0      ;MAXIMALNE VYCHYLENIE
   Q451=50     ;OTACKY
```

14.6 Základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Musí byť aktivovaná možnosť č. 50.

Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.



Predpolohovanie nástroja ovplyvňuje rozhodujúcim spôsobom pracovnú oblasť cyklu a tým aj čas obrábania. Začiatočný bod cyklov zodpovedá pri hrubovaní polohe nástroja pri vyvolaní cyklu. Ovládanie zohľadňuje pri výpočte oblasti určenej na trieskové obrábanie začiatočný bod a koncový bod definovaný v cykle, resp. obrys definovaný v cykle. Ak sa začiatočný bod nachádza v rámci oblasti určenej na trieskové obrábanie, polohuje ovládanie nástroj v niektorých cykloch najskôr do bezpečnostnej vzdialenosti.

Smer oddeľovania triesok je pri cykloch 81x pozdĺžne vzhľadom na os otáčania a pri cykloch 82x priečne na os otáčania. V cykle 815 sa pohyby vykonávajú paralelne s obrysom.

Môžete používať cykly na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Informácie o tom získa ovládanie z polohy nástroja alebo z definície cyklu (pozrite si "Práca s cyklami na sústruženie", Strana 429).

Pri cykloch, v ktorých sa spracúva definovaný obrys (cyklus 810, 820 a 815), rozhoduje o smere obrábania naprogramovaný smer obrysu.

V cykloch na oddeľovanie triesok si môžete vybrať stratégie obrábania hrubovanie, obrábanie načisto a kompletné obrábanie.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Cykly na oddeľovanie triesok umiestnia nástroj pri obrábaní načisto automaticky na začiatočný bod. Nábehová stratégia je ovplyvnená polohou nástroja pri vyvolaní cyklu. Pritom je rozhodujúce, či sa nástroj pri vyvolaní cyklu nachádza v alebo mimo obalového obrysu. Obalový obrys je naprogramovaný obrys zväčšený o bezpečnostnú vzdialenosť. Ak sa nástroj nachádza v rámci obalového obrysu, umiestni cyklus nástroj s definovaným posuvom na priamu dráhu do začiatočnej polohy. Pritom sa môžu vyskytnúť narušenia obrysu.

- Nástroj predpolohujte tak, aby sa nábeh na začiatočný bod vykonal bez narušenia obrysu
- Ak sa nástroj nachádza mimo obalového obrysu, uskutoční sa polohovanie až k obalovému obrysu rýchloposuvom a v rámci obalového obrysu v naprogramovanom posuve.

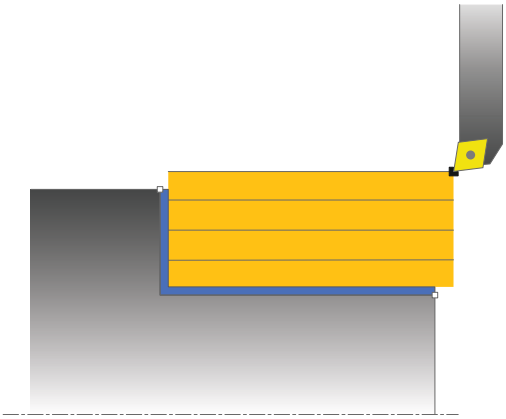
14.7 SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE POZDĹŽNE (cyklus 811, DIN/ISO: G811)

Použitie

Tento cyklus umožňuje pozdĺžne sústruženie pravouhlých osadení.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletné obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak sa nástroj nachádza pri vyvolaní cyklu mimo obrábaného obrysu, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak sa nástroj nachádza v obrábanom obryse, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Cyklus obrobí oblasť od polohy nástroja až po koncový bod definovaný v cykle.

1 Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou. Hodnotu prísuvu vypočíta ovládanie na základe **Q463 MAX. HĹBKA REZU**.
2 Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatočnou polohou a koncovým bodom v pozdĺžnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
3 Ovládanie odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu prísuvu.
4 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
5 Ovládanie opakuje tento postup (1 až 4), kým nedosiahne dokončený obrys.
6 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

1 Ovládanie presunie nástroj v súradnici Z o bezpečnostnú vzdialenosť **Q460**. Pohyb sa vykoná rýchloposuvom.
2 Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou.
3 Ovládanie obrobí načisto obrys hotového dielu pri definovanom posuve **Q505**.
4 Ovládanie odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti.
5 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.

Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

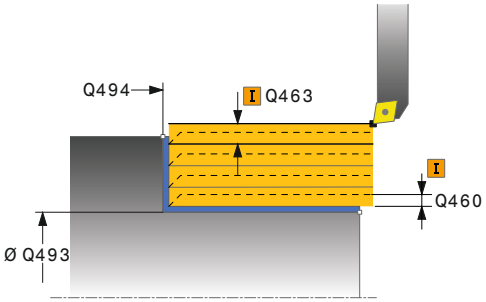
Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatočný bod cyklu).

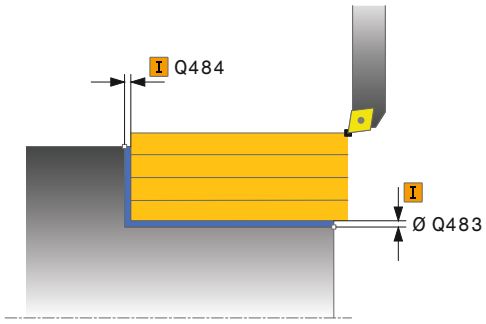
Ak je v **CUTLENGTH** vložená hodnota, bude sa rešpektovať pri hrubovaní v cykle. Systém aktivuje upozornenie a automatickú redukciu hĺbky prísuvu.

Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozrite si Strana 453).

Parametre cyklu

- **Q215 Rozsah obrábania (0/1/2/3)?**: Definícia rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Len hrubovanie
  2: Len obrábanie načisto na hotový rozmer
  3: Len obrábanie načisto na prídavok
- **Q460 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu
- **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv (zadanie polomeru) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu
- **Q506 Vyhladenie obrysu (0/1/2)?**:
  0: Po každom reze pozdĺž obrysu (v rámci oblasti prísuvu)
  1: Vyhladenie obrysu po poslednom reze (celý obrys); zdvihnutie o 45°
  2: Žiadne vyhladenie obrysu; zdvihnutie o 45°





Príklad

```
11 CYCL DEF 811  ODDIEL POZDLZNY
   Q215=+0     ;ROZSAH OBRABANIA
   Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
   Q493=+50    ;KONIEC KONTURY X
   Q494=-55    ;KONIEC KONTURY Z
   Q463=+3     ;MAX. HLBKA REZU
   Q478=+0.3   ;POSUN HRUBOVANIA
   Q483=+0.4   ;OVERSIZE FOR DIAMETER
   Q484=+0.2   ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0.2   ;POSUV OBR. NA CISTO
   Q506=+0     ;VYHLADENIE OBRYSU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.8 SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE POZDĹŽNE ROZŠÍRENÉ (cyklus 812, DIN/ISO: G812)

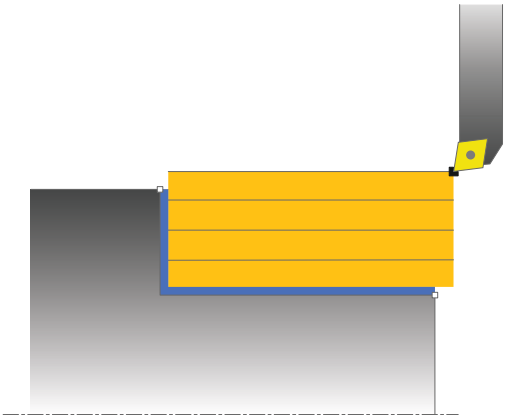
Použitie

Tento cyklus umožňuje pozdĺžne sústruženie osadení. Rozšírený rozsah funkcií:

- Na začiatok a koniec obrysu môžete vložiť skosenie alebo zaoblenie.
- V cykle môžete definovať uhol pre čelnú a obvodovú plochu.
- Do rohu obrysu môžete pripojiť polomer.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletné obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatočný priemer **Q491** väčší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatočný priemer **Q491** menší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatočný bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak sa začiatočný bod nachádza v oblasti určenej na trieskové obrábanie, polohuje ovládanie nástroj v súradnici X a následne v súradnici Z na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ spustí cyklus.

1. Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou. Hodnotu prísuvu vypočíta ovládanie na základe **Q463 MAX. HĹBKA REZU**.
2. Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatočnou polohou a koncovým bodom v pozdĺžnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
3. Ovládanie odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu prísuvu.
4. Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
5. Ovládanie opakuje tento postup (1 až 4), kým nedosiahne dokončený obrys.
6. Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

Ak sa začiatočný bod nachádza v oblasti určenej na trieskové obrábanie, polohuje ovládanie nástroj najskôr v súradnici Z na bezpečnostnú vzdialenosť.

1 Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou.
2 Ovládanie obrobí načisto obrys hotového dielu (začiatočný až koncový bod obrysu) pri definovanom posuve **Q505**.
3 Ovládanie odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti.
4 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.

Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na bezpečnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

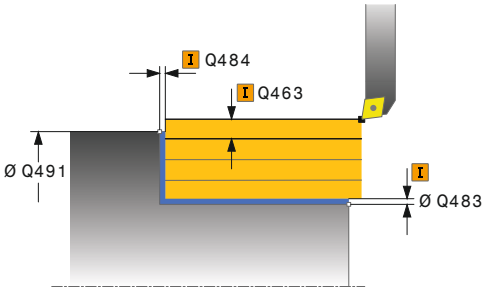
Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu (začiatočný bod cyklu) ovplyvní oblasť určenú na trieskové obrábanie.

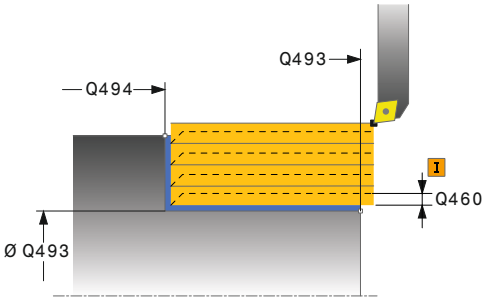
Ak je v **CUTLENGTH** vložená hodnota, bude sa rešpektovať pri hrubovaní v cykle. Systém aktivuje upozornenie a automatickú redukciu hĺbky prísuvu.

Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozrite si Strana 453).

Parametre cyklu

- **Q215 Rozsah obrábania (0/1/2/3)?**: Definícia rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Len hrubovanie
  2: Len obrábanie načisto na hotový rozmer
  3: Len obrábanie načisto na prídavok
- **Q460 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- **Q491 Začiatok kontúry, priemer?**: Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer)
- **Q492 Začiatok kontúry Z?**: Súradnica Z začiatočného bodu obrysu
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu
- **Q495 Uhol obvodovej plochy?**: Uhol medzi obvodovou plochou a osou otáčania
- **Q501 Typ začiatočného prvku (0/1/2)?**: Definovanie typu prvku na začiatku obrysu (obvodová plocha):
  0: Žiadny prídavný prvok
  1: Prvok je skosenie
  2: Prvok je polomer
- **Q502 Velkost zaciatocneho prvku?**: Veľkosť začiatočného prvku (časť skosenia)
- **Q500 Polomer rohu kontúry?**: Polomer vnútorného rohu obrysu. Ak nie je uvedený žiaden polomer, vyrobí sa polomer reznej hrany.
- **Q496 Uhol rovinnej plochy?**: Uhol medzi čelnou plochou a osou otáčania





Príklad

11 CYCL DEF 812 ODDIEL POZDL. ROZS.	
Q215=+0	;ROZSAH OBRABANIA
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q491=+75	;ZACIATOK KONTURY, PRIEMER
Q492=+0	;ZACIATOK KONTURY Z
Q493=+50	;KONIEC KONTURY X
Q494=-55	;KONIEC KONTURY Z
Q495=+5	;UHOL OBVODOVEJ PLOCHY

- **Q503 Typ koncového prvku (0/1/2)?**: Definovanie typu prvku na konci obrysu (čelná plocha):
  0: Žiadny prídavný prvok
  1: Prvok je skosenie
  2: Prvok je polomer
- **Q504 Velkost koncoveho prvku?**: Veľkosť koncového prvku (časť skosenia)
- **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv (zadanie polomeru) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu
- **Q506 Vyhladenie obrysu (0/1/2)?**:
  0: Po každom reze pozdĺž obrysu (v rámci oblasti prísuvu)
  1: Vyhladenie obrysu po poslednom reze (celý obrys); zdvihnutie o 45°
  2: Žiadne vyhladenie obrysu; zdvihnutie o 45°

```
Q501=+1      ;TYPE OF STARTING ELEMENT
Q502=+0.5    ;VELKOST ZACIATOCN. PRVKU
Q500=+1.5    ;POLOMER ROHU KONTURY
Q496=+0      ;UHOL ROVINNEJ PLOCHY
Q503=+1      ;TYPE OF END ELEMENT
Q504=+0.5    ;VELKOST KONCOVEHO PRVKU
Q463=+3      ;MAX. HLBKA REZU
Q478=+0.3    ;POSUN HRUBOVANIA
Q483=+0.4    ;OVERSIZE FOR DIAMETER
Q484=+0.2    ;OVERSIZE IN Z
Q505=+0.2    ;POSUV OBR. NA CISTO
Q506=+0      ;VYHLADENIE OBRYSU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

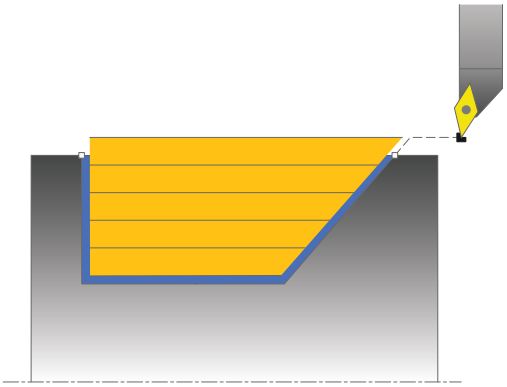
14.9 SÚSTRUŽIŤ, ZANORENIE POZDĹŽNE (cyklus 813, DIN/ISO: G813)

Použitie

Tento cyklus umožňuje pozdĺžne sústruženie osadení zanorovacími prvkami (rezy na čele).

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletné obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatočný priemer **Q491** väčší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatočný priemer **Q491** menší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatočný bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatočného bodu menšia ako **začiatok obrysu Z Q492**, polohuje ovládanie nástroj v súradnici Z na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ spustí cyklus.

V rámci zadného rezu vykoná ovládanie prísuv s posuvom **Q478**. Odsuny sa vykonajú vždy o bezpečnostnú vzdialenosť.

1 Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou. Hodnotu prísuvu vypočíta ovládanie na základe **Q463 MAX. HĹBKA REZU**.
2 Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatočnou polohou a koncovým bodom v pozdĺžnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
3 Ovládanie odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu prísuvu.
4 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
5 Ovládanie opakuje tento postup (1 až 4), kým nedosiahne dokončený obrys.
6 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

1 Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu.
2 Ovládanie obrobí načisto obrys hotového dielu (začiatočný až koncový bod obrysu) pri definovanom posuve **Q505**.
3 Ovládanie odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti.
4 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.

Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na bezpečnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu (začiatočný bod cyklu) ovplyvní oblasť určenú na trieskové obrábanie.

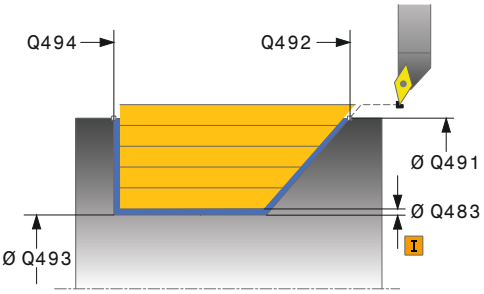
Ovládanie zohľadňuje geometriu reznej hrany nástroja tak, že nedôjde k žiadnemu narušeniu obrysových prvkov. Ak nie je možné úplné obrobenie aktívnym nástrojom, vygeneruje ovládanie výstrahu.

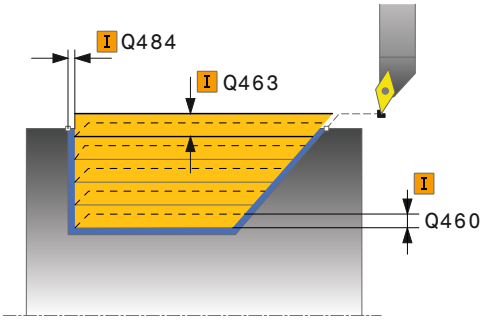
Ak je v **CUTLENGTH** vložená hodnota, bude sa rešpektovať pri hrubovaní v cykle. Systém aktivuje upozornenie a automatickú redukciu hĺbky prísuvu.

Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozrite si Strana 453).

Parametre cyklu

- **Q215 Rozsah obrábania (0/1/2/3)?**: Definícia rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Len hrubovanie
  2: Len obrábanie načisto na hotový rozmer
  3: Len obrábanie načisto na prídavok
- **Q460 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- **Q491 Začiatok kontúry, priemer?**: Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer)
- **Q492 Začiatok kontúry Z?**: Súradnica Z začiatočného bodu pre dráhu zanorenia
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu
- **Q495 Uhol boku drážky závitu?**: Uhol boku zanorenia. Referenčným uhlom je kolmica na os otáčania.
- **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv (zadanie polomeru) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu
- **Q506 Vyhladenie obrysu (0/1/2)?**:
  0: Po každom reze pozdĺž obrysu (v rámci oblasti prísuvu)
  1: Vyhladenie obrysu po poslednom reze (celý obrys); zdvihnutie o 45°
  2: Žiadne vyhladenie obrysu; zdvihnutie o 45°





Príklad

```
11 CYCL DEF 813  SUSTRUZENIE
   ZANORENIE POZDLZNE
   Q215=+0      ;ROZSAH OBRABANIA
   Q460=+2      ;SAFETY CLEARANCE
   Q491=+75     ;ZACIATOK KONTURY,
                 PRIEMER
   Q492=-10     ;ZACIATOK KONTURY Z
   Q493=+50     ;KONIEC KONTURY X
   Q494=-55     ;KONIEC KONTURY Z
   Q495=+70     ;ANGLE OF SIDE
   Q463=+3      ;MAX. HLBKA REZU
   Q478=+0.3    ;POSUN HRUBOVANIA
   Q483=+0.4    ;OVERSIZE FOR DIAMETER
   Q484=+0.2    ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0.2    ;POSUV OBR. NA CISTO
   Q506=+0      ;VYHLADENIE OBRYSU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.10 SÚSTRUŽIŤ, ZANORENIE POZDĹŽNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 814, DIN/ISO: G814)

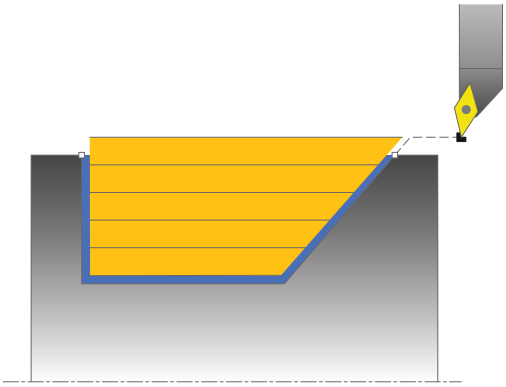
Použitie

Tento cyklus umožňuje pozdĺžne sústruženie osadení zanorovacími prvkami (rezy na čele). Rozšírený rozsah funkcií:

- Na začiatok a koniec obrysu môžete vložiť skosenie alebo zaoblenie.
- V cykle môžete definovať uhol pre čelnú plochu a polomer pre roh obrysu.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletné obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatočný priemer **Q491** väčší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatočný priemer **Q491** menší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatočný bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatočného bodu menšia ako **začiatok obrysu Z Q492**, polohuje ovládanie nástroj v súradnici Z na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ spustí cyklus.

V rámci zadného rezu vykoná ovládanie prísuv s posuvom **Q478**. Odsuny sa vykonajú vždy o bezpečnostnú vzdialenosť.

1 Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou. Hodnotu prísuvu vypočíta ovládanie na základe **Q463 MAX. HĹBKA REZU**.
2 Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatočnou polohou a koncovým bodom v pozdĺžnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
3 Ovládanie odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu prísuvu.
4 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
5 Ovládanie opakuje tento postup (1 až 4), kým nedosiahne dokončený obrys.
6 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

1 Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu.
2 Ovládanie obrobí načisto obrys hotového dielu (začiatočný až koncový bod obrysu) pri definovanom posuve **Q505**.
3 Ovládanie odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti.
4 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.

Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na bezpečnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu (začiatočný bod cyklu) ovplyvní oblasť určenú na trieskové obrábanie.

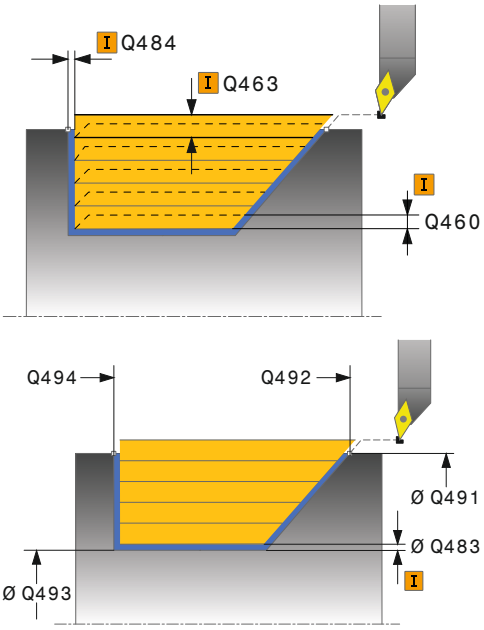
Ovládanie zohľadňuje geometriu reznej hrany nástroja tak, že nedôjde k žiadnemu narušeniu obrysových prvkov. Ak nie je možné úplné obrobenie aktívnym nástrojom, vygeneruje ovládanie výstrahu.

Ak je v **CUTLENGTH** vložená hodnota, bude sa rešpektovať pri hrubovaní v cykle. Systém aktivuje upozornenie a automatickú redukciu hĺbky prísuvu.

Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozrite si Strana 453).

Parametre cyklu

- **Q215 Rozsah obrábania (0/1/2/3)?**: Definícia rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Len hrubovanie
  2: Len obrábanie načisto na hotový rozmer
  3: Len obrábanie načisto na prídavok
- **Q460 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- **Q491 Začiatok kontúry, priemer?**: Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer)
- **Q492 Začiatok kontúry Z?**: Súradnica Z začiatočného bodu pre dráhu zanorenia
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu
- **Q495 Uhol boku drážky závitu?**: Uhol boku zanorenia. Referenčným uhlom je kolmica na os otáčania.
- **Q501 Typ začiatočného prvku (0/1/2)?**: Definovanie typu prvku na začiatku obrysu (obvodová plocha):
  0: Žiadny prídavný prvok
  1: Prvok je skosenie
  2: Prvok je polomer
- **Q502 Velkost zaciatocneho prvku?**: Veľkosť začiatočného prvku (časť skosenia)
- **Q500 Polomer rohu kontúry?**: Polomer vnútorného rohu obrysu. Ak nie je uvedený žiaden polomer, vyrobí sa polomer reznej hrany.
- **Q496 Uhol rovinnej plochy?**: Uhol medzi čelnou plochou a osou otáčania



Príklad

11 CYCL DEF 814 SUSTRUZ. ZANORENIE POZDLZ. ROZS.	
Q215=+0	;ROZSAH OBRABANIA
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q491=+75	;ZACIATOK KONTURY, PRIEMER
Q492=-10	;ZACIATOK KONTURY Z
Q493=+50	;KONIEC KONTURY X
Q494=-55	;KONIEC KONTURY Z
Q495=+70	;ANGLE OF SIDE

- **Q503 Typ koncového prvku (0/1/2)?**: Definovanie typu prvku na konci obrysu (čelná plocha):
  0: Žiadny prídavný prvok
  1: Prvok je skosenie
  2: Prvok je polomer
- **Q504 Velkost koncoveho prvku?**: Veľkosť koncového prvku (časť skosenia)
- **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv (zadanie polomeru) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu
- **Q506 Vyhladenie obrysu (0/1/2)?**:
  0: Po každom reze pozdĺž obrysu (v rámci oblasti prísuvu)
  1: Vyhladenie obrysu po poslednom reze (celý obrys); zdvihnutie o 45°
  2: Žiadne vyhladenie obrysu; zdvihnutie o 45°

```
Q501=+1      ;TYPE OF STARTING ELEMENT
Q502=+0.5    ;VELKOST ZACIATOCN. PRVKU
Q500=+1.5    ;POLOMER ROHU KONTURY
Q496=+0      ;UHOL ROVINNEJ PLOCHY
Q503=+1      ;TYPE OF END ELEMENT
Q504=+0.5    ;VELKOST KONCOVEHO PRVKU
Q463=+3      ;MAX. HLBKA REZU
Q478=+0.3    ;POSUN HRUBOVANIA
Q483=+0.4    ;OVERSIZE FOR DIAMETER
Q484=+0.2    ;OVERSIZE IN Z
Q505=+0.2    ;POSUV OBR. NA CISTO
Q506=+0      ;VYHLADENIE OBRYSU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

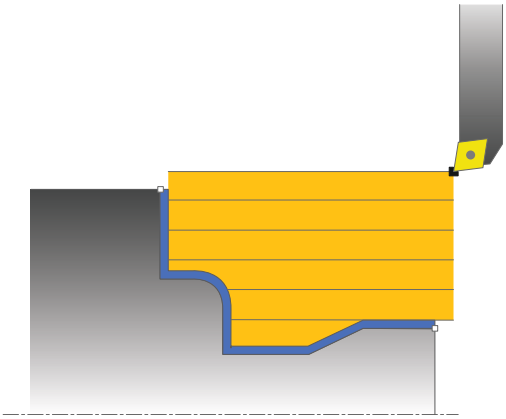
14.11 SÚSTRUŽIŤ, OBRYS POZDĹŽNE (cyklus 810, DIN/ISO: G810)

Použitie

Tento cyklus umožňuje pozdĺžne sústruženie obrobkov s ľubovoľnými rotačnými obrysmi. Popis obrysu sa vykonáva v podprograme.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletné obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatočný bod väčší ako koncový bod obrysu, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatočný bod obrysu menší ako koncový bod, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatočný bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatočného bodu menšia ako začiatočný bod obrysu, polohuje ovládanie nástroj v súradnici Z na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ spustí cyklus.

1 Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou. Hodnotu prísuvu vypočíta ovládanie na základe **Q463 MAX. HĹBKA REZU**.
2 Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatočnou polohou a koncovým bodom v pozdĺžnom smere. Pozdĺžny rez sa vykoná rovnobežne s osou pri definovanom posuve **Q478**.
3 Ovládanie odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu prísuvu.
4 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
5 Ovládanie opakuje tento postup (1 až 4), kým nedosiahne dokončený obrys.
6 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

Ak je súradnica Z začiatočného bodu menšia ako začiatočný bod obrysu, polohuje ovládanie nástroj v súradnici Z na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ spustí cyklus.

1 Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu.
2 Ovládanie obrobí načisto obrys hotového dielu (začiatočný až koncový bod obrysu) pri definovanom posuve **Q505**.
3 Ovládanie odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti.
4 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie

Obmedzenie rezu obmedzuje obrábanú oblasť obrysu. Dráhy nábehu a odsunu môžu prechádzať cez obmedzenie rezu. Poloha nástroja pred vyvolaním cyklu ovplyvňuje vykonanie obmedzenia rezu. TNC 640 obrobí materiál na tej strane obmedzenia rezu, na ktorej sa nástroj nachádza pred vyvolaním cyklu.

- Polohujte nástroj pred vyvolaním cyklu tak, aby stál na strane obmedzenia rezu, na ktorej sa má obrobiť materiál

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.

Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na bezpečnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu (začiatočný bod cyklu) ovplyvní oblasť určenú na trieskové obrábanie.

Ovládanie zohľadňuje geometriu reznej hrany nástroja tak, že nedôjde k žiadnemu narušeniu obrysových prvkov. Ak nie je možné úplné obrobenie aktívnym nástrojom, vygeneruje ovládanie výstrahu.

Pred vyvolaním cyklu musíte naprogramovať cyklus **14 OBRYS** alebo **SEL CONTOUR** na definovanie čísla podprogramu.

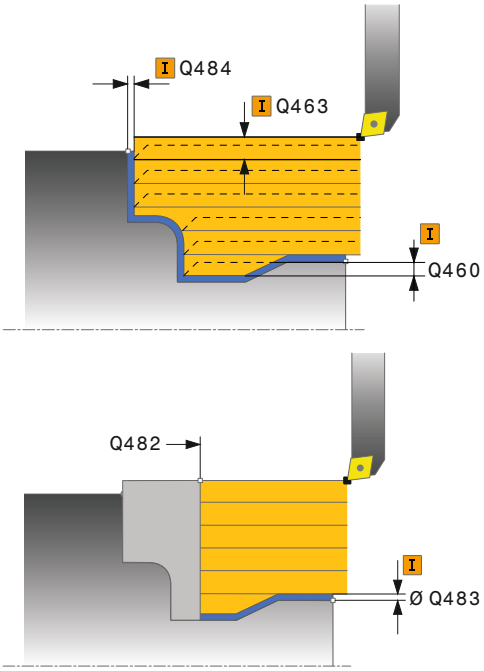
Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozrite si Strana 453).

Ak používate lokálne parametre Q **QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

Ak je v **CUTLENGTH** vložená hodnota, bude sa rešpektovať pri hrubovaní v cykle. Systém aktivuje upozornenie a automatickú redukciu hĺbky prísuvu.

Parametre cyklu

- **Q215 Rozsah obrábania (0/1/2/3)?**: Definícia rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Len hrubovanie
  2: Len obrábanie načisto na hotový rozmer
  3: Len obrábanie načisto na prídavok
- **Q460 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- **Q499 Obrátiť obrys (0 - 2)?**: Definovanie smeru obrábania obrysu:
  0: Obrys sa obrobí v naprogramovanom smere
  1: Obrys sa obrobí oproti naprogramovanému smeru
  2: Obrys sa obrobí oproti naprogramovanému smeru, dodatočne sa upraví poloha nástroja
- **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv (zadanie polomeru) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999



- **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu
- **Q487 Povoliť zapustenie (0/1)?**: Povoliť obrábanie zanorovacích prvkov:
  0: Neobrábať žiadne zanorovacie prvky
  1: Obrábať zanorovacie prvky
- **Q488 Posun zapustiť (0=autom.)?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní zanorovacích prvkov. Táto hodnota zadania je voliteľná. Ak sa nenaprogramuje, bude platiť posuv definovaný pre obrábanie.
- **Q479 Hranice obrábania (0/1)?**: Aktivovanie obmedzenia rezu:
  0: Nie je aktívne žiadne obmedzenie rezu
  1: Obmedzenie rezu (**Q480/Q482**)
- **Q480 Hodnota obmedzenia priemeru?**: Hodnota X na obmedzenie obrysu (zadanie priemeru)
- **Q482 Hodnota obmedzenia rezu Z?**: Hodnota X na obmedzenie obrysu
- **Q506 Vyhladenie obrysu (0/1/2)?**:
  0: Po každom reze pozdĺž obrysu (v rámci oblasti prísuvu)
  1: Vyhladenie obrysu po poslednom reze (celý obrys); zdvihnutie o 45°
  2: Žiadne vyhladenie obrysu; zdvihnutie o 45°

Príklad

```
9 CYCL DEF 14.0 OBRYS
10 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU2
11 CYCL DEF 810 SUSTR. KONT.
   POZDLZ.
   Q215=+0     ;ROZSAH OBRABANIA
   Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
   Q499=+0     ;REVERSE CONTOUR
   Q463=+3     ;MAX. HLBKA REZU
   Q478=+0.3   ;POSUN HRUBOVANIA
   Q483=+0.4   ;OVERSIZE FOR DIAMETER
   Q484=+0.2   ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0.2   ;POSUV OBR. NA CISTO
   Q487=+1     ;PONOR.
   Q488=+0     ;POSUN ZAPUSTIT
   Q479=+0     ;OHRANICENIE REZU
   Q480=+0     ;MEDZNA HODNOTA,
               PRIEMER
   Q482=+0     ;LIMIT VALUE Z
   Q506=+0     ;VYHLADENIE OBRYSU
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
```

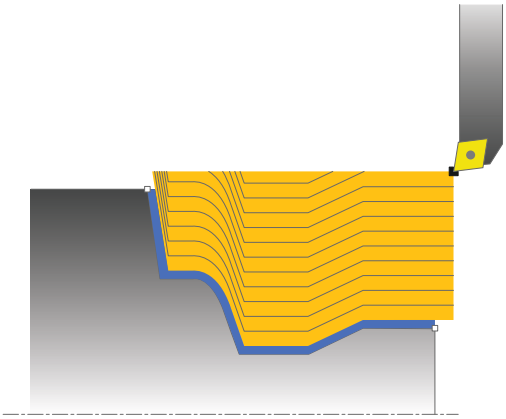
14.12 OBRYSOVO PARALELNÉ SÚSTRUŽENIE (cyklus 815, DIN/ISO: G815)

Použitie

Tento cyklus umožňuje obrábanie obrobkov s ľubovoľnými rotačnými obrysmi. Popis obrysu sa vykonáva v podprograme.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletné obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná paralelne s obrysom.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatočný bod väčší ako koncový bod obrysu, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatočný bod obrysu menší ako koncový bod, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatočný bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatočného bodu menšia ako začiatočný bod obrysu, polohuje ovládanie nástroj v súradnici Z na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ spustí cyklus.

1 Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou. Hodnotu prísuvu vypočíta ovládanie na základe **Q463 MAX. HĹBKA REZU**.
2 Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatočnou polohou a koncovým bodom. Rez sa vykoná paralelne s obrysom pri definovanom posuve **Q478**.
3 Ovládanie odsunie nástroj pri definovanom posuve späť na začiatočnú polohu v súradnici X.
4 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
5 Ovládanie opakuje tento postup (1 až 4), kým nedosiahne dokončený obrys.
6 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

Ak je súradnica Z začiatočného bodu menšia ako začiatočný bod obrysu, polohuje ovládanie nástroj v súradnici Z na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ spustí cyklus.

1 Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu.
2 Ovládanie obrobí načisto obrys hotového dielu (začiatočný až koncový bod obrysu) pri definovanom posuve **Q505**.
3 Ovládanie odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti.
4 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.

Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na bezpečnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu (začiatočný bod cyklu) ovplyvní oblasť určenú na trieskové obrábanie.

Ovládanie zohľadňuje geometriu reznej hrany nástroja tak, že nedôjde k žiadnemu narušeniu obrysových prvkov. Ak nie je možné úplné obrobenie aktívnym nástrojom, vygeneruje ovládanie výstrahu.

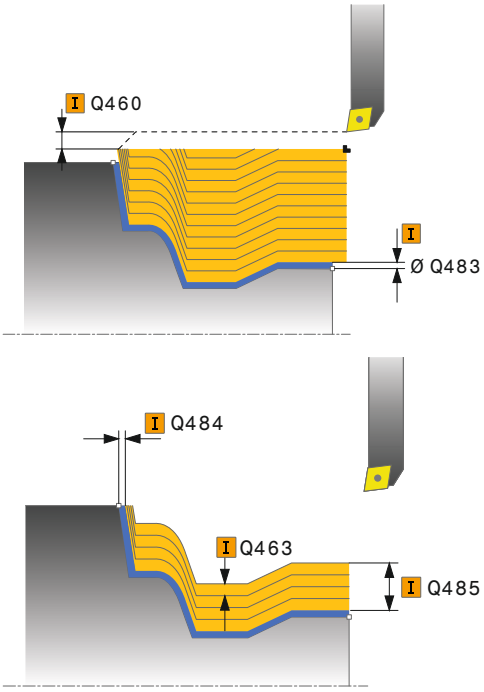
Pred vyvolaním cyklu musíte naprogramovať cyklus **14 OBRYS** alebo **SEL CONTOUR** na definovanie čísla podprogramu.

Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozrite si Strana 453).

Ak používate lokálne parametre Q **QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

Parametre cyklu

- **Q215 Rozsah obrábania (0/1/2/3)?**: Definícia rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Len hrubovanie
  2: Len obrábanie načisto na hotový rozmer
  3: Len obrábanie načisto na prídavok
- **Q460 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- **Q485 Prídavok pre polovýrobok?** (inkrementálne): Obrysovo paralelný prídavok na definovaný obrys
- **Q486 Druh línií rezu (0/1)?**: Definovanie druhu čiar rezu:
  0: Rezy s konštantným prierezom triesky
  1: Ekvidištančné delenie rezu
- **Q499 Obrátiť obrys (0 - 2)?**: Definovanie smeru obrábania obrysu:
  0: Obrys sa obrobí v naprogramovanom smere
  1: Obrys sa obrobí oproti naprogramovanému smeru
  2: Obrys sa obrobí oproti naprogramovanému smeru, dodatočne sa upraví poloha nástroja
- **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv (zadanie polomeru) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu

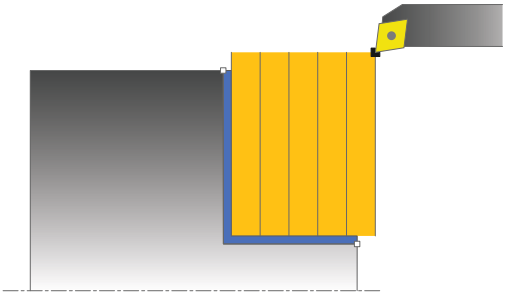


Príklad

```
11 CYCL DEF 815  OBRYS. PARAL.
   SUSTR.
     Q215=+0      ;ROZSAH OBRABANIA
     Q460=+2      ;SAFETY CLEARANCE
     Q485=+5      ;PRIDAVOK
                  POLOVYROBKU
     Q486=+0      ;LINIE REZU
     Q499=+0      ;REVERSE CONTOUR
     Q463=+3      ;MAX. HLBKA REZU
     Q478=0.3     ;POSUN HRUBOVANIA
     Q483=+0.4    ;OVERSIZE FOR DIAMETER
     Q484=+0.2    ;OVERSIZE IN Z
     Q505=+0.2    ;POSUV OBR. NA CISTO
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.13 SÚSTRUŽIŤ OSADENIE ČELNE (cyklus 821, DIN/ISO: G821)

Použitie



Tento cyklus umožňuje čelné sústruženie pravouhlých osadení.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletné obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak sa nástroj nachádza pri vyvolaní cyklu mimo obrábaného obrysu, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak sa nástroj nachádza v obrábanom obryse, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.

Priebeh cyklu Hrubovanie

Cyklus obrobí oblasť od začiatočného bodu cyklu až po koncový bod definovaný v cykle.

1 Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou. Hodnotu prísuvu vypočíta ovládanie na základe **Q463 MAX. HĹBKA REZU**.
2 Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatočnou polohou a koncovým bodom v čelnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
3 Ovládanie odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu prísuvu.
4 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
5 Ovládanie opakuje tento postup (1 až 4), kým nedosiahne dokončený obrys.
6 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

1 Ovládanie presunie nástroj v súradnici Z o bezpečnostnú vzdialenosť **Q460**. Pohyb sa vykoná rýchloposuvom.
2 Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou.
3 Ovládanie obrobí načisto obrys hotového dielu pri definovanom posuve **Q505**.
4 Ovládanie odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti.
5 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.

Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

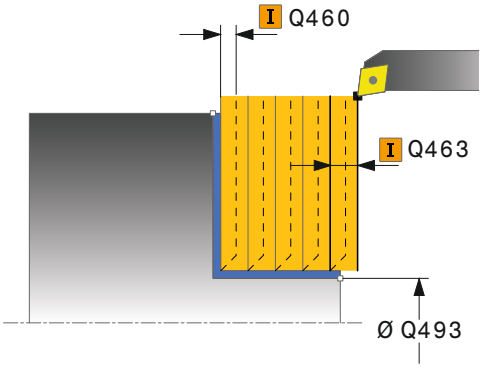
Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu (začiatočný bod cyklu) ovplyvní oblasť určenú na trieskové obrábanie.

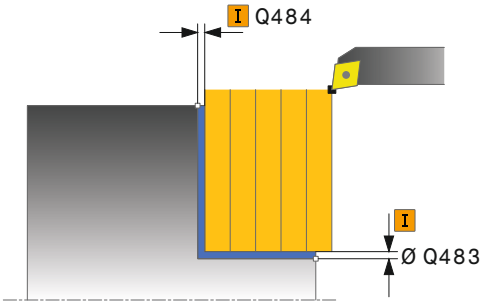
Ak je v **CUTLENGTH** vložená hodnota, bude sa rešpektovať pri hrubovaní v cykle. Systém aktivuje upozornenie a automatickú redukciu hĺbky prísuvu.

Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozrite si Strana 453).

Parametre cyklu

- **Q215 Rozsah obrábania (0/1/2/3)?**: Definícia rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Len hrubovanie
  2: Len obrábanie načisto na hotový rozmer
  3: Len obrábanie načisto na prídavok
- **Q460 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu
- **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv v axiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí.
- **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu
- **Q506 Vyhladenie obrysu (0/1/2)?**:
  0: Po každom reze pozdĺž obrysu (v rámci oblasti prísuvu)
  1: Vyhladenie obrysu po poslednom reze (celý obrys); zdvihnutie o 45°
  2: Žiadne vyhladenie obrysu; zdvihnutie o 45°





Príklad

```
11 CYCL DEF 821  ODDIEL ROVINNY
    Q215=+0     ;ROZSAH OBRABANIA
    Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
    Q493=+30    ;KONIEC KONTURY X
    Q494=-5     ;KONIEC KONTURY Z
    Q463=+3     ;MAX. HLBKA REZU
    Q478=+0.3   ;POSUN HRUBOVANIA
    Q483=+0.4   ;OVERSIZE FOR DIAMETER
    Q484=+0.2   ;OVERSIZE IN Z
    Q505=+0.2   ;POSUV OBR. NA CISTO
    Q506=+0     ;VYHLADENIE OBRYSU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.14 SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE ČELNE ROZŠÍRENÉ (cyklus 822, DIN/ISO: G822)

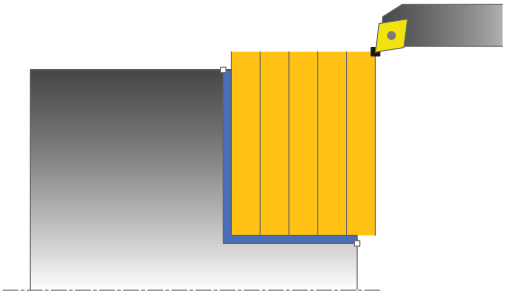
Použitie

Tento cyklus umožňuje čelné sústruženie osadení. Rozšírený rozsah funkcií:

- Na začiatok a koniec obrysu môžete vložiť skosenie alebo zaoblenie.
- V cykle môžete definovať uhol pre čelnú a obvodovú plochu.
- Do rohu obrysu môžete pripojiť polomer.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletné obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatočný priemer **Q491** väčší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatočný priemer **Q491** menší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatočný bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak sa začiatočný bod nachádza v oblasti určenej na trieskové obrábanie, polohuje ovládanie nástroj v súradnici Z a následne v súradnici X na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ spustí cyklus.

1. Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou. Hodnotu prísuvu vypočíta ovládanie na základe **Q463 MAX. HĹBKA REZU**.
2. Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatočnou polohou a koncovým bodom v čelnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
3. Ovládanie odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu prísuvu.
4. Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
5. Ovládanie opakuje tento postup (1 až 4), kým nedosiahne dokončený obrys.
6. Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

1. Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou.
2. Ovládanie obrobí načisto obrys hotového dielu (začiatočný až koncový bod obrysu) pri definovanom posuve **Q505**.
3. Ovládanie odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti.
4. Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.

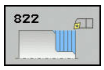
Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu (začiatočný bod cyklu) ovplyvní oblasť určenú na trieskové obrábanie.

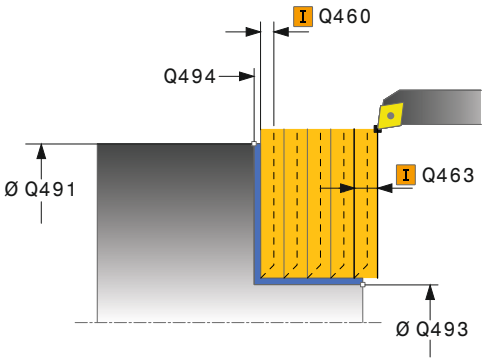
Ak je v **CUTLENGTH** vložená hodnota, bude sa rešpektovať pri hrubovaní v cykle. Systém aktivuje upozornenie a automatickú redukciu hĺbky prísuvu.

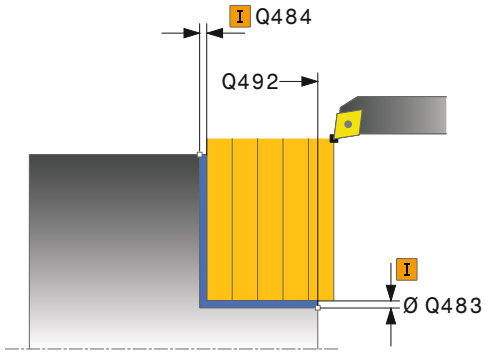
Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozrite si Strana 453).

Parametre cyklu



- **Q215 Rozsah obrábania (0/1/2/3)?**: Definícia rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Len hrubovanie
  2: Len obrábanie načisto na hotový rozmer
  3: Len obrábanie načisto na prídavok
- **Q460 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- **Q491 Začiatok kontúry, priemer?**: Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer)
- **Q492 Začiatok kontúry Z?**: Súradnica Z začiatočného bodu obrysu
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu
- **Q495 Uhol rovinnej plochy?**: Uhol medzi čelnou plochou a osou otáčania
- **Q501 Typ začiatočného prvku (0/1/2)?**: Definovanie typu prvku na začiatku obrysu (obvodová plocha):
  0: Žiadny prídavný prvok
  1: Prvok je skosenie
  2: Prvok je polomer





- **Q502 Velkost zaciatocneho prvku?**: Veľkosť začiatočného prvku (časť skosenia)
- **Q500 Polomer rohu kontúry?**: Polomer vnútorného rohu obrysu. Ak nie je uvedený žiaden polomer, vyrobí sa polomer reznej hrany.
- **Q496 Uhol obvodovej plochy?**: Uhol medzi obvodovou plochou a osou otáčania
- **Q503 Typ koncového prvku (0/1/2)?**: Definovanie typu prvku na konci obrysu (čelná plocha):
  0: Žiadny prídavný prvok
  1: Prvok je skosenie
  2: Prvok je polomer
- **Q504 Velkost koncoveho prvku?**: Veľkosť koncového prvku (časť skosenia)
- **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv v axiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí.
- **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu
- **Q506 Vyhladenie obrysu (0/1/2)?**:
  0: Po každom reze pozdĺž obrysu (v rámci oblasti prísuvu)
  1: Vyhladenie obrysu po poslednom reze (celý obrys); zdvihnutie o 45°
  2: Žiadne vyhladenie obrysu; zdvihnutie o 45°

Príklad

```
11 CYCL DEF 822  ODDIEL ROVINNY ROZS.
   Q215=+0      ;ROZSAH OBRABANIA
   Q460=+2      ;SAFETY CLEARANCE
   Q491=+75     ;ZACIATOK KONTURY, PRIEMER
   Q492=+0      ;ZACIATOK KONTURY Z
   Q493=+30     ;KONIEC KONTURY X
   Q494=-15     ;KONIEC KONTURY Z
   Q495=+0      ;UHOL ROVINNEJ PLOCHY
   Q501=+1      ;TYPE OF STARTING ELEMENT
   Q502=+0.5    ;VELKOST ZACIATOCN. PRVKU
   Q500=+1.5    ;POLOMER ROHU KONTURY
   Q496=+5      ;UHOL OBVODOVEJ PLOCHY
   Q503=+1      ;TYPE OF END ELEMENT
   Q504=+0.5    ;VELKOST KONCOVEHO PRVKU
   Q463=+3      ;MAX. HLBKA REZU
   Q478=+0.3    ;POSUN HRUBOVANIA
   Q483=+0.4    ;OVERSIZE FOR DIAMETER
   Q484=+0.2    ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0.2    ;POSUV OBR. NA CISTO
   Q506=+0      ;VYHLADENIE OBRYSU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

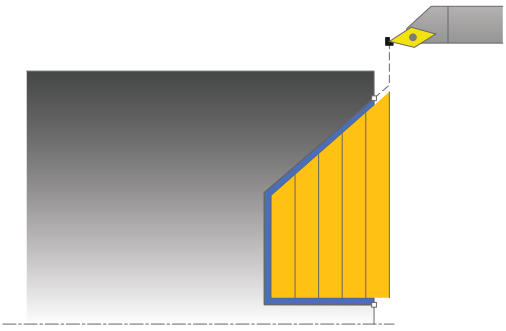
14.15 SÚSTRUŽIŤ ZANORENIE ČELNE (cyklus 823, DIN/ISO: G823)

Použitie

Tento cyklus umožňuje čelné sústruženie zanorovacích prvkov (zadné rezy).

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletné obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatočný priemer **Q491** väčší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatočný priemer **Q491** menší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

V rámci zadného rezu vykoná ovládanie prísuv s posuvom **Q478**. Odsuny sa vykonajú vždy o bezpečnostnú vzdialenosť.

1 Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou. Hodnotu prísuvu vypočíta ovládanie na základe **Q463 MAX. HĽBKA REZU**.
2 Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatočnou polohou a koncovým bodom v čelnom smere pri definovanom posuve.
3 Ovládanie odsunie nástroj pri definovanom posuve **Q478** späť o hodnotu prísuvu.
4 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
5 Ovládanie opakuje tento postup (1 až 4), kým nedosiahne dokončený obrys.
6 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

Ako začiatočný bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatočného bodu menšia ako začiatočný bod obrysu, polohuje ovládanie nástroj v súradnici Z na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ spustí cyklus.

1 Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu.
2 Ovládanie obrobí načisto obrys hotového dielu (začiatočný až koncový bod obrysu) pri definovanom posuve **Q505**.
3 Ovládanie odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti.
4 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.

Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na bezpečnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

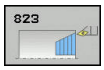
Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu (začiatočný bod cyklu) ovplyvní oblasť určenú na trieskové obrábanie.

Ovládanie zohľadňuje geometriu reznej hrany nástroja tak, že nedôjde k žiadnemu narušeniu obrysových prvkov. Ak nie je možné úplné obrobenie aktívnym nástrojom, vygeneruje ovládanie výstrahu.

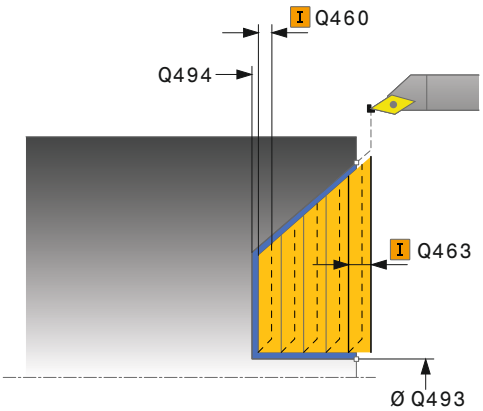
Ak je v **CUTLENGTH** vložená hodnota, bude sa rešpektovať pri hrubovaní v cykle. Systém aktivuje upozornenie a automatickú redukciu hĺbky prísuvu.

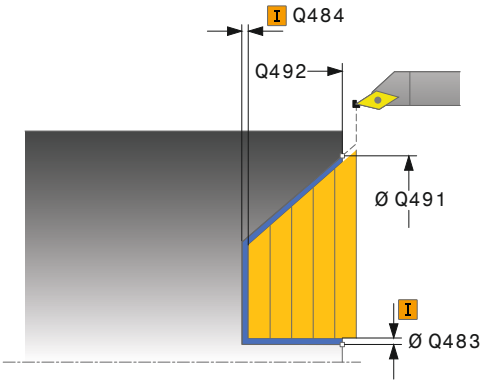
Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozrite si Strana 453).

Parametre cyklu



- **Q215 Rozsah obrábania (0/1/2/3)?**: Definícia rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Len hrubovanie
  2: Len obrábanie načisto na hotový rozmer
  3: Len obrábanie načisto na prídavok
- **Q460 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- **Q491 Začiatok kontúry, priemer?**: Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer)
- **Q492 Začiatok kontúry Z?**: Súradnica Z začiatočného bodu pre dráhu zanorenia
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu
- **Q495 Uhol boku drážky závitu?**: Uhol boku zanorenia. Referenčným uhlom je rovnobežka s osou otáčania.
- **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv v axiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí.
- **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu
- **Q506 Vyhladenie obrysu (0/1/2)?**:
  0: Po každom reze pozdĺž obrysu (v rámci oblasti prísuvu)
  1: Vyhladenie obrysu po poslednom reze (celý obrys); zdvihnutie o 45°
  2: Žiadne vyhladenie obrysu; zdvihnutie o 45°





Príklad

```
11 CYCL DEF 823  SUSTRUZENIE
   ZANORENIE PRIECNE
   Q215=+0      ;ROZSAH OBRABANIA
   Q460=+2      ;SAFETY CLEARANCE
   Q491=+75     ;ZACIATOK KONTURY,
                 PRIEMER
   Q492=+0      ;ZACIATOK KONTURY Z
   Q493=+20     ;KONIEC KONTURY X
   Q494=-5      ;KONIEC KONTURY Z
   Q495=+60     ;ANGLE OF SIDE
   Q463=+3      ;MAX. HLBKA REZU
   Q478=+0.3    ;POSUN HRUBOVANIA
   Q483=+0.4    ;OVERSIZE FOR DIAMETER
   Q484=+0.2    ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0.2    ;POSUV OBR. NA CISTO
   Q506=+0      ;VYHLADENIE OBRYSU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.16 SÚSTRUŽIŤ ZANORENIE ČELNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 824, DIN/ISO: G824)

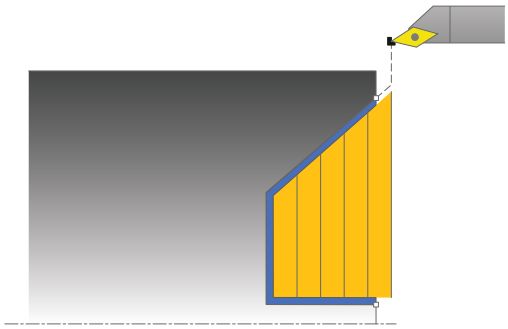
Použitie

Tento cyklus umožňuje čelné sústruženie zanorovacích prvkov (zadné rezy). Rozšírený rozsah funkcií:

- Na začiatok a koniec obrysu môžete vložiť skosenie alebo zaoblenie.
- V cykle môžete definovať uhol pre čelnú plochu a polomer pre roh obrysu.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletné obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatočný priemer **Q491** väčší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatočný priemer **Q491** menší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

V rámci zadného rezu vykoná ovládanie prísuv s posuvom **Q478**. Odsuny sa vykonajú vždy o bezpečnostnú vzdialenosť.

1. Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou. Hodnotu prísuvu vypočíta ovládanie na základe **Q463 MAX. HĹBKA REZU**.
2. Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatočnou polohou a koncovým bodom v čelnom smere pri definovanom posuve.
3. Ovládanie odsunie nástroj pri definovanom posuve **Q478** späť o hodnotu prísuvu.
4. Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
5. Ovládanie opakuje tento postup (1 až 4), kým nedosiahne dokončený obrys.
6. Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

Ako začiatočný bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatočného bodu menšia ako začiatočný bod obrysu, polohuje ovládanie nástroj v súradnici Z na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ spustí cyklus.

1. Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu.
2. Ovládanie obrobí načisto obrys hotového dielu (začiatočný až koncový bod obrysu) pri definovanom posuve **Q505**.
3. Ovládanie odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti.
4. Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.

Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na bezpečnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu (začiatočný bod cyklu) ovplyvní oblasť určenú na trieskové obrábanie.

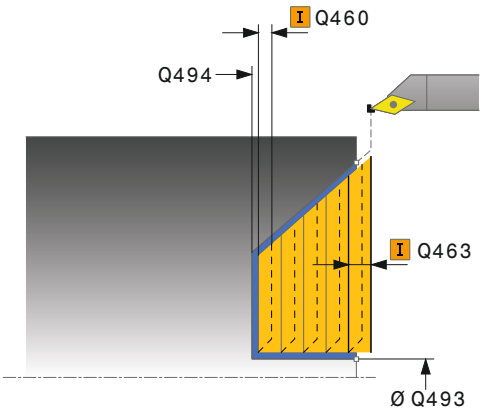
Ovládanie zohľadňuje geometriu reznej hrany nástroja tak, že nedôjde k žiadnemu narušeniu obrysových prvkov. Ak nie je možné úplné obrobenie aktívnym nástrojom, vygeneruje ovládanie výstrahu.

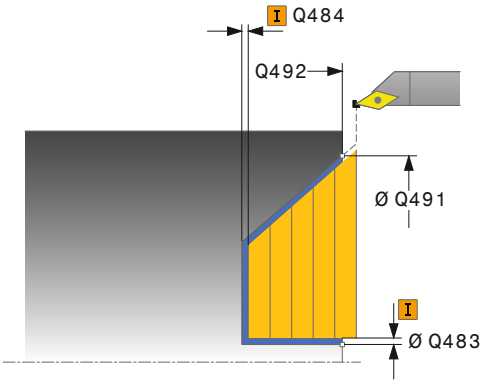
Ak je v **CUTLENGTH** vložená hodnota, bude sa rešpektovať pri hrubovaní v cykle. Systém aktivuje upozornenie a automatickú redukciu hĺbky prísuvu.

Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozrite si Strana 453).

Parametre cyklu

- **Q215 Rozsah obrábania (0/1/2/3)?**: Definícia rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Len hrubovanie
  2: Len obrábanie načisto na hotový rozmer
  3: Len obrábanie načisto na prídavok
- **Q460 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- **Q491 Začiatok kontúry, priemer?**: Súradnica X začiatočného bodu pre dráhu zanorenia (údaj pre priemer)
- **Q492 Začiatok kontúry Z?**: Súradnica Z začiatočného bodu pre dráhu zanorenia
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu
- **Q495 Uhol boku drážky závitu?**: Uhol boku zanorenia. Referenčným uhlom je rovnobežka s osou otáčania.
- **Q501 Typ začiatočného prvku (0/1/2)?**: Definovanie typu prvku na začiatku obrysu (obvodová plocha):
  0: Žiadny prídavný prvok
  1: Prvok je skosenie
  2: Prvok je polomer





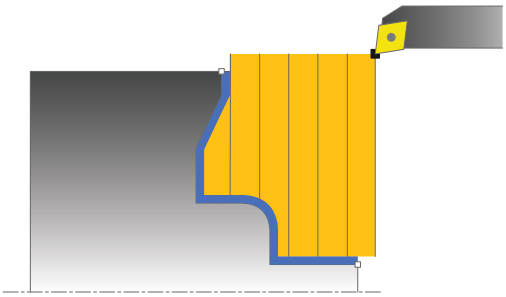
- **Q502 Velkost zaciatocneho prvku?**: Veľkosť začiatočného prvku (časť skosenia)
- **Q500 Polomer rohu kontúry?**: Polomer vnútorného rohu obrysu. Ak nie je uvedený žiaden polomer, vyrobí sa polomer reznej hrany.
- **Q496 Uhol obvodovej plochy?**: Uhol medzi obvodovou plochou a osou otáčania
- **Q503 Typ koncového prvku (0/1/2)?**: Definovanie typu prvku na konci obrysu (čelná plocha):
  0: Žiadny prídavný prvok
  1: Prvok je skosenie
  2: Prvok je polomer
- **Q504 Velkost koncoveho prvku?**: Veľkosť koncového prvku (časť skosenia)
- **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv v axiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí.
- **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu
- **Q506 Vyhladenie obrysu (0/1/2)?**:
  0: Po každom reze pozdĺž obrysu (v rámci oblasti prísuvu)
  1: Vyhladenie obrysu po poslednom reze (celý obrys); zdvihnutie o 45°
  2: Žiadne vyhladenie obrysu; zdvihnutie o 45°

Príklad

```
11 CYCL DEF 824  SUSTRUZ. ZANORENIE
   PRIEC. ROZS.
   Q215=+0      ;ROZSAH OBRABANIA
   Q460=+2      ;SAFETY CLEARANCE
   Q491=+75     ;ZACIATOK KONTURY,
                 PRIEMER
   Q492=+0      ;ZACIATOK KONTURY Z
   Q493=+20     ;KONIEC KONTURY X
   Q494=-10     ;KONIEC KONTURY Z
   Q495=+70     ;ANGLE OF SIDE
   Q501=+1      ;TYPE OF STARTING
                 ELEMENT
   Q502=+0.5    ;VELKOST ZACIATOCN.
                 PRVKU
   Q500=+1.5    ;POLOMER ROHU
                 KONTURY
   Q496=+0      ;UHOL ROVINNEJ
                 PLOCHY
   Q503=+1      ;TYPE OF END ELEMENT
   Q504=+0.5    ;VELKOST KONCOVEHO
                 PRVKU
   Q463=+3      ;MAX. HLBKA REZU
   Q478=+0.3    ;POSUN HRUBOVANIA
   Q483=+0.4    ;OVERSIZE FOR DIAMETER
   Q484=+0.2    ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0.2    ;POSUV OBR. NA CISTO
   Q506=+0      ;VYHLADENIE OBRYSU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.17 SÚSTRUŽIŤ OBRYS ČELNE (cyklus 820, DIN/ISO: G820)

Použitie



Tento cyklus umožňuje čelné sústruženie obrobkov s ľubovoľnými rotačnými obrysmi. Popis obrysu sa vykonáva v podprograme.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletné obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatočný bod väčší ako koncový bod obrysu, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatočný bod obrysu menší ako koncový bod, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.

Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatočný bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatočného bodu menšia ako začiatočný bod obrysu, polohuje ovládanie nástroj v súradnici Z na začiatočný bod obrysu a odtiaľ spustí cyklus.

1 Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou. Hodnotu prísuvu vypočíta ovládanie na základe **Q463 MAX. HĹBKA REZU**.
2 Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatočnou polohou a koncovým bodom v čelnom smere. Čelný rez sa vykoná rovnobežne s osou pri definovanom posuve **Q478**.
3 Ovládanie odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu prísuvu.
4 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
5 Ovládanie opakuje tento postup (1 až 4), kým nedosiahne dokončený obrys.
6 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

Ak je súradnica Z začiatočného bodu menšia ako začiatočný bod obrysu, polohuje ovládanie nástroj v súradnici Z na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ spustí cyklus.

1 Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu.
2 Ovládanie obrobí načisto obrys hotového dielu (začiatočný až koncový bod obrysu) pri definovanom posuve **Q505**.
3 Ovládanie odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti.
4 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie

Obmedzenie rezu obmedzuje obrábanú oblasť obrysu. Dráhy nábehu a odsunu môžu prechádzať cez obmedzenie rezu. Poloha nástroja pred vyvolaním cyklu ovplyvňuje vykonanie obmedzenia rezu. TNC 640 obrobí materiál na tej strane obmedzenia rezu, na ktorej sa nástroj nachádza pred vyvolaním cyklu.

- Polohujte nástroj pred vyvolaním cyklu tak, aby stál na strane obmedzenia rezu, na ktorej sa má obrobiť materiál

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.

Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na bezpečnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu (začiatočný bod cyklu) ovplyvní oblasť určenú na trieskové obrábanie.

Ovládanie zohľadňuje geometriu reznej hrany nástroja tak, že nedôjde k žiadnemu narušeniu obrysových prvkov. Ak nie je možné úplné obrobenie aktívnym nástrojom, vygeneruje ovládanie výstrahu.

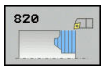
Pred vyvolaním cyklu musíte naprogramovať cyklus **14 OBRYS** alebo **SEL CONTOUR** na definovanie čísla podprogramu.

Ak používate lokálne parametre Q **QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

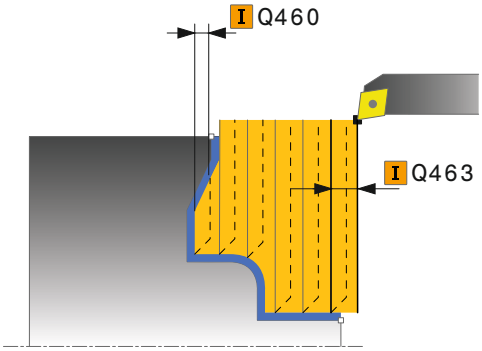
Ak je v **CUTLENGTH** vložená hodnota, bude sa rešpektovať pri hrubovaní v cykle. Systém aktivuje upozornenie a automatickú redukciu hĺbky prísuvu.

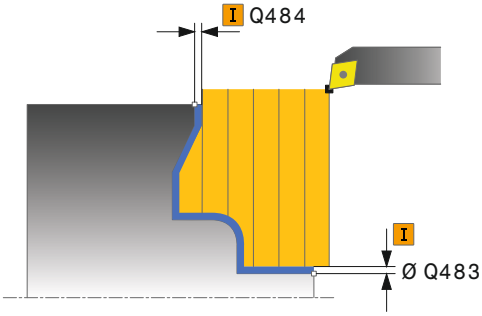
Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozrite si Strana 453).

Parametre cyklu



- **Q215 Rozsah obrábania (0/1/2/3)?**: Definícia rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Len hrubovanie
  2: Len obrábanie načisto na hotový rozmer
  3: Len obrábanie načisto na prídavok
- **Q460 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- **Q499 Obrátiť obrys (0 - 2)?**: Definovanie smeru obrábania obrysu:
  0: Obrys sa obrobí v naprogramovanom smere
  1: Obrys sa obrobí oproti naprogramovanému smeru
  2: Obrys sa obrobí oproti naprogramovanému smeru, dodatočne sa upraví poloha nástroja
- **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv v axiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí.
- **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.





- **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu
- **Q487 Povoliť zapustenie (0/1)?**: Povoliť obrábanie zanorovacích prvkov:
  0: Neobrábať žiadne zanorovacie prvky
  1: Obrábať zanorovacie prvky
- **Q488 Posun zapustiť (0=autom.)?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní zanorovacích prvkov. Táto hodnota zadania je voliteľná. Ak sa nenaprogramuje, bude platiť posuv definovaný pre obrábanie.
- **Q479 Hranice obrábania (0/1)?**: Aktivovanie obmedzenia rezu:
  0: Nie je aktívne žiadne obmedzenie rezu
  1: Obmedzenie rezu (**Q480/Q482**)
- **Q480 Hodnota obmedzenia priemeru?**: Hodnota X na obmedzenie obrysu (zadanie priemeru)
- **Q482 Hodnota obmedzenia rezu Z?**: Hodnota X na obmedzenie obrysu
- **Q506 Vyhladenie obrysu (0/1/2)?**:
  0: Po každom reze pozdĺž obrysu (v rámci oblasti prísuvu)
  1: Vyhladenie obrysu po poslednom reze (celý obrys); zdvihnutie o 45°
  2: Žiadne vyhladenie obrysu; zdvihnutie o 45°

Príklad

```
9 CYCL DEF 14.0 OBRYS
10 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU2
11 CYCL DEF 820 SUSTR. KONT.
   ROVINNE
   Q215=+0     ;ROZSAH OBRABANIA
   Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
   Q499=+0     ;REVERSE CONTOUR
   Q463=+3     ;MAX. HLBKA REZU
   Q478=+0.3   ;POSUN HRUBOVANIA
   Q483=+0.4   ;OVERSIZE FOR DIAMETER
   Q484=+0.2   ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0.2   ;POSUV OBR. NA CISTO
   Q487=+1     ;PONOR.
   Q488=+0     ;POSUN ZAPUSTIT
   Q479=+0     ;OHRANICENIE REZU
   Q480=+0     ;MEDZNA HODNOTA,
               PRIEMER
   Q482=+0     ;LIMIT VALUE Z
   Q506=+0     ;VYHLADENIE OBRYSU
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
```

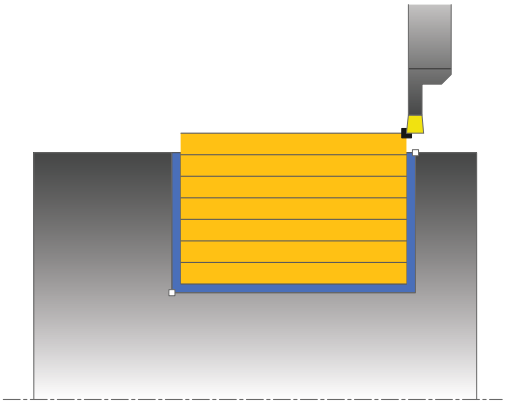
14.18 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, JEDNODUCHÉ RADIÁLNE (cyklus 841, DIN/ISO: G841)

Použitie

Tento cyklus umožňuje zapichovacie sústruženie pravouhlých drážok v pozdĺžnom smere. Pri zapichovacom sústružení sa vykoná striedavo zapichovací pohyb na hĺbku prísuvu a následne hrubovací pohyb. Obrábanie sa tak vykoná s čo najnižším počtom odsuvov a prísuvov do záberu.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletné obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak sa nástroj nachádza pri vyvolaní cyklu mimo obrábaného obrysu, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak sa nástroj nachádza v obrábanom obryse, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatočný bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Cyklus obrobí len oblasť od začiatočného bodu cyklu až po koncový bod definovaný v cykle.

1. Od začiatočného bodu cyklu vykoná ovládanie zapichovací pohyb až po prvú hĺbku prísuvu.
2. Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatočnou polohou a koncovým bodom v pozdĺžnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
3. Ak bol v cykle naprogramovaný parameter zadania **Q488** , obrobia sa pomocou tohto zanorovacieho posuvu zanorovacie prvky.
4. Ak ste v cykle zvolili iba jeden smer obrábania **Q507 = 1**, odsunie ovládanie nástroj o bezpečnostnú vzdialenosť, aktivuje rýchloposuv späť a opätovný nábeh na obrys pri definovanom posuve. Pri smere obrábania **Q507=0** sa vykoná prísuv na oboch stranách.
5. Nástroj zapichuje až po nasledovnú hĺbku prísuvu.
6. Ovládanie opakuje tento postup (2 až 4), kým nedosiahne hĺbku drážky.
7. Ovládanie polohuje nástroj späť na bezpečnostnú vzdialenosť a vykoná na oboch bočných stenách zapichovací pohyb.
8. Ovládanie presunie nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

1 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú stranu drážky.
2 Ovládanie obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
3 Ovládanie obrobí načisto dno drážky pri definovanom posuve.
4 Ovládanie odsunie nástroj rýchloposuvom späť.
5 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na druhú stranu drážky.
6 Ovládanie obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
7 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.

Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

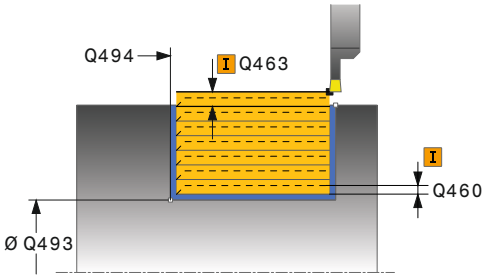
Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatočný bod cyklu).

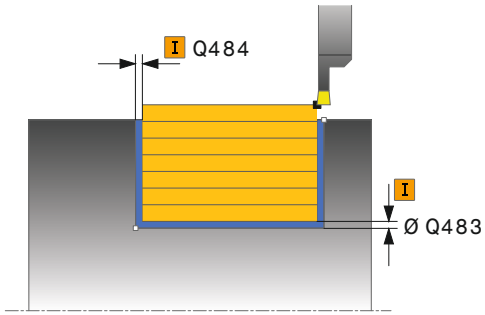
Od druhého prísuvu zníži ovládanie každý ďalší rezný pohyb o 0,1 mm Tým sa zníži bočný tlak na nástroj. Ak bola v cykle vložená šírka posunutia **Q508**, zníži ovládanie rezný pohyb o túto hodnotu. Zvyšný materiál sa trieskovo obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovacom zdvihu. Ovládanie vygeneruje chybové hlásenie, ak bočné posunutie prekročí 80 % efektívnej šírky reznej hrany (efektívna šírka reznej hrany = šírka reznej hrany – 2 * polomer reznej hrany).

Ak je v **CUTLENGTH** vložená hodnota, bude sa rešpektovať pri hrubovaní v cykle. Systém aktivuje upozornenie a automatickú redukciu hĺbky prísuvu.

Parametre cyklu

- **Q215 Rozsah obrábania (0/1/2/3)?**: Definícia rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Len hrubovanie
  2: Len obrábanie načisto na hotový rozmer
  3: Len obrábanie načisto na prídavok
- **Q460 Bezpecnostna vzdialenost?**: rezervované, momentálne bez funkcie
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu
- **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu
- **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv (zadanie polomeru) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- **Q507 Smer (0=bidir. /1=unidir.)?**: Smer obrábania:
  0: obojsmerne (v oboch smeroch)
  1: jednosmerne (v smere obrysu)
- **Q508 Šírka presadenia?**: Skrátenie reznej dĺžky. Zvyšný materiál sa trieskovo obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovacom zdvihu. Ovládanie prípadne obmedzí naprogramovanú šírku posunutia.
- **Q509 Korekcia hĺbky obráb. načisto?**: V závislosti od materiálu, rýchlosti posuvu atď. „preklopí“ reznú hranu pri sústružení. Takto vzniknutú chybu prísuvu korigujte korekciou hĺbky sústruženia.
- **Q488 Posun zapustiť (0=autom.)?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní zanorovacích prvkov. Táto hodnota zadania je voliteľná. Ak sa nenaprogramuje, bude platiť posuv definovaný pre obrábanie.





Príklad

```
11 CYCL DEF 841  ZAPICH. SUS., JEDN.
   RAD.
   Q215=+0     ;ROZSAH OBRABANIA
   Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
   Q493=+50    ;KONIEC KONTURY X
   Q494=-50    ;KONIEC KONTURY Z
   Q478=+0.3   ;POSUN HRUBOVANIA
   Q483=+0.4   ;OVERSIZE FOR DIAMETER
   Q484=+0.2   ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0.2   ;POSUV OBR. NA CISTO
   Q463=+2     ;MAX. HLBKA REZU
   Q507=+0     ;SMER OBRABANIA
   Q508=+0     ;SIRKA PRESADENIA
   Q509=+0     ;KOREKCIA HLBKY
   Q488=+0     ;POSUN ZAPUSTIT
12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.19 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, ROZŠÍRENÉ RADIÁLNE (cyklus 842, DIN/ISO: G842)

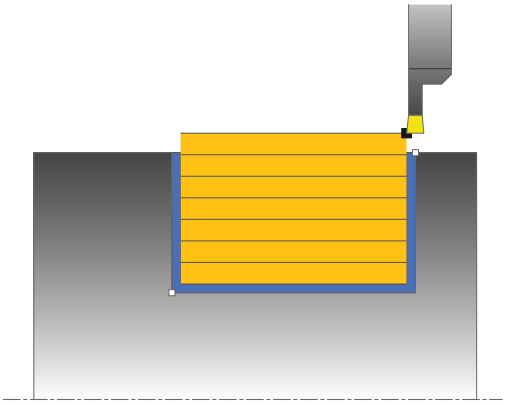
Použitie

Tento cyklus umožňuje zapichovacie sústruženie pravouhlých drážok v pozdĺžnom smere. Pri zapichovacom sústružení sa vykoná striedavo zapichovací pohyb na hĺbku prísuvu a následne hrubovací pohyb. Obrábanie sa tak vykoná s čo najnižším počtom odsuvov a prísuvov do záberu. Rozšírený rozsah funkcií:

- Na začiatok a koniec obrysu môžete vložiť skosenie alebo zaoblenie.
- V cykle môžete definovať uhol pre bočné steny drážky.
- Do rohov obrysu môžete vložiť polomery

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletné obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatočný priemer **Q491** väčší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatočný priemer **Q491** menší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ovládanie použije ako začiatočný bod cyklu polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica X začiatočného bodu menšia ako **Q491 začiatok obrysu PRIEMER**, polohuje ovládanie nástroj v súradnici X na **Q491** a odtiaľ spustí cyklus.

1. Od začiatočného bodu cyklu vykoná ovládanie zapichovací pohyb až po prvú hĺbku prísuvu.
2. Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatočnou polohou a koncovým bodom v pozdĺžnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
3. Ak bol v cykle naprogramovaný parameter zadania **Q488** , obrobia sa pomocou tohto zanorovacieho posuvu zanorovacie prvky.
4. Ak ste v cykle zvolili iba jeden smer obrábania **Q507 = 1**, odsunie ovládanie nástroj o bezpečnostnú vzdialenosť, aktivuje rýchloposuv späť a opätovný nábeh na obrys pri definovanom posuve. Pri smere obrábania **Q507=0** sa vykoná prísuv na oboch stranách.
5. Nástroj zapichuje až po nasledovnú hĺbku prísuvu.
6. Ovládanie opakuje tento postup (2 až 4), kým nedosiahne hĺbku drážky.
7. Ovládanie polohuje nástroj späť na bezpečnostnú vzdialenosť a vykoná na oboch bočných stenách zapichovací pohyb.
8. Ovládanie presunie nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

Ovládanie použije ako začiatočný bod cyklu polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica X začiatočného bodu menšia ako **Q491 ZACIATOK KONTURY, PRIEMER**, polohuje ovládanie nástroj v súradnici X na **Q491** a odtiaľ spustí cyklus.

1 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú stranu drážky.
2 Ovládanie obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
3 Ovládanie obrobí načisto dno drážky pri definovanom posuve. Ak bol vložený polomer pre rohy obrysu **Q500**, obrobí ovládanie načisto finálne kompletnú drážku v rámci jedného priechodu.
4 Ovládanie odsunie nástroj rýchloposuvom späť.
5 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na druhú stranu drážky.
6 Ovládanie obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
7 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.

Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

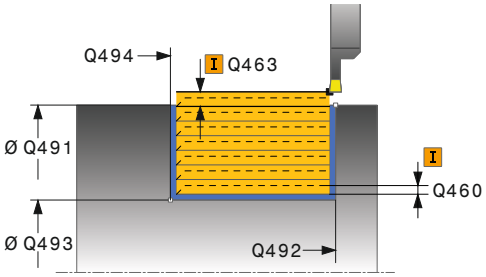
Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatočný bod cyklu).

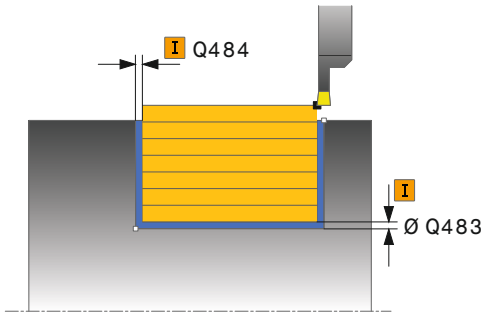
Od druhého prísuvu zníži ovládanie každý ďalší rezný pohyb o 0,1 mm Tým sa zníži bočný tlak na nástroj. Ak bola v cykle vložená šírka posunutia **Q508**, zníži ovládanie rezný pohyb o túto hodnotu. Zvyšný materiál sa trieskovo obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovacom zdvihu. Ovládanie vygeneruje chybové hlásenie, ak bočné posunutie prekročí 80 % efektívnej šírky reznej hrany (efektívna šírka reznej hrany = šírka reznej hrany – 2 * polomer reznej hrany).

Ak je v **CUTLENGTH** vložená hodnota, bude sa rešpektovať pri hrubovaní v cykle. Systém aktivuje upozornenie a automatickú redukciu hĺbky prísuvu.

Parametre cyklu

- **Q215 Rozsah obrábania (0/1/2/3)?**: Definícia rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Len hrubovanie
  2: Len obrábanie načisto na hotový rozmer
  3: Len obrábanie načisto na prídavok
- **Q460 Bezpecnostna vzdialenost?**: rezervované, momentálne bez funkcie
- **Q491 Začiatok kontúry, priemer?**: Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer)
- **Q492 Začiatok kontúry Z?**: Súradnica Z začiatočného bodu obrysu
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu
- **Q495 Uhol boku drážky závitu?**: Uhol medzi bokom v začiatočnom bode obrysu a kolmicami na os otáčania
- **Q501 Typ začiatočného prvku (0/1/2)?**: Definovanie typu prvku na začiatku obrysu (obvodová plocha):
  0: Žiadny prídavný prvok
  1: Prvok je skosenie
  2: Prvok je polomer
- **Q502 Velkost zaciatocneho prvku?**: Veľkosť začiatočného prvku (časť skosenia)
- **Q500 Polomer rohu kontúry?**: Polomer vnútorného rohu obrysu. Ak nie je uvedený žiaden polomer, vyrobí sa polomer reznej hrany.
- **Q496 Uhol druhého boku drážky závitu?**: Uhol medzi bokom v koncovom bode obrysu a kolmicami na os otáčania
- **Q503 Typ koncového prvku (0/1/2)?**: Definovanie typu prvku na konci obrysu:
  0: Žiadny prídavný prvok
  1: Prvok je skosenie
  2: Prvok je polomer
- **Q504 Velkost koncoveho prvku?**: Veľkosť koncového prvku (časť skosenia)





Príklad

11 CYCL DEF 842 ROZS. RAD. ZAPICH.	
Q215=+0	;ROZSAH OBRABANIA
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q491=+75	;ZACIATOK KONTURY, PRIEMER
Q492=-20	;ZACIATOK KONTURY Z
Q493=+50	;KONIEC KONTURY X
Q494=-50	;KONIEC KONTURY Z
Q495=+5	;ANGLE OF SIDE
Q501=+1	;TYPE OF STARTING ELEMENT
Q502=+0.5	;VELKOST ZACIATOCN. PRVKU
Q500=+1.5	;POLOMER ROHU KONTURY
Q496=+5	;ANGLE OF SIDE
Q503=+1	;TYPE OF END ELEMENT

- **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu
- **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv (zadanie polomeru) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- **Q507 Smer (0=bidir. /1=unidir.)?**: Smer obrábania:
  0: obojsmerne (v oboch smeroch)
  1: jednosmerne (v smere obrysu)
- **Q508 Šírka presadenia?**: Skrátenie reznej dĺžky. Zvyšný materiál sa trieskovo obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovacom zdvihu. Ovládanie prípadne obmedzí naprogramovanú šírku posunutia.
- **Q509 Korekcia hĺbky obráb. načisto?**: V závislosti od materiálu, rýchlosti posuvu atď. „preklopí“ reznú hranu pri sústružení. Takto vzniknutú chybu prísuvu korigujte korekciou hĺbky sústruženia.
- **Q488 Posun zapustiť (0=autom.)?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní zanorovacích prvkov. Táto hodnota zadania je voliteľná. Ak sa nenaprogramuje, bude platiť posuv definovaný pre obrábanie.

```
Q504=+0.5  ;VELKOST KONCOVEHO PRVKU
Q478=+0.3  ;POSUN HRUBOVANIA
Q483=+0.4  ;OVERSIZE FOR DIAMETER
Q484=+0.2  ;OVERSIZE IN Z
Q505=+0.2  ;POSUV OBR. NA CISTO
Q463=+2    ;MAX. HLBKA REZU
Q507=+0    ;SMER OBRABANIA
Q508=+0    ;SIRKA PRESADENIA
Q509=+0    ;KOREKCIA HLBKY
Q488=+0    ;POSUN ZAPUSTIT
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.20 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, JEDNODUCHÉ AXIÁLNE (cyklus 851, DIN/ISO: G851)

Použitie

Tento cyklus umožňuje zapichovacie sústruženie pravouhlých drážok v čelnom smere. Pri zapichovacom sústružení sa vykoná striedavo zapichovací pohyb na hĺbku prísuvu a následne hrubovací pohyb. Obrábanie sa tak vykoná s čo najnižším počtom odsuvov a prísuvov do záberu.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletné obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak sa nástroj nachádza pri vyvolaní cyklu mimo obrábaného obrysu, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak sa nástroj nachádza v obrábanom obryse, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.

Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatočný bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Cyklus obrobí oblasť od začiatočného bodu cyklu až po koncový bod definovaný v cykle.

1. Od začiatočného bodu cyklu vykoná ovládanie zapichovací pohyb až po prvú hĺbku prísuvu.
2. Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatočnou polohou a koncovým bodom v čelnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
3. Ak bol v cykle naprogramovaný parameter zadania **Q488** , obrobia sa pomocou tohto zanorovacieho posuvu zanorovacie prvky.
4. Ak ste v cykle zvolili iba jeden smer obrábania **Q507 = 1**, odsunie ovládanie nástroj o bezpečnostnú vzdialenosť, aktivuje rýchloposuv späť a opätovný nábeh na obrys pri definovanom posuve. Pri smere obrábania **Q507=0** sa vykoná prísuv na oboch stranách.
5. Nástroj zapichuje až po nasledovnú hĺbku prísuvu.
6. Ovládanie opakuje tento postup (2 až 4), kým nedosiahne hĺbku drážky.
7. Ovládanie polohuje nástroj späť na bezpečnostnú vzdialenosť a vykoná na oboch bočných stenách zapichovací pohyb.
8. Ovládanie presunie nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

1 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú stranu drážky.
2 Ovládanie obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
3 Ovládanie obrobí načisto dno drážky pri definovanom posuve.
4 Ovládanie odsunie nástroj rýchloposuvom späť.
5 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na druhú stranu drážky.
6 Ovládanie obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
7 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.

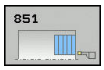
Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatočný bod cyklu).

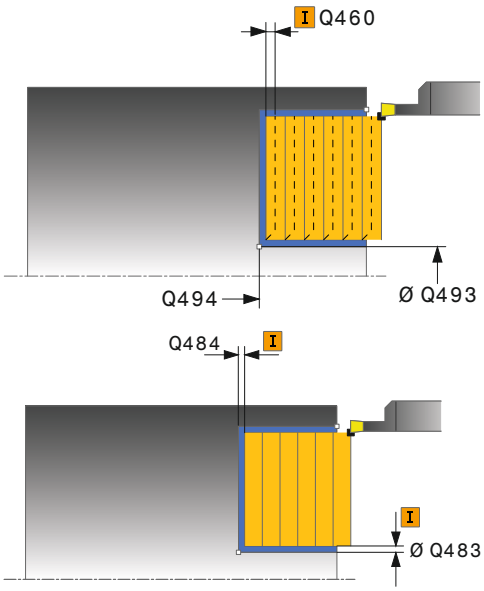
Od druhého prísuvu zníži ovládanie každý ďalší rezný pohyb o 0,1 mm Tým sa zníži bočný tlak na nástroj. Ak bola v cykle vložená šírka posunutia **Q508**, zníži ovládanie rezný pohyb o túto hodnotu. Zvyšný materiál sa trieskovo obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovacom zdvihu. Ovládanie vygeneruje chybové hlásenie, ak bočné posunutie prekročí 80 % efektívnej šírky reznej hrany (efektívna šírka reznej hrany = šírka reznej hrany – 2 * polomer reznej hrany).

Ak je v **CUTLENGTH** vložená hodnota, bude sa rešpektovať pri hrubovaní v cykle. Systém aktivuje upozornenie a automatickú redukciu hĺbky prísuvu.

Parametre cyklu



- **Q215 Rozsah obrábania (0/1/2/3)?**: Definícia rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Len hrubovanie
  2: Len obrábanie načisto na hotový rozmer
  3: Len obrábanie načisto na prídavok
- **Q460 Bezpecnostna vzdialenost?**: rezervované, momentálne bez funkcie
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu
- **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu
- **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv (zadanie polomeru) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- **Q507 Smer (0=bidir. /1=unidir.)?**: Smer obrábania:
  0: obojsmerne (v oboch smeroch)
  1: jednosmerne (v smere obrysu)
- **Q508 Šírka presadenia?**: Skrátenie reznej dĺžky. Zvyšný materiál sa trieskovo obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovacom zdvihu. Ovládanie prípadne obmedzí naprogramovanú šírku posunutia.
- **Q509 Korekcia hĺbky obráb. načisto?**: V závislosti od materiálu, rýchlosti posuvu atď. „preklopí“ reznú hranu pri sústružení. Takto vzniknutú chybu prísuvu korigujte korekciou hĺbky sústruženia.
- **Q488 Posun zapustiť (0=autom.)?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní zanorovacích prvkov. Táto hodnota zadania je voliteľná. Ak sa nenaprogramuje, bude platiť posuv definovaný pre obrábanie.

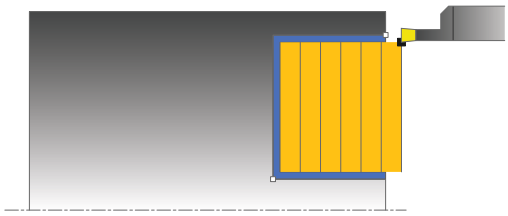


Príklad

```
11 CYCL DEF 851  UPICH. JEDN. AXIAL.
   Q215=+0     ;ROZSAH OBRABANIA
   Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
   Q493=+50    ;KONIEC KONTURY X
   Q494=-10    ;KONIEC KONTURY Z
   Q478=+0.3   ;POSUN HRUBOVANIA
   Q483=+0.4   ;OVERSIZE FOR DIAMETER
   Q484=+0.2   ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0.2   ;POSUV OBR. NA CISTO
   Q463=+2     ;MAX. HLBKA REZU
   Q507=+0     ;SMER OBRABANIA
   Q508=+0     ;SIRKA PRESADENIA
   Q509=+0     ;KOREKCIA HLBKY
   Q488=+0     ;POSUN ZAPUSTIT
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.21 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE AXIÁLNE (cyklus 852, DIN/ISO: G852)

Použitie



Tento cyklus umožňuje zapichovacie sústruženie pravouhlých drážok v priečnom smere. Pri zapichovacom sústružení sa vykoná striedavo zapichovací pohyb na hĺbku prísuvu a následne hrubovací pohyb. Obrábanie sa tak vykoná s čo najnižším počtom odsuvov a prísuvov do záberu. Rozšírený rozsah funkcií:

- Na začiatok a koniec obrysu môžete vložiť skosenie alebo zaoblenie.
- V cykle môžete definovať uhol pre bočné steny drážky.
- Do rohov obrysu môžete vložiť polomery

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletné obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatočný priemer **Q491** väčší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatočný priemer **Q491** menší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.

Priebeh cyklu Hrubovanie

Ovládanie použije ako začiatočný bod cyklu polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatočného bodu menšia ako **začiatok obrysu Z Q492**, polohuje ovládanie nástroj v súradnici Z na **Q492** a odtiaľ spustí cyklus.

1. Od začiatočného bodu cyklu vykoná ovládanie zapichovací pohyb až po prvú hĺbku prísuvu.
2. Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatočnou polohou a koncovým bodom v čelnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
3. Ak bol v cykle naprogramovaný parameter zadania **Q488** , obrobia sa pomocou tohto zanorovacieho posuvu zanorovacie prvky.
4. Ak ste v cykle zvolili iba jeden smer obrábania **Q507 = 1**, odsunie ovládanie nástroj o bezpečnostnú vzdialenosť, aktivuje rýchloposuv späť a opätovný nábeh na obrys pri definovanom posuve. Pri smere obrábania **Q507=0** sa vykoná prísuv na oboch stranách.
5. Nástroj zapichuje až po nasledovnú hĺbku prísuvu.
6. Ovládanie opakuje tento postup (2 až 4), kým nedosiahne hĺbku drážky.
7. Ovládanie polohuje nástroj späť na bezpečnostnú vzdialenosť a vykoná na oboch bočných stenách zapichovací pohyb.
8. Ovládanie presunie nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

Ovládanie použije ako začiatočný bod cyklu polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatočného bodu menšia ako **začiatok obrysu Z Q492**, polohuje ovládanie nástroj v súradnici Z na **Q492** a odtiaľ spustí cyklus.

1 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú stranu drážky.
2 Ovládanie obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
3 Ovládanie obrobí načisto dno drážky pri definovanom posuve. Ak bol vložený polomer pre rohy obrysu **Q500**, obrobí ovládanie načisto finálne kompletnú drážku v rámci jedného priechodu.
4 Ovládanie odsunie nástroj rýchloposuvom späť.
5 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na druhú stranu drážky.
6 Ovládanie obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
7 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.

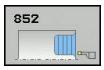
Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatočný bod cyklu).

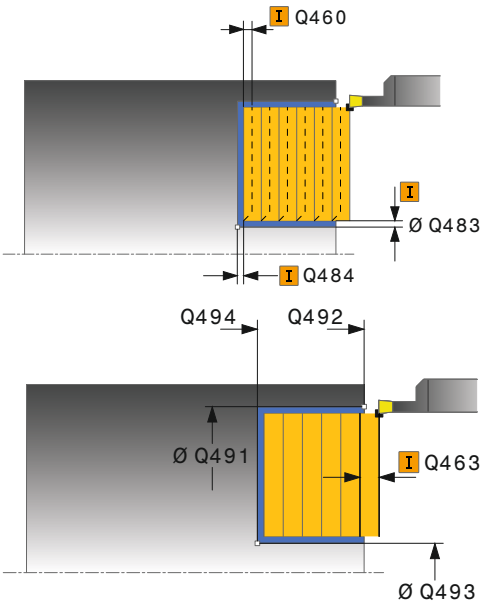
Od druhého prísuvu zníži ovládanie každý ďalší rezný pohyb o 0,1 mm Tým sa zníži bočný tlak na nástroj. Ak bola v cykle vložená šírka posunutia **Q508**, zníži ovládanie rezný pohyb o túto hodnotu. Zvyšný materiál sa trieskovo obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovacom zdvihu. Ovládanie vygeneruje chybové hlásenie, ak bočné posunutie prekročí 80 % efektívnej šírky reznej hrany (efektívna šírka reznej hrany = šírka reznej hrany – 2 * polomer reznej hrany).

Ak je v **CUTLENGTH** vložená hodnota, bude sa rešpektovať pri hrubovaní v cykle. Systém aktivuje upozornenie a automatickú redukciu hĺbky prísuvu.

Parametre cyklu



- **Q215 Rozsah obrábania (0/1/2/3)?**: Definícia rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Len hrubovanie
  2: Len obrábanie načisto na hotový rozmer
  3: Len obrábanie načisto na prídavok
- **Q460 Bezpecnostna vzdialenost?**: rezervované, momentálne bez funkcie
- **Q491 Začiatok kontúry, priemer?**: Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer)
- **Q492 Začiatok kontúry Z?**: Súradnica Z začiatočného bodu obrysu
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu
- **Q495 Uhol boku drážky závitu?**: Uhol medzi bokom v začiatočnom bode obrysu a rovnobežkami s osou otáčania
- **Q501 Typ začiatočného prvku (0/1/2)?**: Definovanie typu prvku na začiatku obrysu (obvodová plocha):
  0: Žiadny prídavný prvok
  1: Prvok je skosenie
  2: Prvok je polomer
- **Q502 Velkost zaciatocneho prvku?**: Veľkosť začiatočného prvku (časť skosenia)
- **Q500 Polomer rohu kontúry?**: Polomer vnútorného rohu obrysu. Ak nie je uvedený žiaden polomer, vyrobí sa polomer reznej hrany.
- **Q496 Uhol druhého boku drážky závitu?**: Uhol medzi bokom v koncovom bode obrysu a rovnobežkami s osou otáčania
- **Q503 Typ koncového prvku (0/1/2)?**: Definovanie typu prvku na konci obrysu:
  0: Žiadny prídavný prvok
  1: Prvok je skosenie
  2: Prvok je polomer
- **Q504 Velkost koncoveho prvku?**: Veľkosť koncového prvku (časť skosenia)



Príklad

11 CYCL DEF 852 ZAP. SUS. AX. ROZS.	
Q215=+0	;ROZSAH OBRABANIA
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q491=+75	;ZACIATOK KONTURY, PRIEMER
Q492=-20	;ZACIATOK KONTURY Z
Q493=+50	;KONIEC KONTURY X
Q494=-50	;KONIEC KONTURY Z
Q495=+5	;ANGLE OF SIDE
Q501=+1	;TYPE OF STARTING ELEMENT
Q502=+0.5	;VELKOST ZACIATOCN. PRVKU
Q500=+1.5	;POLOMER ROHU KONTURY
Q496=+5	;ANGLE OF SIDE
Q503=+1	;TYPE OF END ELEMENT

- **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu
- **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv (zadanie polomeru) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- **Q507 Smer (0=bidir. /1=unidir.)?**: Smer obrábania:
  0: obojsmerne (v oboch smeroch)
  1: jednosmerne (v smere obrysu)
- **Q508 Šírka presadenia?**: Skrátenie reznej dĺžky. Zvyšný materiál sa trieskovo obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovacom zdvihu. Ovládanie prípadne obmedzí naprogramovanú šírku posunutia.
- **Q509 Korekcia hĺbky obráb. načisto?**: V závislosti od materiálu, rýchlosti posuvu atď. „preklopí“ reznú hranu pri sústružení. Takto vzniknutú chybu prísuvu korigujte korekciou hĺbky sústruženia.
- **Q488 Posun zapustiť (0=autom.)?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní zanorovacích prvkov. Táto hodnota zadania je voliteľná. Ak sa nenaprogramuje, bude platiť posuv definovaný pre obrábanie.

```
Q504=+0.5  ;VELKOST KONCOVEHO PRVKU
Q478=+0.3  ;POSUN HRUBOVANIA
Q483=+0.4  ;OVERSIZE FOR DIAMETER
Q484=+0.2  ;OVERSIZE IN Z
Q505=+0.2  ;POSUV OBR. NA CISTO
Q463=+2    ;MAX. HLBKA REZU
Q507=+0    ;SMER OBRABANIA
Q508=+0    ;SIRKA PRESADENIA
Q509=+0    ;KOREKCIA HLBKY
Q488=+0    ;POSUN ZAPUSTIT
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

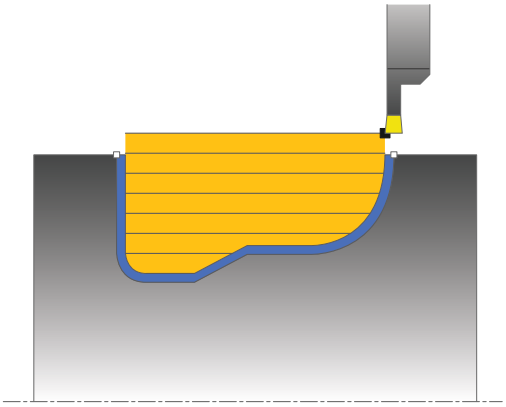
14.22 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, OBRYS RADIÁLNE (cyklus 840, DIN/ISO: G840)

Použitie

Tento cyklus umožňuje zapichovacie sústruženie drážok ľubovoľného tvaru v pozdĺžnom smere. Pri zapichovacom sústružení sa vykoná striedavo zapichovací pohyb na hĺbku prísuvu a následne hrubovací pohyb.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletné obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatočný bod väčší ako koncový bod obrysu, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatočný bod obrysu menší ako koncový bod, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatočný bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica X začiatočného bodu menšia ako začiatočný bod obrysu, polohuje ovládanie nástroj v súradnici X na začiatočný bod obrysu a odtiaľ spustí cyklus.

1 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom v súradnici Z (prvá zapichovacia poloha).
2 Ovládanie vykoná zapichovací pohyb až po prvú hĺbku prísuvu.
3 Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatočnou polohou a koncovým bodom v pozdĺžnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
4 Ak bol v cykle naprogramovaný parameter zadania **Q488** , obrobia sa pomocou tohto zanorovacieho posuvu zanorovacie prvky.
5 Ak ste v cykle zvolili iba jeden smer obrábania **Q507 = 1**, odsunie ovládanie nástroj o bezpečnostnú vzdialenosť, aktivuje rýchloposuv späť a opätovný nábeh na obrys pri definovanom posuve. Pri smere obrábania **Q507=0** sa vykoná prísuv na oboch stranách.
6 Nástroj zapichuje až po nasledovnú hĺbku prísuvu.
7 Ovládanie opakuje tento postup (2 až 4), kým nedosiahne hĺbku drážky.
8 Ovládanie polohuje nástroj späť na bezpečnostnú vzdialenosť a vykoná na oboch bočných stenách zapichovací pohyb.
9 Ovládanie presunie nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

1 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú stranu drážky.
2 Ovládanie obrobí načisto bočné steny drážky pri definovanom posuve **Q505**.
3 Ovládanie obrobí načisto dno drážky pri definovanom posuve.
4 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie

Obmedzenie rezu obmedzuje obrábanú oblasť obrysu. Dráhy nábehu a odsunu môžu prechádzať cez obmedzenie rezu. Poloha nástroja pred vyvolaním cyklu ovplyvňuje vykonanie obmedzenia rezu. TNC 640 obrobí materiál na tej strane obmedzenia rezu, na ktorej sa nástroj nachádza pred vyvolaním cyklu.

- Polohujte nástroj pred vyvolaním cyklu tak, aby stál na strane obmedzenia rezu, na ktorej sa má obrobiť materiál

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.

Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatočný bod cyklu).

Pred vyvolaním cyklu musíte naprogramovať cyklus **14 OBRYS** alebo **SEL CONTOUR** na definovanie čísla podprogramu.

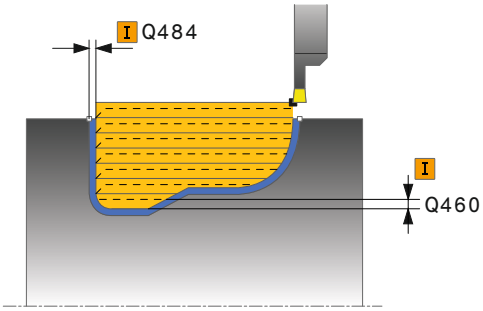
Ak používate lokálne parametre Q **QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

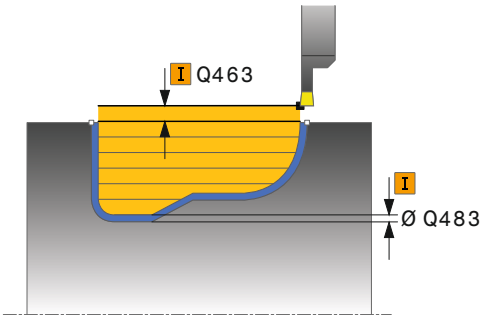
Od druhého prísuvu zníži ovládanie každý ďalší rezný pohyb o 0,1 mm Tým sa zníži bočný tlak na nástroj. Ak bola v cykle vložená šírka posunutia **Q508**, zníži ovládanie rezný pohyb o túto hodnotu. Zvyšný materiál sa trieskovo obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovacom zdvihu. Ovládanie vygeneruje chybové hlásenie, ak bočné posunutie prekročí 80 % efektívnej šírky reznej hrany (efektívna šírka reznej hrany = šírka reznej hrany – 2 * polomer reznej hrany).

Ak je v **CUTLENGTH** vložená hodnota, bude sa rešpektovať pri hrubovaní v cykle. Systém aktivuje upozornenie a automatickú redukciu hĺbky prísuvu.

Parametre cyklu

- **Q215 Rozsah obrábania (0/1/2/3)?**: Definícia rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Len hrubovanie
  2: Len obrábanie načisto na hotový rozmer
  3: Len obrábanie načisto na prídavok
- **Q460 Bezpecnostna vzdialenost?**: rezervované, momentálne bez funkcie
- **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- **Q488 Posun zapustiť (0=autom.)?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní zanorovacích prvkov. Táto hodnota zadania je voliteľná. Ak sa nenaprogramuje, bude platiť posuv definovaný pre obrábanie.
- **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere





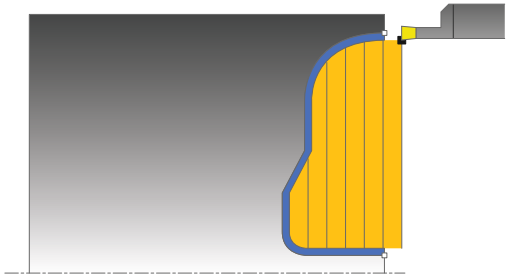
- **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu
- **Q479 Hranice obrábania (0/1)?**: Aktivovanie obmedzenia rezu:
  0: Nie je aktívne žiadne obmedzenie rezu
  1: Obmedzenie rezu (**Q480/Q482**)
- **Q480 Hodnota obmedzenia priemeru?**: Hodnota X na obmedzenie obrysu (zadanie priemeru)
- **Q482 Hodnota obmedzenia rezu Z?**: Hodnota X na obmedzenie obrysu
- **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv (zadanie polomeru) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- **Q507 Smer (0=bidir. /1=unidir.)?**: Smer obrábania:
  0: obojsmerne (v oboch smeroch)
  1: jednosmerne (v smere obrysu)
- **Q508 Šírka presadenia?**: Skrátenie reznej dĺžky. Zvyšný materiál sa trieskovo obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovacom zdvihu. Ovládanie prípadne obmedzí naprogramovanú šírku posunutia.
- **Q509 Korekcia hĺbky obráb. načisto?**: V závislosti od materiálu, rýchlosti posuvu atď. „preklopí“ reznú hranu pri sústružení. Takto vzniknutú chybu prísuvu korigujte korekciou hĺbky sústruženia.
- **Q499 Obrátiť kontúru (0=nie/1=áno)?**: Smer obrábania:
  0: Obrábanie v smere obrysu
  1: Obrábanie proti smeru obrysu

Príklad

```
9 CYCL DEF 14.0 OBRYS
10  CYCL DEF 14.1  MEN. OBRYSU2
11 CYCL DEF 840  ZAPI. SUS. OBR. RAD.
    Q215=+0     ;ROZSAH OBRABANIA
    Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
    Q478=+0.3   ;POSUN HRUBOVANIA
    Q488=+0     ;POSUN ZAPUSTIT
    Q483=+0.4   ;OVERSIZE FOR DIAMETER
    Q484=+0.2   ;OVERSIZE IN Z
    Q505=+0.2   ;POSUV OBR. NA CISTO
    Q479=+0     ;OHRANICENIE REZU
    Q480=+0     ;MEDZNA HODNOTA,
                 PRIEMER
    Q482=+0     ;LIMIT VALUE Z
    Q463=+2     ;MAX. HLBKA REZU
    Q507=+0     ;SMER OBRABANIA
    Q508=+0     ;SIRKA PRESADENIA
    Q509=+0     ;KOREKCIA HLBKY
    Q499=+0     ;REVERSE CONTOUR
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 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, OBRYS AXIÁLNE (cyklus 850, DIN/ISO: G850)

Použitie



Tento cyklus umožňuje zapichovacie sústruženie drážok ľubovoľného tvaru v pozdĺžnom smere. Pri zapichovacom sústružení sa vykoná striedavo zapichovací pohyb na hĺbku prísuvu a následne hrubovací pohyb.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletné obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatočný bod väčší ako koncový bod obrysu, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatočný bod obrysu menší ako koncový bod, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.

Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatočný bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatočného bodu menšia ako začiatočný bod obrysu, polohuje ovládanie nástroj v súradnici Z na začiatočný bod obrysu a odtiaľ spustí cyklus.

1 Ovládanie polohuje nástroj v rýchlom chode v súradnici X (prvá zapichovacia poloha).
2 Ovládanie vykoná zapichovací pohyb až po prvú hĺbku prísuvu.
3 Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatočnou polohou a koncovým bodom v priečnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
4 Ak bol v cykle naprogramovaný parameter zadania **Q488** , obrobia sa pomocou tohto zanorovacieho posuvu zanorovacie prvky.
5 Ak ste v cykle zvolili iba jeden smer obrábania **Q507 = 1**, odsunie ovládanie nástroj o bezpečnostnú vzdialenosť, aktivuje rýchloposuv späť a opätovný nábeh na obrys pri definovanom posuve. Pri smere obrábania **Q507=0** sa vykoná prísuv na oboch stranách.
6 Nástroj zapichuje až po nasledovnú hĺbku prísuvu.
7 Ovládanie opakuje tento postup (2 až 4), kým nedosiahne hĺbku drážky.
8 Ovládanie polohuje nástroj späť na bezpečnostnú vzdialenosť a vykoná na oboch bočných stenách zapichovací pohyb.
9 Ovládanie presunie nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

Ovládanie použije ako začiatočný bod cyklu polohu nástroja pri vyvolaní cyklu.

1 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú stranu drážky.
2 Ovládanie obrobí načisto bočné steny drážky pri definovanom posuve **Q505**.
3 Ovládanie obrobí načisto dno drážky pri definovanom posuve.
4 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.

Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatočný bod cyklu).

Pred vyvolaním cyklu musíte naprogramovať cyklus **14 OBRYS** alebo **SEL CONTOUR** na definovanie čísla podprogramu.

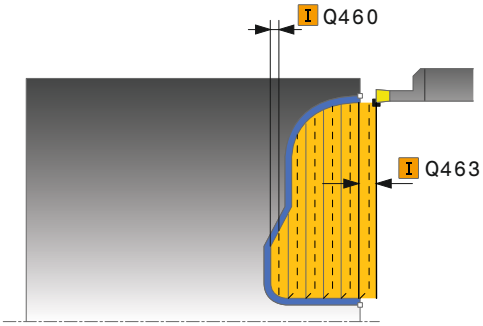
Ak používate lokálne parametre Q **QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

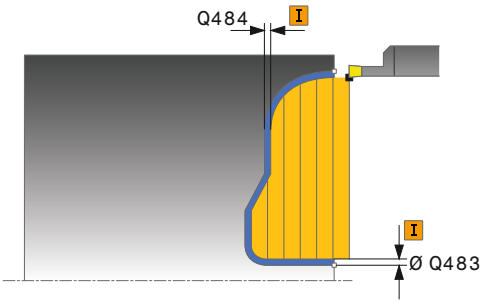
Od druhého prísuvu zníži ovládanie každý ďalší rezný pohyb o 0,1 mm Tým sa zníži bočný tlak na nástroj. Ak bola v cykle vložená šírka posunutia **Q508**, zníži ovládanie rezný pohyb o túto hodnotu. Zvyšný materiál sa trieskovo obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovacom zdvihu. Ovládanie vygeneruje chybové hlásenie, ak bočné posunutie prekročí 80 % efektívnej šírky reznej hrany (efektívna šírka reznej hrany = šírka reznej hrany – 2 * polomer reznej hrany).

Ak je v **CUTLENGTH** vložená hodnota, bude sa rešpektovať pri hrubovaní v cykle. Systém aktivuje upozornenie a automatickú redukciu hĺbky prísuvu.

Parametre cyklu

- **Q215 Rozsah obrábania (0/1/2/3)?**: Definícia rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Len hrubovanie
  2: Len obrábanie načisto na hotový rozmer
  3: Len obrábanie načisto na prídavok
- **Q460 Bezpecnostna vzdialenost?**: rezervované, momentálne bez funkcie
- **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- **Q488 Posun zapustiť (0=autom.)?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní zanorovacích prvkov. Táto hodnota zadania je voliteľná. Ak sa nenaprogramuje, bude platiť posuv definovaný pre obrábanie.
- **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere





- **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu
- **Q479 Hranice obrábania (0/1)?**: Aktivovanie obmedzenia rezu:
  0: Nie je aktívne žiadne obmedzenie rezu
  1: Obmedzenie rezu (**Q480/Q482**)
- **Q480 Hodnota obmedzenia priemeru?**: Hodnota X na obmedzenie obrysu (zadanie priemeru)
- **Q482 Hodnota obmedzenia rezu Z?**: Hodnota X na obmedzenie obrysu
- **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv (zadanie polomeru) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- **Q507 Smer (0=bidir. /1=unidir.)?**: Smer obrábania:
  0: obojsmerne (v oboch smeroch)
  1: jednosmerne (v smere obrysu)
- **Q508 Šírka presadenia?**: Skrátenie reznej dĺžky. Zvyšný materiál sa trieskovo obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovacom zdvihu. Ovládanie prípadne obmedzí naprogramovanú šírku posunutia.
- **Q509 Korekcia hĺbky obráb. načisto?**: V závislosti od materiálu, rýchlosti posuvu atď. „preklopí“ reznú hranu pri sústružení. Takto vzniknutú chybu prísuvu korigujte korekciou hĺbky sústruženia.
- **Q499 Obrátiť kontúru (0=nie/1=áno)?**: Smer obrábania:
  0: Obrábanie v smere obrysu
  1: Obrábanie proti smeru obrysu

Príklad

```
9 CYCL DEF 14.0 OBRYS
10 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU2
11 CYCL DEF 850 ZAPI. SUS. OBR. AX.
   Q215=+0     ;ROZSAH OBRABANIA
   Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
   Q478=+0.3   ;POSUN HRUBOVANIA
   Q488 = 0    ;POSUN ZAPUSTIT
   Q483=+0.4   ;OVERSIZE FOR DIAMETER
   Q484=+0.2   ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0.2   ;POSUV OBR. NA CISTO
   Q479=+0     ;OHRANICENIE REZU
   Q480=+0     ;MEDZNA HODNOTA,
               PRIEMER
   Q482=+0     ;LIMIT VALUE Z
   Q463=+2     ;MAX. HLBKA REZU
   Q507=+0     ;SMER OBRABANIA
   Q508=+0     ;SIRKA PRESADENIA
   Q509=+0     ;KOREKCIA HLBKY
   Q499=+0     ;REVERSE CONTOUR
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
```

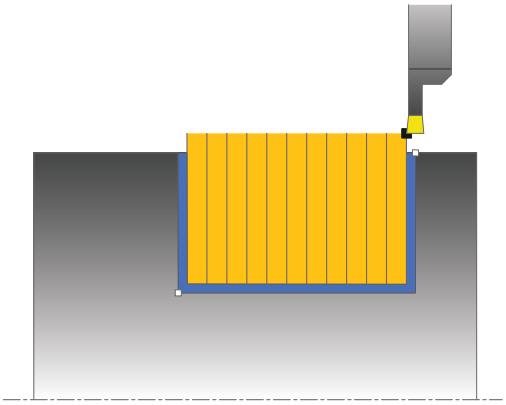
14.24 ZAPICHOVANIE RADIÁLNE (cyklus 861, DIN/ISO: G861)

Použitie

Tento cyklus umožňuje radiálne zapichovanie pravouhlých drážok.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletné obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

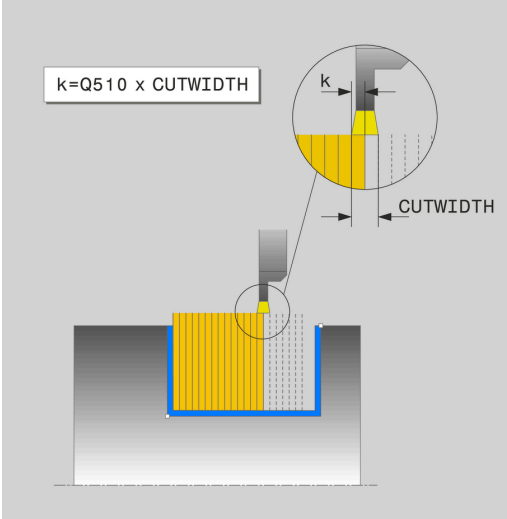
Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak sa nástroj nachádza pri vyvolaní cyklu mimo obrábaného obrysu, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak sa nástroj nachádza v obrábanom obryse, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Cyklus obrobí len oblasť od začiatočného bodu cyklu až po koncový bod definovaný v cykle.

1 Ovládanie presúva nástroj pri prvom zápichu do plného materiálu so zníženým posuvom **Q511** na hĺbku zápichu + prídavok.
2 Ovládanie odsunie nástroj v rýchlom chode späť
3 Ovládanie prisunie nástroj do záberu zboku o hodnotu **Q510** x šírka nástroja (**Cutwidth**)
4 V posuve **Q478** vykoná ovládanie opakované zapichovanie
5 Ovládanie odsunie nástroj späť v závislosti od parametra **Q462**
6 Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatočnou polohou a koncovým bodom opakovaním krokov 2 až 4
7 Len čo sa dosiahne šírka drážky, polohuje ovládanie nástroj v rýchlom chode späť na začiatočný bod cyklu



Priebeh cyklu Obrábanie načisto

1 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú stranu drážky.
2 Ovládanie obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
3 Ovládanie obrobí načisto polovičnú šírku drážky pri definovanom posuve.
4 Ovládanie odsunie nástroj rýchloposuvom späť.
5 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na druhú stranu drážky.
6 Ovládanie obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
7 Ovládanie obrobí načisto polovičnú šírku drážky pri definovanom posuve.
8 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

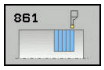
Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.

Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

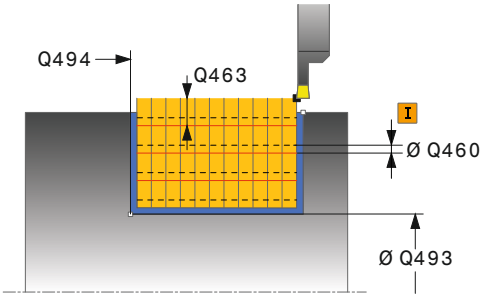
Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatočný bod cyklu).

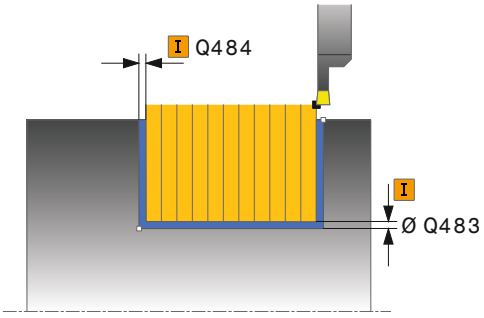
Pomocou funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** a/alebo zápisu v stĺpci DCW v tabuľke sústružníckych nástrojov môžete aktivovať prídavok na šírku zapichováka. Parameter DCW môže mať kladné a záporné hodnoty a pripočíta sa k šírke zapichováka: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Kým je v grafike aktívny parameter DCW zapísaný v tabuľke, nezobrazuje sa parameter DCW naprogramovaný pomocou funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR TCS**.

Parametre cyklu



- **Q215 Rozsah obrábania (0/1/2/3)?**: Definícia rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Len hrubovanie
  2: Len obrábanie načisto na hotový rozmer
  3: Len obrábanie načisto na prídavok
- **Q460 Bezpecnostna vzdialenost?**: rezervované, momentálne bez funkcie
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu
- **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu
- **Q463 Ohranicenie hlbky prisuvu?**: Max. hĺbka zápichu na rez
- **Q510 Prekrytie pre šír. zapichovania?** Pomocou faktora **Q510** môžete ovplyvňovať bočný prísuv nástroja pri hrubovaní. Faktor **Q510** sa vynásobí šírkou nástroja **CUTWIDTH**. Výsledkom bude bočný prísuv „k“. Vstupný rozsah 0 001 až 1





Príklad

```
11 CYCL DEF 861  JEDNOD. RAD.
   ZAPICH.
   Q215=+0     ;ROZSAH OBRABANIA
   Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
   Q493=+50    ;KONIEC KONTURY X
   Q494=-50    ;KONIEC KONTURY Z
   Q478=+0.3   ;POSUN HRUBOVANIA
   Q483=+0.4   ;OVERSIZE FOR DIAMETER
   Q484=+0.2   ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0.2   ;POSUV OBR. NA CISTO
```

- **Q511 Faktor posuvu v %?** Pomocou faktora **Q511** môžete ovplyvňovať posuv pri zapichovaní do plného materiálu, teda pri zápichu s celou šírkou nástroja **CUTWIDTH**. Ak použijete faktor posuvu, môžete počas zvyšku hrubovania zabezpečiť optimálne rezné podmienky. Vďaka tomu môžete pre posuv pri hrubovaní **Q478** definovať takú hodnotu, pomocou ktorej sa pri príslušnom prekrytí šírky zapichovania (**Q510**) umožnia optimálne rezné podmienky. Ovládanie zníži v takomto prípade posuv o faktor **Q511** iba pri zapichovaní do plného materiálu. Globálne môžu byť výsledkom kratšie časy obrábania. Vstupný rozsah 0 001 až 150
- **Q462 Správ. pri späť. posuve (0/1)?** Pomocou parametra **Q462** môžete definovať správanie pri spätnom posuve po zapichovaní.
  0: Ovládanie odsunie nástroj späť pozdĺž obrysu
  1: Ovládanie presunie nástroj najskôr šikmo od obrysu a následne späť.
- **Q211 Čas zotrvania / 1/min?** Zadajte čas zotrvania v otáčkach nástrojového vretena, ktorý oneskorí návrat po zapichovaní na základe. Až potom, čo nástroj zotrvá **Q211** otáčok, vykoná sa spätný posuv. Vstupný rozsah 0 až 999,9999

```
Q463=+0      ;OHRANICENIE PRISUVU
Q510 = +0.8;PREKRYTIE ZAPICH.
Q511 = +100;FAKTOR POSUVU
Q462 = 0     ;REZHIM SP. POSUVU
Q211=3       ;CAS ZOTRVANIA OT.
12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.25 ZAPICHOVANIE RADIÁLNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 862, DIN/ISO: G862)

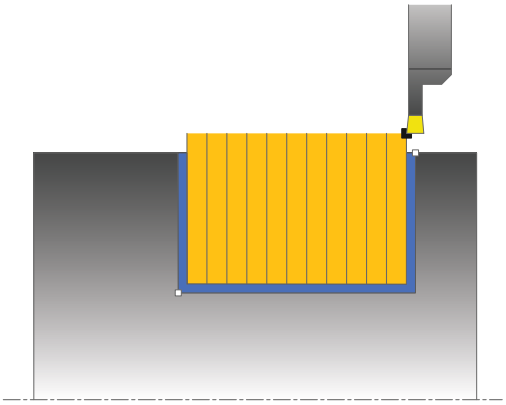
Použitie

Tento cyklus umožňuje radiálne zapichovanie drážok. Rozšírený rozsah funkcií:

- Na začiatok a koniec obrysu môžete vložiť skosenie alebo zaoblenie.
- V cykle môžete definovať uhol pre bočné steny drážky.
- Do rohov obrysu môžete vložiť polomery

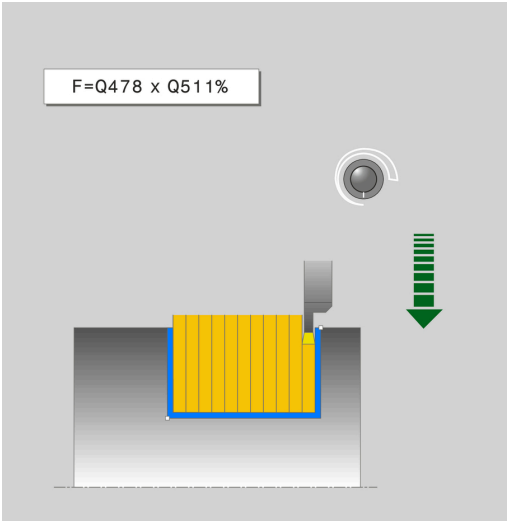
Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletné obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatočný priemer **Q491** väčší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatočný priemer **Q491** menší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

1. Ovládanie presúva nástroj pri prvom zápichu do plného materiálu so zníženým posuvom **Q511** na hĺbku zápichu + prídavok.
2. Ovládanie odsunie nástroj v rýchlom chode späť
3. Ovládanie prisunie nástroj do záberu zboku o hodnotu **Q510** x šírka nástroja (**Cutwidth**)
4. V posuve **Q478** vykoná ovládanie opakované zapichovanie
5. Ovládanie odsunie nástroj späť v závislosti od parametra **Q462**
6. Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatočnou polohou a koncovým bodom opakovaním krokov 2 až 4
7. Len čo sa dosiahne šírka drážky, polohuje ovládanie nástroj v rýchlom chode späť na začiatočný bod cyklu



Priebeh cyklu Obrábanie načisto

1 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú stranu drážky.
2 Ovládanie obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
3 Ovládanie obrobí načisto polovičnú šírku drážky pri definovanom posuve.
4 Ovládanie odsunie nástroj rýchloposuvom späť.
5 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na druhú stranu drážky.
6 Ovládanie obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
7 Ovládanie obrobí načisto polovičnú šírku drážky pri definovanom posuve.
8 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.

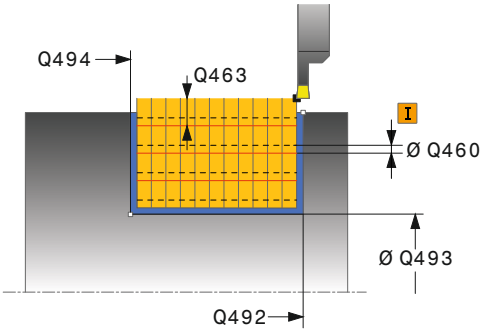
Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

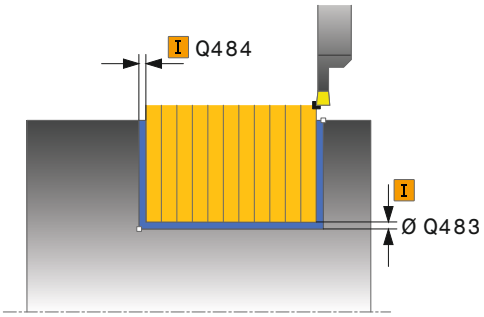
Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatočný bod cyklu).

Pomocou funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** a/alebo zápisu v stĺpci DCW v tabuľke sústružníckych nástrojov môžete aktivovať prídavok na šírku zapichováka. Parameter DCW môže mať kladné a záporné hodnoty a pripočíta sa k šírke zapichováka: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Kým je v grafike aktívny parameter DCW zapísaný v tabuľke, nezobrazuje sa parameter DCW naprogramovaný pomocou funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR TCS**.

Parametre cyklu

- **Q215 Rozsah obrábania (0/1/2/3)?**: Definícia rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Len hrubovanie
  2: Len obrábanie načisto na hotový rozmer
  3: Len obrábanie načisto na prídavok
- **Q460 Bezpecnostna vzdialenost?**: rezervované, momentálne bez funkcie
- **Q491 Začiatok kontúry, priemer?**: Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer)
- **Q492 Začiatok kontúry Z?**: Súradnica Z začiatočného bodu obrysu
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu
- **Q495 Uhol boku drážky závitu?**: Uhol medzi bokom v začiatočnom bode obrysu a kolmicami na os otáčania
- **Q501 Typ začiatočného prvku (0/1/2)?**: Definovanie typu prvku na začiatku obrysu (obvodová plocha):
  0: Žiadny prídavný prvok
  1: Prvok je skosenie
  2: Prvok je polomer
- **Q502 Velkost zaciatocneho prvku?**: Veľkosť začiatočného prvku (časť skosenia)
- **Q500 Polomer rohu kontúry?**: Polomer vnútorného rohu obrysu. Ak nie je uvedený žiaden polomer, vyrobí sa polomer reznej hrany.
- **Q496 Uhol druhého boku drážky závitu?**: Uhol medzi bokom v koncovom bode obrysu a kolmicami na os otáčania
- **Q503 Typ koncového prvku (0/1/2)?**: Definovanie typu prvku na konci obrysu:
  0: Žiadny prídavný prvok
  1: Prvok je skosenie
  2: Prvok je polomer
- **Q504 Velkost koncoveho prvku?**: Veľkosť koncového prvku (časť skosenia)





Príklad

11 CYCL DEF 862 ROZS. RAD. ZAPICH.	
Q215=+0	;ROZSAH OBRABANIA
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q491=+75	;ZACIATOK KONTURY, PRIEMER
Q492=-20	;ZACIATOK KONTURY Z
Q493=+50	;KONIEC KONTURY X
Q494=-50	;KONIEC KONTURY Z
Q495=+5	;ANGLE OF SIDE
Q501=+1	;TYPE OF STARTING ELEMENT
Q502=+0.5	;VELKOST ZACIATOCN. PRVKU
Q500=+1.5	;POLOMER ROHU KONTURY
Q496=+5	;ANGLE OF SIDE

- **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu
- **Q463 Ohranicenie hlbky prisuvu?**: Max. hĺbka zápichu na rez
- **Q510 Prekrytie pre šír. zapichovania?** Pomocou faktora **Q510** môžete ovplyvňovať bočný prísuv nástroja pri hrubovaní. Faktor **Q510** sa vynásobí šírkou nástroja **CUTWIDTH**. Výsledkom bude bočný prísuv „k“. Vstupný rozsah 0 001 až 1
- **Q511 Faktor posuvu v %?** Pomocou faktora **Q511** môžete ovplyvňovať posuv pri zapichovaní do plného materiálu, teda pri zápichu s celou šírkou nástroja **CUTWIDTH**. Ak použijete faktor posuvu, môžete počas zvyšku hrubovania zabezpečiť optimálne rezné podmienky. Vďaka tomu môžete pre posuv pri hrubovaní **Q478** definovať takú hodnotu, pomocou ktorej sa pri príslušnom prekrytí šírky zapichovania (**Q510**) umožnia optimálne rezné podmienky. Ovládanie zníži v takomto prípade posuv o faktor **Q511** iba pri zapichovaní do plného materiálu. Globálne môžu byť výsledkom kratšie časy obrábania. Vstupný rozsah 0 001 až 150
- **Q462 Správ. pri späť. posuve (0/1)?** Pomocou parametra **Q462** môžete definovať správanie pri spätnom posuve po zapichovaní.
  0: Ovládanie odsunie nástroj späť pozdĺž obrysu
  1: Ovládanie presunie nástroj najskôr šikmo od obrysu a následne späť.
- **Q211 Čas zotrvania / 1/min?** Zadajte čas zotrvania v otáčkach nástrojového vretena, ktorý oneskorí návrat po zapichovaní na základe. Až potom, čo nástroj zotrvá **Q211** otáčok, vykoná sa spätný posuv. Vstupný rozsah 0 až 999,9999

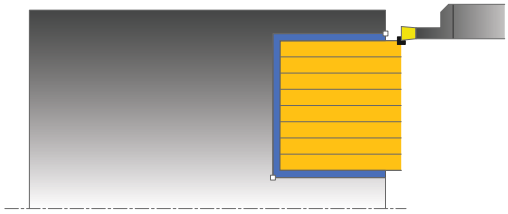
```
Q503=+1     ;TYPE OF END ELEMENT
Q504=+0.5   ;VELKOST KONCOVEHO
            PRVKU
Q478=+0.3   ;POSUN HRUBOVANIA
Q483=+0.4   ;OVERSIZE FOR DIAMETER
Q484=+0.2   ;OVERSIZE IN Z
Q505=+0.2   ;POSUV OBR. NA CISTO
Q463=+0     ;OHRANICENIE PRISUVU
Q510 = +0.8;PREKRYTIE ZAPICH.
Q511 = +100;FAKTOR POSUVU
Q462 = +0   ;REZHIM SP. POSUVU
Q211=3      ;CAS ZOTRVANIA OT.
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.26 ZAPICHOVANIE AXIÁLNE (cyklus 871, DIN/ISO: G871)

Použitie

Tento cyklus umožňuje axiálne zapichovanie pravouhlých drážok (čelné zapichovanie).

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletné obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatočný bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Cyklus obrobí len oblasť od začiatočného bodu cyklu až po koncový bod definovaný v cykle.

1 Ovládanie presúva nástroj pri prvom zápichu do plného materiálu so zníženým posuvom **Q511** na hĺbku zápichu + prídavok.
2 Ovládanie odsunie nástroj v rýchlom chode späť
3 Ovládanie prisunie nástroj do záberu zboku o hodnotu **Q510** x šírka nástroja (**Cutwidth**)
4 V posuve **Q478** vykoná ovládanie opakované zapichovanie
5 Ovládanie odsunie nástroj späť v závislosti od parametra **Q462**
6 Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatočnou polohou a koncovým bodom opakovaním krokov 2 až 4
7 Len čo sa dosiahne šírka drážky, polohuje ovládanie nástroj v rýchlom chode späť na začiatočný bod cyklu

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

1 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú stranu drážky.
2 Ovládanie obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
3 Ovládanie obrobí načisto polovičnú šírku drážky pri definovanom posuve.
4 Ovládanie odsunie nástroj rýchloposuvom späť.
5 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na druhú stranu drážky.
6 Ovládanie obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
7 Ovládanie obrobí načisto polovičnú šírku drážky pri definovanom posuve.
8 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

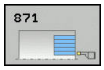
Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.

Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

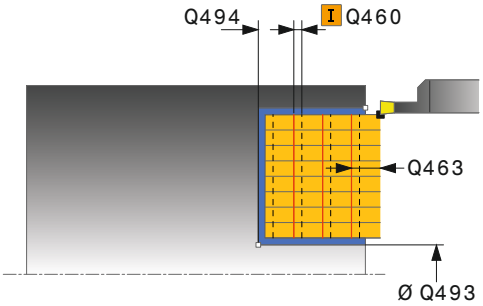
Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatočný bod cyklu).

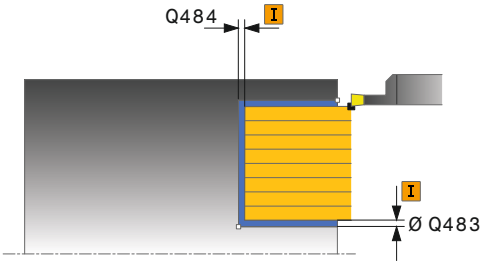
Pomocou funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** a/alebo zápisu v stĺpci DCW v tabuľke sústružníckych nástrojov môžete aktivovať prídavok na šírku zapichováka. Parameter DCW môže mať kladné a záporné hodnoty a pripočíta sa k šírke zapichováka: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Kým je v grafike aktívny parameter DCW zapísaný v tabuľke, nezobrazuje sa parameter DCW naprogramovaný pomocou funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR TCS**.

Parametre cyklu



- **Q215 Rozsah obrábania (0/1/2/3)?**: Definícia rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Len hrubovanie
  2: Len obrábanie načisto na hotový rozmer
  3: Len obrábanie načisto na prídavok
- **Q460 Bezpecnostna vzdialenost?**: rezervované, momentálne bez funkcie
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu
- **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu
- **Q463 Ohranicenie hlbky prisuvu?**: Max. hĺbka zápichu na rez
- **Q510 Prekrytie pre šír. zapichovania?** Pomocou faktora **Q510** môžete ovplyvňovať bočný prísuv nástroja pri hrubovaní. Faktor **Q510** sa vynásobí šírkou nástroja **CUTWIDTH**. Výsledkom bude bočný prísuv „k“. Vstupný rozsah 0 001 až 1





Príklad

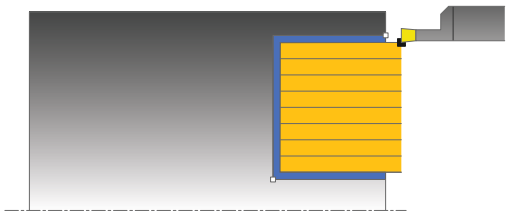
```
11 CYCL DEF 871  JEDNOD. AX. ZAPICH.
   Q215=+0      ;ROZSAH OBRABANIA
   Q460=+2      ;SAFETY CLEARANCE
   Q493=+50     ;KONIEC KONTURY X
   Q494=-10     ;KONIEC KONTURY Z
   Q478=+0.3    ;POSUN HRUBOVANIA
   Q483=+0.4    ;OVERSIZE FOR DIAMETER
   Q484=+0.2    ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0.2    ;POSUV OBR. NA CISTO
   Q463=+0      ;OHRANICENIE PRISUVU
```

- **Q511 Faktor posuvu v %?** Pomocou faktora **Q511** môžete ovplyvňovať posuv pri zapichovaní do plného materiálu, teda pri zápichu s celou šírkou nástroja **CUTWIDTH**. Ak použijete faktor posuvu, môžete počas zvyšku hrubovania zabezpečiť optimálne rezné podmienky. Vďaka tomu môžete pre posuv pri hrubovaní **Q478** definovať takú hodnotu, pomocou ktorej sa pri príslušnom prekrytí šírky zapichovania (**Q510**) umožnia optimálne rezné podmienky. Ovládanie zníži v takomto prípade posuv o faktor **Q511** iba pri zapichovaní do plného materiálu. Globálne môžu byť výsledkom kratšie časy obrábania. Vstupný rozsah 0 001 až 150
- **Q462 Správ. pri späť. posuve (0/1)?** Pomocou parametra **Q462** môžete definovať správanie pri spätnom posuve po zapichovaní.
  0: Ovládanie odsunie nástroj späť pozdĺž obrysu
  1: Ovládanie presunie nástroj najskôr šikmo od obrysu a následne späť.
- **Q211 Čas zotrvania / 1/min?** Zadajte čas zotrvania v otáčkach nástrojového vretena, ktorý oneskorí návrat po zapichovaní na základe. Až potom, čo nástroj zotrvá **Q211** otáčok, vykoná sa spätný posuv. Vstupný rozsah 0 až 999,9999

```
Q510 = +0.8;PREKRYTIE ZAPICH.
Q511 = +100;FAKTOR POSUVU
Q462 = 0    ;REZHIM SP. POSUVU
Q211=3      ;CAS ZOTRVANIA OT.
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.27 ZAPICHOVANIE AXIÁLNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 872, DIN/ISO: G872)

Použitie



Tento cyklus umožňuje axiálne zapichovanie drážok (čelné zapichovanie). Rozšírený rozsah funkcií:

- Na začiatok a koniec obrysu môžete vložiť skosenie alebo zaoblenie.
- V cykle môžete definovať uhol pre bočné steny drážky.
- Do rohov obrysu môžete vložiť polomery

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletné obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatočný bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatočného bodu menšia ako **začiatok obrysu Z Q492**, polohuje ovládanie nástroj v súradnici Z na **Q492** a odtiaľ spustí cyklus.

1 Ovládanie presúva nástroj pri prvom zápichu do plného materiálu so zníženým posuvom **Q511** na hĺbku zápichu + prídavok.
2 Ovládanie odsunie nástroj v rýchlom chode späť
3 Ovládanie prisunie nástroj do záberu zboku o hodnotu **Q510** x šírka nástroja (**Cutwidth**)
4 V posuve **Q478** vykoná ovládanie opakované zapichovanie
5 Ovládanie odsunie nástroj späť v závislosti od parametra **Q462**
6 Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatočnou polohou a koncovým bodom opakovaním krokov 2 až 4
7 Len čo sa dosiahne šírka drážky, polohuje ovládanie nástroj v rýchlom chode späť na začiatočný bod cyklu

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

Ovládanie použije ako začiatočný bod cyklu polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatočného bodu menšia ako **začiatok obrysu Z Q492**, polohuje ovládanie nástroj v súradnici Z na **Q492** a odtiaľ spustí cyklus.

1 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú stranu drážky.
2 Ovládanie obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
3 Ovládanie odsunie nástroj rýchloposuvom späť.
4 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na druhú stranu drážky.
5 Ovládanie obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
6 Ovládanie obrobí načisto polovicu drážky pri definovanom posuve.
7 Ovládanie polohuje nástroj v rýchlom chode na prvú stranu.
8 Ovládanie obrobí načisto druhú polovicu drážky pri definovanom posuve.
9 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

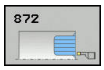
Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.

Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

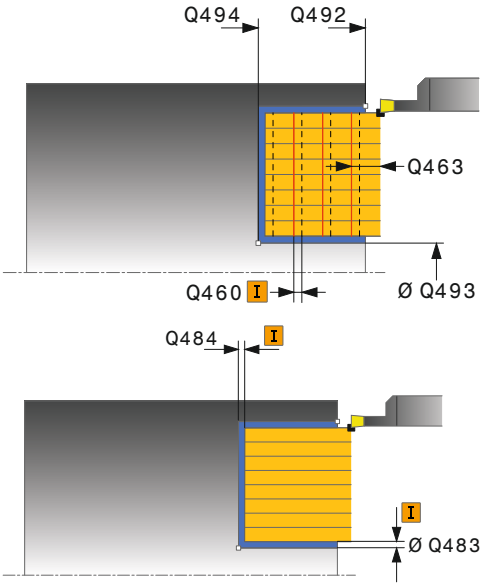
Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatočný bod cyklu).

Pomocou funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** a/alebo zápisu v stĺpci DCW v tabuľke sústružníckych nástrojov môžete aktivovať prídavok na šírku zapichováka. Parameter DCW môže mať kladné a záporné hodnoty a pripočíta sa k šírke zapichováka: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Kým je v grafike aktívny parameter DCW zapísaný v tabuľke, nezobrazuje sa parameter DCW naprogramovaný pomocou funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR TCS**.

Parametre cyklu



- **Q215 Rozsah obrábania (0/1/2/3)?**: Definícia rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Len hrubovanie
  2: Len obrábanie načisto na hotový rozmer
  3: Len obrábanie načisto na prídavok
- **Q460 Bezpecnostna vzdialenost?**: rezervované, momentálne bez funkcie
- **Q491 Začiatok kontúry, priemer?**: Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer)
- **Q492 Začiatok kontúry Z?**: Súradnica Z začiatočného bodu obrysu
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu
- **Q495 Uhol boku drážky závitu?**: Uhol medzi bokom v začiatočnom bode obrysu a rovnobežkami s osou otáčania
- **Q501 Typ začiatočného prvku (0/1/2)?**: Definovanie typu prvku na začiatku obrysu (obvodová plocha):
  0: Žiadny prídavný prvok
  1: Prvok je skosenie
  2: Prvok je polomer
- **Q502 Velkost zaciatocneho prvku?**: Veľkosť začiatočného prvku (časť skosenia)
- **Q500 Polomer rohu kontúry?**: Polomer vnútorného rohu obrysu. Ak nie je uvedený žiaden polomer, vyrobí sa polomer reznej hrany.
- **Q496 Uhol druhého boku drážky závitu?**: Uhol medzi bokom v koncovom bode obrysu a rovnobežkami s osou otáčania



Príklad

11 CYCL DEF 871 ROZS. AX. ZAPICH.	
Q215=+0	;ROZSAH OBRABANIA
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q491=+75	;ZACIATOK KONTURY, PRIEMER
Q492=-20	;ZACIATOK KONTURY Z
Q493=+50	;KONIEC KONTURY X
Q494=-50	;KONIEC KONTURY Z
Q495=+5	;ANGLE OF SIDE
Q501=+1	;TYPE OF STARTING ELEMENT

- **Q503 Typ koncového prvku (0/1/2)?**: Definovanie typu prvku na konci obrysu:
  0: Žiadny prídavný prvok
  1: Prvok je skosenie
  2: Prvok je polomer
- **Q504 Velkost koncoveho prvku?**: Veľkosť koncového prvku (časť skosenia)
- **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu
- **Q463 Ohranicenie hlbky prisuvu?**: Max. hĺbka zápichu na rez
- **Q510 Prekrytie pre šír. zapichovania?** Pomocou faktora **Q510** môžete ovplyvňovať bočný prísuv nástroja pri hrubovaní. Faktor **Q510** sa vynásobí šírkou nástroja **CUTWIDTH**. Výsledkom bude bočný prísuv „k“. Vstupný rozsah 0 001 až 1

```
Q502=+0.5  ;VELKOST ZACIATOCN. PRVKU
Q500=+1.5  ;POLOMER ROHU KONTURY
Q496=+5    ;ANGLE OF SIDE
Q503=+1    ;TYPE OF END ELEMENT
Q504=+0.5  ;VELKOST KONCOVEHO PRVKU
Q478=+0.3  ;POSUN HRUBOVANIA
Q483=+0.4  ;OVERSIZE FOR DIAMETER
Q484=+0.2  ;OVERSIZE IN Z
Q505=+0.2  ;POSUV OBR. NA CISTO
Q463=+0    ;OHRANICENIE PRISUVU
Q510 = +0.08;PREKRYTIE ZAPICH.
Q511 = +100;FAKTOR POSUVU
Q462 = 0   ;REZHIM SP. POSUVU
Q211=3     ;CAS ZOTRVANIA OT.
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

- **Q511 Faktor posuvu v %?** Pomocou faktora **Q511** môžete ovplyvňovať posuv pri zapichovaní do plného materiálu, teda pri zápichu s celou šírkou nástroja **CUTWIDTH**. Ak použijete faktor posuvu, môžete počas zvyšku hrubovania zabezpečiť optimálne rezné podmienky. Vďaka tomu môžete pre posuv pri hrubovaní **Q478** definovať takú hodnotu, pomocou ktorej sa pri príslušnom prekrytí šírky zapichovania (**Q510**) umožnia optimálne rezné podmienky. Ovládanie zníži v takomto prípade posuv o faktor **Q511** iba pri zapichovaní do plného materiálu. Globálne môžu byť výsledkom kratšie časy obrábania. Vstupný rozsah 0 001 až 150
- **Q462 Správ. pri späť. posuve (0/1)?** Pomocou parametra **Q462** môžete definovať správanie pri spätnom posuve po zapichovaní.
  0: Ovládanie odsunie nástroj späť pozdĺž obrysu
  1: Ovládanie presunie nástroj najskôr šikmo od obrysu a následne späť.
- **Q211 Čas zotrvania / 1/min?** Zadajte čas zotrvania v otáčkach nástrojového vretena, ktorý oneskorí návrat po zapichovaní na základe. Až potom, čo nástroj zotrvá **Q211** otáčok, vykoná sa spätný posuv. Vstupný rozsah 0 až 999,9999

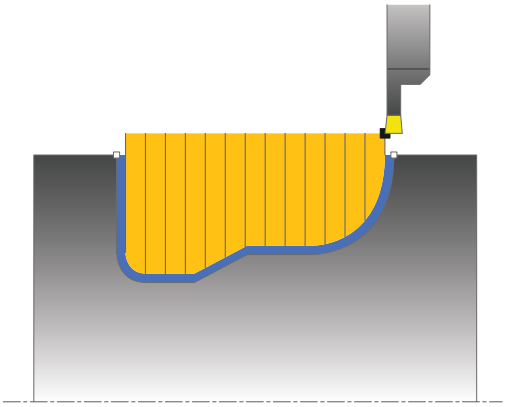
14.28 ZAPICHOVANIE, OBRYS RADIÁLNE (cyklus 860, DIN/ISO: G860)

Použitie

Tento cyklus umožňuje radiálne zapichovanie drážok ľubovoľného tvaru.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletné obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatočný bod väčší ako koncový bod obrysu, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatočný bod obrysu menší ako koncový bod, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

1 Ovládanie presúva nástroj pri prvom zápichu do plného materiálu so zníženým posuvom **Q511** na hĺbku zápichu + prídavok.
2 Ovládanie odsunie nástroj v rýchlom chode späť
3 Ovládanie prisunie nástroj do záberu zboku o hodnotu **Q510** x šírka nástroja (**Cutwidth**)
4 V posuve **Q478** vykoná ovládanie opakované zapichovanie
5 Ovládanie odsunie nástroj späť v závislosti od parametra **Q462**
6 Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatočnou polohou a koncovým bodom opakovaním krokov 2 až 4
7 Len čo sa dosiahne šírka drážky, polohuje ovládanie nástroj v rýchlom chode späť na začiatočný bod cyklu

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

1 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú stranu drážky.
2 Ovládanie obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
3 Ovládanie obrobí načisto polovicu drážky pri definovanom posuve.
4 Ovládanie odsunie nástroj rýchloposuvom späť.
5 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na druhú stranu drážky.
6 Ovládanie obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
7 Ovládanie obrobí načisto druhú polovicu drážky pri definovanom posuve.
8 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie

Obmedzenie rezu obmedzuje obrábanú oblasť obrysu. Dráhy nábehu a odsunu môžu prechádzať cez obmedzenie rezu. Poloha nástroja pred vyvolaním cyklu ovplyvňuje vykonanie obmedzenia rezu. TNC 640 obrobí materiál na tej strane obmedzenia rezu, na ktorej sa nástroj nachádza pred vyvolaním cyklu.

- Polohujte nástroj pred vyvolaním cyklu tak, aby stál na strane obmedzenia rezu, na ktorej sa má obrobiť materiál

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.

Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatočný bod cyklu).

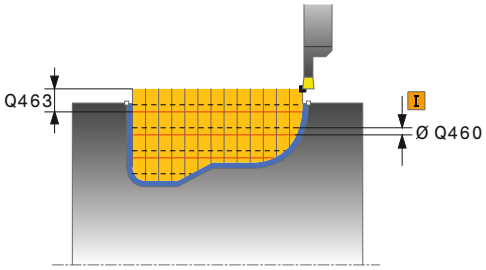
Pred vyvolaním cyklu musíte naprogramovať cyklus **14 OBRYS** alebo **SEL CONTOUR** na definovanie čísla podprogramu.

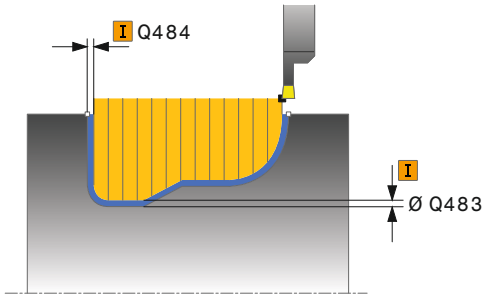
Ak používate lokálne parametre Q **QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

Pomocou funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** a/alebo zápisu v stĺpci DCW v tabuľke sústružníckych nástrojov môžete aktivovať prídavok na šírku zapichováka. Parameter DCW môže mať kladné a záporné hodnoty a pripočíta sa k šírke zapichováka: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Kým je v grafike aktívny parameter DCW zapísaný v tabuľke, nezobrazuje sa parameter DCW naprogramovaný pomocou funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR TCS**.

Parametre cyklu

- **Q215 Rozsah obrábania (0/1/2/3)?**: Definícia rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Len hrubovanie
  2: Len obrábanie načisto na hotový rozmer
  3: Len obrábanie načisto na prídavok
- **Q460 Bezpecnostna vzdialenost?**: rezervované, momentálne bez funkcie
- **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu
- **Q479 Hranice obrábania (0/1)?**: Aktivovanie obmedzenia rezu:
  0: Nie je aktívne žiadne obmedzenie rezu
  1: Obmedzenie rezu (**Q480/Q482**)
- **Q480 Hodnota obmedzenia priemeru?**: Hodnota X na obmedzenie obrysu (zadanie priemeru)
- **Q482 Hodnota obmedzenia rezu Z?**: Hodnota X na obmedzenie obrysu
- **Q463 Ohranicenie hlbky prisuvu?**: Max. hĺbka zápichu na rez





Príklad

```
9  CYCL DEF 14.0  OBRYS
10  CYCL DEF 14.1  MEN. OBRYSU2
11 CYCL DEF 860  ZAPICH. OBR. POL.
    Q215=+0     ;ROZSAH OBRABANIA
    Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
    Q478=+0.3   ;POSUN HRUBOVANIA
    Q483=+0.4   ;OVERSIZE FOR DIAMETER
    Q484=+0.2   ;OVERSIZE IN Z
    Q505=+0.2   ;POSUV OBR. NA CISTO
    Q479=+0     ;OHRANICENIE REZU
```

- **Q510 Prekrytie pre šír. zapichovania?** Pomocou faktora **Q510** môžete ovplyvňovať bočný prísuv nástroja pri hrubovaní. Faktor **Q510** sa vynásobí šírkou nástroja **CUTWIDTH**. Výsledkom bude bočný prísuv „k“. Vstupný rozsah 0 001 až 1
- **Q511 Faktor posuvu v %?** Pomocou faktora **Q511** môžete ovplyvňovať posuv pri zapichovaní do plného materiálu, teda pri zápichu s celou šírkou nástroja **CUTWIDTH**. Ak použijete faktor posuvu, môžete počas zvyšku hrubovania zabezpečiť optimálne rezné podmienky. Vďaka tomu môžete pre posuv pri hrubovaní **Q478** definovať takú hodnotu, pomocou ktorej sa pri príslušnom prekrytí šírky zapichovania (**Q510**) umožnia optimálne rezné podmienky. Ovládanie zníži v takomto prípade posuv o faktor **Q511** iba pri zapichovaní do plného materiálu. Globálne môžu byť výsledkom kratšie časy obrábania. Vstupný rozsah 0 001 až 150
- **Q462 Správ. pri spät. posuve (0/1)?** Pomocou parametra **Q462** môžete definovať správanie pri spätnom posuve po zapichovaní.
  0: Ovládanie odsunie nástroj späť pozdĺž obrysu
  1: Ovládanie presunie nástroj najskôr šikmo od obrysu a následne späť.
- **Q211 Čas zotrvania / 1/min?** Zadajte čas zotrvania v otáčkach nástrojového vretena, ktorý oneskorí návrat po zapichovaní na základe. Až potom, čo nástroj zotrvá **Q211** otáčok, vykoná sa spätný posuv. Vstupný rozsah 0 až 999,9999

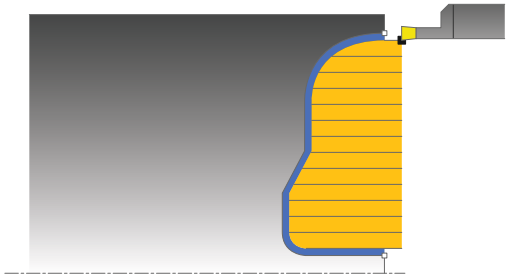
```
Q480=+0      ;MEDZNA HODNOTA,
             PRIEMER
Q482=+0      ;LIMIT VALUE Z
Q463=+0      ;OHRANICENIE PRISUVU
Q510 = 0.08;PREKRYTIE ZAPICH.
Q511 = +100;FAKTOR POSUVU
Q462 = +0    ;REZHIM SP. POSUVU
Q211=3       ;CAS ZOTRVANIA OT.
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z-20
17 L  X+45
18 RND R2
19 L X+40 Z-25
20 L Z+0
21 LBL 0
```

14.29 ZAPICHOVANIE, OBRYS AXIÁLNE (cyklus 870, DIN/ISO: G870)

Použitie

Tento cyklus umožňuje axiálne zapichovanie drážok ľubovoľného tvaru (čelné zapichovanie).

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletné obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatočný bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatočného bodu menšia ako začiatočný bod obrysu, polohuje ovládanie nástroj v súradnici Z na začiatočný bod obrysu a odtiaľ spustí cyklus.

1 Ovládanie presúva nástroj pri prvom zápichu do plného materiálu so zníženým posuvom **Q511** na hĺbku zápichu + prídavok.
2 Ovládanie odsunie nástroj v rýchlom chode späť
3 Ovládanie prisunie nástroj do záberu zboku o hodnotu **Q510** x šírka nástroja (**Cutwidth**)
4 V posuve **Q478** vykoná ovládanie opakované zapichovanie
5 Ovládanie odsunie nástroj späť v závislosti od parametra **Q462**
6 Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatočnou polohou a koncovým bodom opakovaním krokov 2 až 4
7 Len čo sa dosiahne šírka drážky, polohuje ovládanie nástroj v rýchlom chode späť na začiatočný bod cyklu

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

Ovládanie použije ako začiatočný bod cyklu polohu nástroja pri vyvolaní cyklu.

1 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú stranu drážky.
2 Ovládanie obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
3 Ovládanie obrobí načisto polovicu drážky pri definovanom posuve.
4 Ovládanie odsunie nástroj rýchloposuvom späť.
5 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na druhú stranu drážky.
6 Ovládanie obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
7 Ovládanie obrobí načisto druhú polovicu drážky pri definovanom posuve.
8 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie

Obmedzenie rezu obmedzuje obrábanú oblasť obrysu. Dráhy nábehu a odsunu môžu prechádzať cez obmedzenie rezu. Poloha nástroja pred vyvolaním cyklu ovplyvňuje vykonanie obmedzenia rezu. TNC 640 obrobí materiál na tej strane obmedzenia rezu, na ktorej sa nástroj nachádza pred vyvolaním cyklu.

- Polohujte nástroj pred vyvolaním cyklu tak, aby stál na strane obmedzenia rezu, na ktorej sa má obrobiť materiál

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.

Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatočný bod cyklu).

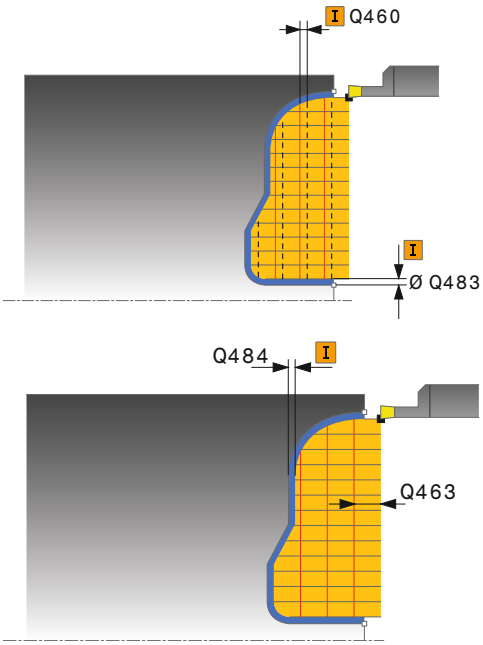
Pred vyvolaním cyklu musíte naprogramovať cyklus **14 OBRYS** alebo **SEL CONTOUR** na definovanie čísla podprogramu.

Pomocou funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** a/alebo zápisu v stĺpci DCW v tabuľke sústružníckych nástrojov môžete aktivovať prídavok na šírku zapichováka. Parameter DCW môže mať kladné a záporné hodnoty a pripočíta sa k šírke zapichováka: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Kým je v grafike aktívny parameter DCW zapísaný v tabuľke, nezobrazuje sa parameter DCW naprogramovaný pomocou funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR TCS**.

Ak používate lokálne parametre Q **QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

Parametre cyklu

- **Q215 Rozsah obrábania (0/1/2/3)?**: Definícia rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Len hrubovanie
  2: Len obrábanie načisto na hotový rozmer
  3: Len obrábanie načisto na prídavok
- **Q460 Bezpecnostna vzdialenost?**: rezervované, momentálne bez funkcie
- **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu
- **Q479 Hranice obrábania (0/1)?**: Aktivovanie obmedzenia rezu:
  0: Nie je aktívne žiadne obmedzenie rezu
  1: Obmedzenie rezu (**Q480/Q482**)
- **Q480 Hodnota obmedzenia priemeru?**: Hodnota X na obmedzenie obrysu (zadanie priemeru)
- **Q482 Hodnota obmedzenia rezu Z?**: Hodnota X na obmedzenie obrysu
- **Q463 Ohranicenie hlbky prisuvu?**: Max. hĺbka zápichu na rez
- **Q510 Prekrytie pre šír. zapichovania?** Pomocou faktora **Q510** môžete ovplyvňovať bočný prísuv nástroja pri hrubovaní. Faktor **Q510** sa vynásobí šírkou nástroja **CUTWIDTH**. Výsledkom bude bočný prísuv „k“. Vstupný rozsah 0 001 až 1



Príklad

```
9 CYCL DEF 14.0 OBRYS
10 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU2
11 CYCL DEF 870 ZAPICH. OBR. AXIAL.
   Q215=+0     ;ROZSAH OBRABANIA
   Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
   Q478=+0.3   ;POSUN HRUBOVANIA
   Q483=+0.4   ;OVERSIZE FOR DIAMETER
   Q484=+0.2   ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0.2   ;POSUV OBR. NA CISTO
   Q479=+0     ;OHRANICENIE REZU
   Q480=+0     ;MEDZNA HODNOTA,
               PRIEMER
   Q482=+0     ;LIMIT VALUE Z
```

- **Q511 Faktor posuvu v %?** Pomocou faktora **Q511** môžete ovplyvňovať posuv pri zapichovaní do plného materiálu, teda pri zápichu s celou šírkou nástroja **CUTWIDTH**. Ak použijete faktor posuvu, môžete počas zvyšku hrubovania zabezpečiť optimálne rezné podmienky. Vďaka tomu môžete pre posuv pri hrubovaní **Q478** definovať takú hodnotu, pomocou ktorej sa pri príslušnom prekrytí šírky zapichovania (**Q510**) umožnia optimálne rezné podmienky. Ovládanie zníži v takomto prípade posuv o faktor **Q511** iba pri zapichovaní do plného materiálu. Globálne môžu byť výsledkom kratšie časy obrábania. Vstupný rozsah 0 001 až 150
- **Q462 Správ. pri späť. posuve (0/1)?** Pomocou parametra **Q462** môžete definovať správanie pri spätnom posuve po zapichovaní.
  0: Ovládanie odsunie nástroj späť pozdĺž obrysu
  1: Ovládanie presunie nástroj najskôr šikmo od obrysu a následne späť.
- **Q211 Čas zotrvania / 1/min?** Zadajte čas zotrvania v otáčkach nástrojového vretena, ktorý oneskorí návrat po zapichovaní na základe. Až potom, čo nástroj zotrvá **Q211** otáčok, vykoná sa spätný posuv. Vstupný rozsah 0 až 999,9999

```
Q463=+0     ;OHRANICENIE PRISUVU
Q510 = +0.8;PREKRYTIE ZAPICH.
Q511 = +100;FAKTOR POSUVU
Q462 = +0   ;REZHIM SP. POSUVU
Q211=3      ;CAS ZOTRVANIA OT.
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 ZÁVIT POZDĹŽNE (cyklus 831, DIN/ISO: G831)

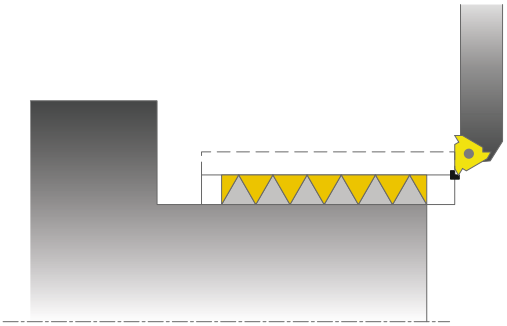
Použitie

Tento cyklus umožňuje pozdĺžne sústruženie závitov.

Týmto cyklom môžete vyrábať závity s jedným alebo viacerými chodmi.

Ak neuvediete v cykle žiadnu hĺbku závitu, použije cyklus hĺbku závitu podľa normy ISO1502.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch.



Priebeh cyklu

Ovládanie použije ako začiatočný bod cyklu polohu nástroja pri vyvolaní cyklu.

1 Ovládanie polohuje nástroj v rýchlom chode na bezpečnostnú vzdialenosť pred závitom a vykoná prísuv do záberu.
2 Ovládanie vykoná pozdĺžny rez rovnobežný s osou. Ovládanie pritom synchronizuje posuv a otáčky tak, aby sa vytvorilo definované stúpanie.
3 Ovládanie odsunie nástroj v rýchlom chode o bezpečnostnú vzdialenosť.
4 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
5 Ovládanie vykoná prísuv do záberu. Prísuvy sa vykonajú s uhlom prísuvu **Q467**.
6 Ovládanie opakuje tento postup (2 až 5), kým nedosiahne hĺbku závitu.
7 Ovládanie vykoná počet rezov naprázdno definovaný v **Q476**.
8 Ovládanie opakuje tento postup (2 až 7) podľa počtu chodov **Q475**.
9 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri predpolohovaní v zápornej oblasti priemeru je spôsob pôsobenia parametra **Q471** Poloha závitu obrátená. Potom je vonkajší závit 1 a vnútorný závit 0. Môže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom.

- Na niektorých typoch strojov sa sústružnícky nástroj neupína vo frézovacom vretene, ale v samostatnom upínadle vedľa vretena. Keď sa sústružnícky nástroj neotočí o 180°, aby sa napríklad iba jedným nástrojom vyrobil vonkajší a vnútorný závit. Ak by ste tak takom stroji chceli použiť vonkajší nástroj na obrábanie vnútornej plochy, môžete obrábanie vykonať v zápornom rozsahu priemeru (-X) a obrátiť smer otáčania obrobku.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Odsúvací pohyb sa vykonáva na priamej dráhe do začiatočnej polohy

- Predpolohujte nástroj vždy tak, aby ovládanie mohlo nabehnúť na začiatočný bod na konci cyklu bez kolízie.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak programujete uhol prísuvu **Q467**, ktorý je väčší ako uhol boku závitu, môže sa bok závitu zničiť. Ak sa zmení uhol prísuvu, tak sa presunie poloha závitu v axiálnom smere. Nástroj sa pri zmenenom uhle prísuvu nedokáže znova dostať do chodov závitu.

- Neprogramujte uhol prísuvu **Q467** väčší ako uhol boku závitu

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.

Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Počet chodov pri rezaní závitov je obmedzený na 500.

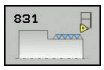
Ovládanie využíva bezpečnostnú vzdialenosť **Q460** ako dráhu nábehu. Dráha nábehu musí byť dostatočne dlhá, aby osi posuvu dokázali zrýchliť na potrebnú rýchlosť.

Ovládanie používa stúpanie závitu ako dráhu výbehu. Dráha výbehu musí byť dostatočne dlhá, aby osi posuvu dokázali spomaliť.

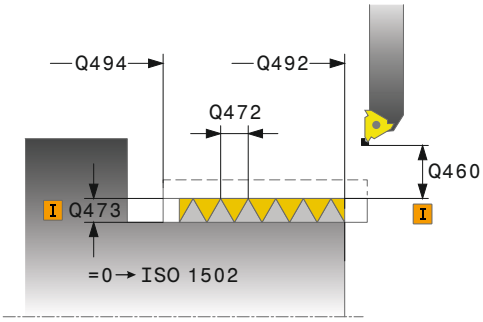
V cykle 832 ZÁVIT, ROZŠÍRENÉ sú k dispozícii parametre na nábeh a výbeh.

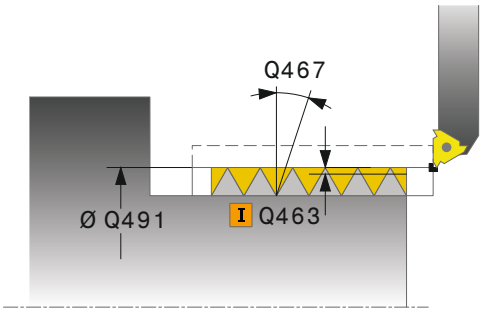
Kým ovládanie vykonáva rezanie závitu, je otočný regulátor pre override posuvu neaktívny. Otočný regulátor pre override otáčok je ešte čiastočne aktívny (určené výrobcom stroja, rešpektujte príručku stroja).

Parametre cyklu



- **Q471 Poloha závitu (0=vonk./1=vnút.)?**: Definovanie polohy závitu:
  0: Vonkajší závit
  1: Vnútorný závit
- **Q460 Bezp. vzdialenosť?**: Bezpečnostná vzdialenosť v radiálnom a axiálnom smere. V axiálnom smere slúži bezpečnostná vzdialenosť na zrýchlenie (dráha nábehu) na synchronizovanú rýchlosť posuvu.
- **Q491 Priemer závitu?**: Definovanie menovitého priemeru závitu.
- **Q472 Stúpanie závitu?**: Stúpanie závitu
- **Q473 Hĺbka závitu (polomer)?** (inkrementálne): Hĺbka závitu. Pri vstupe 0 akceptuje ovládanie hĺbku na základe stúpania pre metrický závit
- **Q492 Začiatok kontúry Z?**: Súradnica Z začiatočného bodu
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu vrátane výbehu závitu **Q474**.
- **Q474 Dĺžka výbehu závitu?** (inkrementálne): Dĺžka dráhy, na ktorej sa na konci závitu vykoná odsunutie z aktuálnej hĺbky prísuvu na priemer závitu **Q460**.
- **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálna hĺbka prísuvu v radiálnom smere vzhľadom na polomer.
- **Q467 Uhol prísuvu?**: Uhol, pod ktorým sa vykoná prísuv **Q463**. Referenčným uhlom je kolmica na os otáčania.
- **Q468 Druh prísuvu (0/1)?**: Definovanie druhu prísuvu:
  0: Konštantný prierez triesky (prísuv sa zmenšuje s hĺbkou)
  1: Konštantná hĺbka prísuvu
- **Q470 Spúšť. uhol?**: Uhol vretena sústruhu, pri ktorom sa má vyrobiť začiatok závitu.
- **Q475 Pocet otacok zavitu?**: Počet chodov závitu
- **Q476 Počet rezov naprázdno?**: Počet rezov naprázdno bez prísuvu na konečnú hĺbku závitu



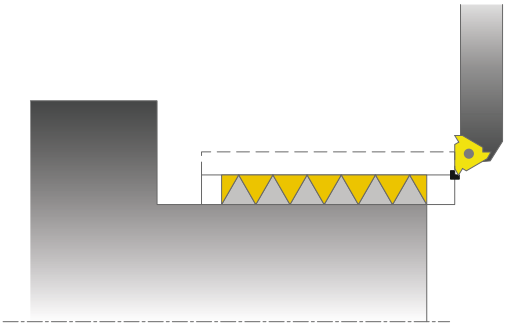


Príklad

```
11 CYCL DEF 831  ZAVIT POZDLZNY
    Q471=+0     ;THREAD POSITION
    Q460=+5     ;SAFETY CLEARANCE
    Q491=+75    ;THREAD DIAMETER
    Q472=+2     ;STUPANIE ZAV.
    Q473=+0     ;HLBKA ZAVITU
    Q492=+0     ;ZACIATOK KONTURY Z
    Q494=-15    ;KONIEC KONTURY Z
    Q474=+0     ;THREAD RUN-OUT
    Q463=+0.5   ;MAX. HLBKA REZU
    Q467=+30    ;ANGLE OF INFEED
    Q468=+0     ;TYPE OF INFEED
    Q470=+0     ;START. UHOL
    Q475=+30    ;NUMBER OF STARTS
    Q476=+30    ;NUMBER OF AIR CUTS
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.31 ZÁVIT, ROZŠÍRENÉ (cyklus 832, DIN/ISO: G832)

Použitie



Tento cyklus umožňuje nielen pozdĺžne, ale aj čelné sústruženie závitov alebo kužeľových závitov. Rozšírený rozsah funkcií:

- Výber pozdĺžneho alebo špirálového závitu
- Parametre pre spôsob kótovania kužeľa, uhla kužeľa a začiatočného bodu obrysu X umožňujú definovanie rôznych kužeľových závitov
- Parametre dráha nábehu a dráha výbehu definujú dráhy, v ktorých osi posuvu zrýchľujú a spomaľujú

Týmto cyklom môžete vyrábať závity s jedným alebo viacerými chodmi.

Ak neuvediete v cykle žiadnu hĺbku závitu, použije cyklus normalizovanú hĺbku závitu.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch.

Priebeh cyklu

Ovládanie použije ako začiatočný bod cyklu polohu nástroja pri vyvolaní cyklu.

1 Ovládanie polohuje nástroj v rýchlom chode na bezpečnostnú vzdialenosť pred závitom a vykoná prísuv do záberu.
2 Ovládanie vykoná pozdĺžny rez. Ovládanie pritom synchronizuje posuv a otáčky tak, aby sa vytvorilo definované stúpanie.
3 Ovládanie odsunie nástroj v rýchlom chode o bezpečnostnú vzdialenosť.
4 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
5 Ovládanie vykoná prísuv do záberu. Prísuvy sa vykonajú s uhlom prísuvu **Q467**.
6 Ovládanie opakuje tento postup (2 až 5), kým nedosiahne hĺbku závitu.
7 Ovládanie vykoná počet rezov naprázdno definovaný v **Q476**.
8 Ovládanie opakuje tento postup (2 až 7) podľa počtu chodov **Q475**.
9 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri predpolohovaní v zápornej oblasti priemeru je spôsob pôsobenia parametra **Q471** Poloha závitu obrátená. Potom je vonkajší závit 1 a vnútorný závit 0. Môže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom.

- Na niektorých typoch strojov sa sústružnícky nástroj neupína vo frézovacom vretene, ale v samostatnom upínadle vedľa vretena. Keď sa sústružnícky nástroj neotočí o 180°, aby sa napríklad iba jedným nástrojom vyrobil vonkajší a vnútorný závit. Ak by ste tak takom stroji chceli použiť vonkajší nástroj na obrábanie vnútornej plochy, môžete obrábanie vykonať v zápornom rozsahu priemeru (-X) a obrátiť smer otáčania obrobku.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Odsúvací pohyb sa vykonáva na priamej dráhe do začiatočnej polohy

- Predpolohujte nástroj vždy tak, aby ovládanie mohlo nabehnúť na začiatočný bod na konci cyklu bez kolízie.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak programujete uhol prísuvu **Q467**, ktorý je väčší ako uhol boku závitu, môže sa bok závitu zničiť. Ak sa zmení uhol prísuvu, tak sa presunie poloha závitu v axiálnom smere. Nástroj sa pri zmenenom uhle prísuvu nedokáže znova dostať do chodov závitu.

- Neprogramujte uhol prísuvu **Q467** väčší ako uhol boku závitu

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.

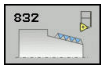
Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na bezpečnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Dráha nábehu (**Q465**) musí byť dostatočne dlhá, aby osi posuvu dokázali zrýchliť na potrebnú rýchlosť.

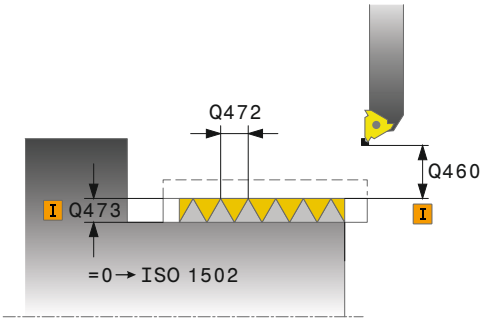
Dráha výbehu (**Q466**) musí byť dostatočne dlhá, aby osi posuvu dokázali spomaliť.

Kým ovládanie vykonáva rezanie závitu, je otočný regulátor pre override posuvu neaktívny. Otočný regulátor pre override otáčok je ešte čiastočne aktívny (určené výrobcom stroja, rešpektujte príručku stroja).

Parametre cyklu



- **Q471 Poloha závitu (0=vonk./1=vnút.)?**: Definovanie polohy závitu:
  0: Vonkajší závit
  1: Vnútorný závit
- **Q461 Orientácia závitu (0/1)?**: Definovanie smeru stúpania závitu:
  0: Pozdĺžne (rovnobežne s osou otáčania)
  1: Priečne (kolmo na os otáčania)
- **Q460 Bezpecnostna vzdialenost?**: Bezpečnostná vzdialenosť kolmo na stúpanie závitu.
- **Q472 Stúpanie závitu?**: Stúpanie závitu
- **Q473 Hĺbka závitu (polomer)?** (inkrementálne): Hĺbka závitu. Pri vstupe 0 akceptuje ovládanie hĺbku na základe stúpania pre metrický závit
- **Q464 Druh kótov. kuž. (0-4)?**: Definovanie spôsobu kótovania obrysu kužeľa:
  0: Pomocou začiatočného a koncového bodu
  1: Pomocou koncového bodu, štartu X a uhla kužeľa
  2: Pomocou koncového bodu, štartu Z a uhla kužeľa
  3: Pomocou začiatočného bodu, konca X a uhla kužeľa
  4: Pomocou začiatočného bodu, konca Z a uhla kužeľa
- **Q491 Začiatok kontúry, priemer?**: Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer)
- **Q492 Začiatok kontúry Z?**: Súradnica Z začiatočného bodu
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu (údaj pre priemer)
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu
- **Q469 Uhol kužeľa (priemer)?** Uhol kužeľa obrysu
- **Q474 Dĺžka výbehu závitu?** (inkrementálne): Dĺžka dráhy, na ktorej sa na konci závitu vykoná odsunutie z aktuálnej hĺbky prísuvu na priemer závitu **Q460**.



Príklad

11 CYCL DEF 832 ROZSIRENY ZAVIT	
Q471=+0	;THREAD POSITION
Q461=+0	;THREAD ORIENTATION
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q472=+2	;STUPANIE ZAV.
Q473=+0	;HLBKA ZAVITU
Q464=+0	;DRUH KOTOVANIA KUZELA
Q491=+100	;ZACIATOK KONTURY, PRIEMER
Q492=+0	;ZACIATOK KONTURY Z
Q493=+110	;KONIEC KONTURY X
Q494=-35	;KONIEC KONTURY Z
Q469=+0	;TAPER ANGLE
Q474=+0	;THREAD RUN-OUT
Q465=+4	;ROZBEHOVA DRAHA
Q466=+4	;DRAHA PREBEHNUTIA
Q463=+0.5	;MAX. HLBKA REZU
Q467=+30	;ANGLE OF INFEED
Q468=+0	;TYPE OF INFEED
Q470=+0	;START. UHOL

- **Q465 Dráha priblíženia?** (inkrementálne): Dĺžka dráhy v smere stúpania, na ktorej osi posuvu zrýchľujú na potrebnú rýchlosť. Dráha nábehu sa nachádza mimo definovaného obrysu závitu
- **Q466 Dráha prebehnutia?**: Dĺžka dráhy v smere stúpania, na ktorej osi posuvu spomaľujú. Dráha výbehu sa nachádza v definovanom obryse závitu
- **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálna hĺbka prísuvu kolmo na stúpanie závitu
- **Q467 Uhol prísuvu?**: Uhol, pod ktorým sa vykoná prísuv **Q463**. Referenčným uhlom je rovnobežka so stúpaním závitu
- **Q468 Druh prísuvu (0/1)?**: Definovanie druhu prísuvu:
  0: Konštantný prierez triesky (prísuv sa zmenšuje s hĺbkou)
  1: Konštantná hĺbka prísuvu
- **Q470 Spúšť. uhol?**: Uhol vretena sústruhu, pri ktorom sa má vyrobiť začiatok závitu.
- **Q475 Pocet otacok zavitu?**: Počet chodov závitu
- **Q476 Počet rezov naprázdno?**: Počet rezov naprázdno bez prísuvu na konečnú hĺbku závitu

```
Q475=+30   ;NUMBER OF STARTS
Q476=+30   ;NUMBER OF AIR CUTS
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.32 ZÁVIT, OBRYSOVO PARALELNE (cyklus 830, DIN/ISO: G830)

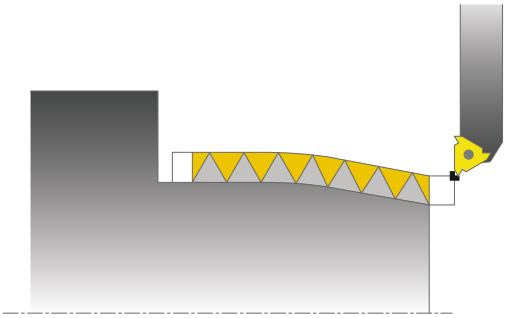
Použitie

Tento cyklus umožňuje nielen pozdĺžne, ale aj čelné sústruženie závitov s ľubovoľným tvarom.

Týmto cyklom môžete vyrábať závity s jedným alebo viacerými chodmi.

Ak neuvediete v cykle žiadnu hĺbku závitu, použije cyklus normalizovanú hĺbku závitu.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch.



UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Cyklus 830 vykoná v nadväznosti na naprogramovaný obrys výbeh **Q466**. Rešpektujte priestorové podmienky.

- Upnite svoj konštrukčný diel tak, aby nedochádzalo ku kolízii, ak ovládanie predĺži obrys o **Q466**, **Q467**

Priebeh cyklu

Ovládanie použije ako začiatočný bod cyklu polohu nástroja pri vyvolaní cyklu.

1. Ovládanie polohuje nástroj v rýchlom chode na bezpečnostnú vzdialenosť pred závitom a vykoná prísuv do záberu.
2. Ovládanie vykoná rezanie závitu rovnobežne s definovaným obrysom závitu. Ovládanie pritom synchronizuje posuv a otáčky tak, aby sa vytvorilo definované stúpanie.
3. Ovládanie odsunie nástroj v rýchlom chode o bezpečnostnú vzdialenosť.
4. Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
5. Ovládanie vykoná prísuv do záberu. Prísuvy sa vykonajú s uhlom prísuvu **Q467**.
6. Ovládanie opakuje tento postup (2 až 5), kým nedosiahne hĺbku závitu.
7. Ovládanie vykoná počet rezov naprázdno definovaný v **Q476**.
8. Ovládanie opakuje tento postup (2 až 7) podľa počtu chodov **Q475**.
9. Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri predpolohovaní v zápornej oblasti priemeru je spôsob pôsobenia parametra **Q471** Poloha závitu obrátená. Potom je vonkajší závit 1 a vnútorný závit 0. Môže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom.

- Na niektorých typoch strojov sa sústružnícky nástroj neupína vo frézovacom vretene, ale v samostatnom upínadle vedľa vretena. Keď sa sústružnícky nástroj neotočí o 180°, aby sa napríklad iba jedným nástrojom vyrobil vonkajší a vnútorný závit. Ak by ste tak takom stroji chceli použiť vonkajší nástroj na obrábanie vnútornej plochy, môžete obrábanie vykonať v zápornom rozsahu priemeru (-X) a obrátiť smer otáčania obrobku.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Odsúvací pohyb sa vykonáva na priamej dráhe do začiatočnej polohy

- Predpolohujte nástroj vždy tak, aby ovládanie mohlo nabehnúť na začiatočný bod na konci cyklu bez kolízie.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak programujete uhol prísuvu **Q467**, ktorý je väčší ako uhol boku závitu, môže sa bok závitu zničiť. Ak sa zmení uhol prísuvu, tak sa presunie poloha závitu v axiálnom smere. Nástroj sa pri zmenenom uhle prísuvu nedokáže znova dostať do chodov závitu.

- Neprogramujte uhol prísuvu **Q467** väčší ako uhol boku závitu

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.

Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Dráha nábehu (**Q465**) musí byť dostatočne dlhá, aby osi posuvu dokázali zrýchliť na potrebnú rýchlosť.

Dráha výbehu (**Q466**) musí byť dostatočne dlhá, aby osi posuvu dokázali spomaliť.

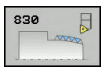
Nábeh a výbeh sa vykonajú mimo definovaného obrysu.

Kým ovládanie vykonáva rezanie závitu, je otočný regulátor pre override posuvu neaktívny. Otočný regulátor pre override otáčok je ešte čiastočne aktívny (určené výrobcom stroja, rešpektujte príručku stroja).

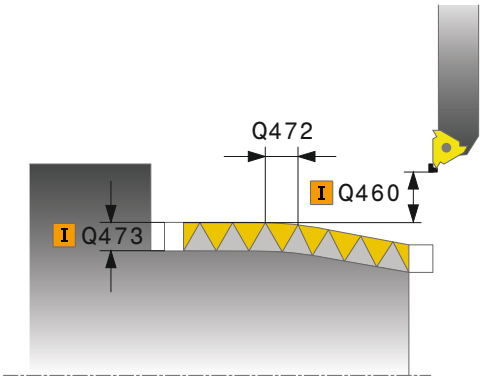
Pred vyvolaním cyklu musíte naprogramovať cyklus **14 OBRYS** alebo **SEL CONTOUR** na definovanie čísla podprogramu.

Ak používate lokálne parametre Q **QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

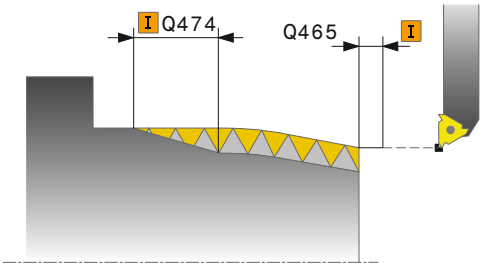
Parametre cyklu



- **Q471 Poloha závitu (0=vonk./1=vnút.)?**: Definovanie polohy závitu:
  0: Vonkajší závit
  1: Vnútorný závit
- **Q461 Orientácia závitu (0/1)?**: Definovanie smeru stúpania závitu:
  0: Pozdĺžne (rovnobežne s osou otáčania)
  1: Priečne (kolmo na os otáčania)
- **Q460 Bezpecnostna vzdialenost?**: Bezpečnostná vzdialenosť kolmo na stúpanie závitu.
- **Q472 Stúpanie závitu?**: Stúpanie závitu
- **Q473 Hĺbka závitu (polomer)?** (inkrementálne): Hĺbka závitu. Pri vstupe 0 akceptuje ovládanie hĺbku na základe stúpania pre metrický závit
- **Q474 Dĺžka výbehu závitu?** (inkrementálne): Dĺžka dráhy, na ktorej sa na konci závitu vykoná odsunutie z aktuálnej hĺbky prísuvu na priemer závitu **Q460**.



- **Q465 Dráha priblíženia?** (inkrementálne): Dĺžka dráhy v smere stúpania, na ktorej osi posuvu zrýchľujú na potrebnú rýchlosť. Dráha nábehu sa nachádza mimo definovaného obrysu závitu
- **Q466 Dráha prebehnutia?**: Dĺžka dráhy v smere stúpania, na ktorej osi posuvu spomaľujú. Dráha výbehu sa nachádza v definovanom obryse závitu
- **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálna hĺbka prísuvu kolmo na stúpanie závitu
- **Q467 Uhol prísuvu?**: Uhol, pod ktorým sa vykoná prísuv **Q463**. Referenčným uhlom je rovnobežka so stúpaním závitu
- **Q468 Druh prísuvu (0/1)?**: Definovanie druhu prísuvu:
  0: Konštantný prierez triesky (prísuv sa zmenšuje s hĺbkou)
  1: Konštantná hĺbka prísuvu
- **Q470 Spúšť. uhol?**: Uhol vretena sústruhu, pri ktorom sa má vyrobiť začiatok závitu.
- **Q475 Pocet otacok zavitu?**: Počet chodov závitu
- **Q476 Počet rezov naprázdno?**: Počet rezov naprázdno bez prísuvu na konečnú hĺbku závitu



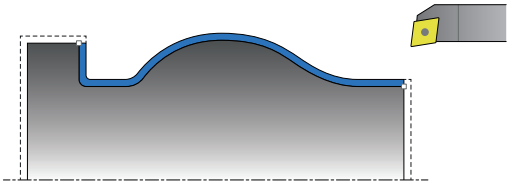
Príklad

```
9 CYCL DEF 14.0 OBRYS
10 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU2
11 CYCL DEF 830 ZAVIT OSOVO
   PARALELNE
   Q471=+0     ;THREAD POSITION
   Q461=+0     ;THREAD ORIENTATION
   Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
   Q472=+2     ;STUPANIE ZAV.
   Q473=+0     ;HLBKA ZAVITU
   Q474=+0     ;THREAD RUN-OUT
   Q465=+4     ;ROZBEHOVA DRAHA
   Q466=+4     ;DRAHA PREBEHNUTIA
   Q463=+0.5   ;MAX. HLBKA REZU
   Q467=+30    ;ANGLE OF INFEED
   Q468=+0     ;TYPE OF INFEED
   Q470=+0     ;START. UHOL
   Q475=+30    ;NUMBER OF STARTS
   Q476=+30    ;NUMBER OF AIR CUTS
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 SUSTRUZENIE, SIMULT. OBR. NACISTO (cyklus 883, DIN/ISO: G883, možnosť č. 158)

Použitie

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Musí byť aktivovaná možnosť č. 50.
Musí byť aktivovaná možnosť č. 158.



Pomocou tohto cyklu môžete obrábať komplexné obrysy, ktoré sú dostupné iba v rôznych priblíženiach. Pri tomto obrábaní sa mení priblíženie medzi nástrojom a obrobkom. Z toho vyplýva minimálne 3-osový pohyb (2 lineárne osi a jedna os otáčania).

Cyklus monitoruje obrys obrobku oproti nástroju a nosiču nástrojov. Na dosiahnutie najlepších možných povrchov zabraňuje cyklus nepotrebným natáčacím pohybom.
Na vynútenie natáčacích pohybov môžete definovať uhol nábehu na začiatku a konci obrysu. Pritom sa môže aj pri jednoduchých obrysoch použiť veľká oblasť reznej doštičky na zvýšenie životnosti nástroja.

Obrys definujete v podprograme a odkazujete ho pomocou cyklu 14 alebo **SEL CONTOUR**.

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

Ako začiatočný bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Keď je súradnica Z začiatočného bodu menšia ako začiatočný bod obrysu, polohuje ovládanie nástroj v súradnici Z na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ spustí cyklus.

1. Ovládanie prejde na bezpečnostnú vzdialenosť **Q460**. Pohyb sa vykoná rýchloposuvom
2. Ak je to naprogramované, prejde ovládanie na uhol nábehu, ktorý si ovládanie vypočíta z vami definovaného minimálneho a maximálneho uhla nábehu
3. Ovládanie obrobí načisto obrys hotového dielu (začiatočný až koncový bod obrysu) simultánne pri definovanom posuve **Q505**.
4. Ovládanie odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti
5. Ovládanie polohuje nástroj v rýchlom chode späť na začiatočný bod cyklu

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie nevykoná automatickú kontrolu kolízií (DCM) medzi nástrojom a obrobkom. Nesprávne predpolohovanie môže spôsobiť dodatočné narušenia obrysu. Počas obrábania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Naprogramujte vhodné predpolohovanie
- Skontrolujte priebeh a obrys pomocou grafickej simulácie a prejdite pomaly po blokoch

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak upnete obrobok na upínacom prostriedku príliš tesne, môže dôjsť počas obrábania ku kolízii medzi nástrojom a upínadlom.

- Vypnite obrobok z upínacieho prostriedku natoľko, aby nemohlo dôjsť k žiadnej kolízii medzi nástrojom a upínacím prostriedkom

Cyklus 883 **SUSTRUZENIE, SIMULT. OBR. NACISTO** závisí od stroja.

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.

Keď sa os natáčania nenachádza v pravom uhle k vretenu sústruhu, vydá sa chybové hlásenie

Cyklus vypočíta z daných informácií len **jednu** nekolíznu dráhu.

Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na bezpečnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Pred vyvolaním cyklu musíte naprogramovať **FUNCTION TCPM** so vzťažným bodom nástroja **REFPNT TIP-CENTER**.

Ak používate lokálne parametre Q **QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

Softvérové koncové spínače obmedzujú približovací uhol **Q556** a **Q557**.

Keď je v programe Test vypnuté monitorovanie softvérovými koncovými spínačmi, nemôže tu byť daná iná dráha, ako v spracovaní.

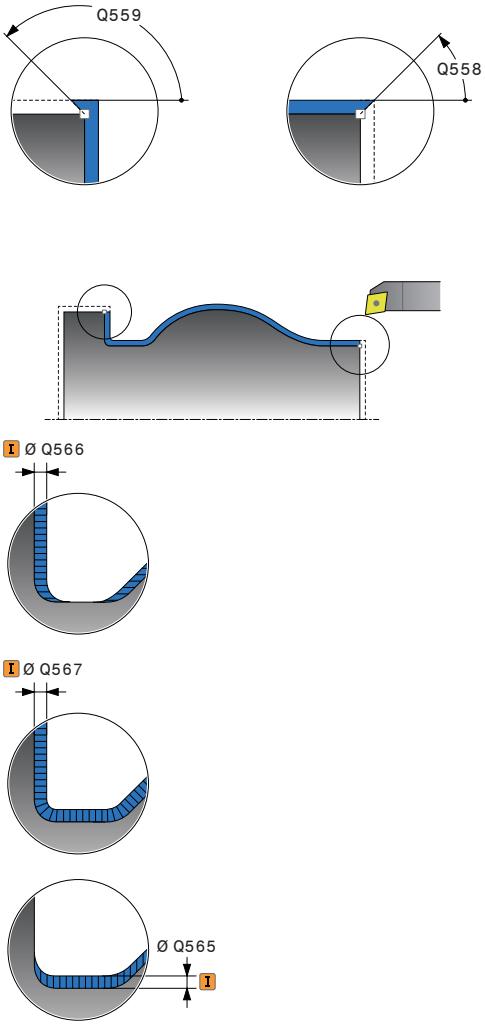
Nezabudnite, že čím menšie je rozlíšenie v parametri cyklu **Q555**, o to skôr sa dá nájsť riešenie aj v komplexných situáciách. Potom je však doba výpočtu dlhšia.

Cyklus potrebuje geometriu držiaka nástrojov. Toto naprogramujete v tabuľke nástrojov (tool.t) v stĺpci KINEMATIC. Cyklus monitoruje 2D rez voči obrysu obrobku. Monitorovanie hĺbky držiaka sa **nevykonáva**.

Nezabudnite, že parametre cyklov **Q565** (prídavok na dokončenie pr.) a **Q566** (prídavok na dokončenie Z) sa nedajú kombinovať s **Q567** (prídavok na dokončenie obrysu)!

Parametre cyklu

- **Q460 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- **Q499 Obrátiť obrys (0 - 2)?**: Definovanie smeru obrábania obrysu:
  0: Obrys sa obrobí v naprogramovanom smere
  1: Obrys sa obrobí oproti naprogramovanému smeru
  2: Obrys sa obrobí oproti naprogramovanému smeru, dodatočne sa upraví poloha nástroja
- **Q558 Predĺžený uhol, začiatok obrysu?**: Obrys sa na začiatočnom bode obrysu v tomto uhle predĺži. Vykoná sa pokus nabehnúť na toto predĺženie tangenciálne (WPL-CS)
- **Q559 Uhol predĺženia, koniec obrysu?**: Obrys sa na koncovom bode obrysu v tomto uhle predĺži. Vykoná sa pokus zísť na toto predĺženie tangenciálne (WPL-CS)
- **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu
- **Q556 Minimálny približovací uhol?**: Minimálny približovací uhol medzi nástrojom (smer Z nástroja) a obrobkom (smer Z vretena sústruhu)
- **Q557 Maximálny približovací uhol?**: Maximálny približovací uhol medzi nástrojom (smer Z nástroja) a obrobkom (smer Z vretena sústruhu)
- **Q555 Uhlový krok na výpočet?**: Rozsah kroku pre výpočet možných riešení. Vstupný rozsah (0,5 až 9,99)



- **Q537 Približ. uhol (0=N/1=Á/2=S/3=E)?**: Stanovenie, či je približovací uhol aktívny:
  0:Žiadny približovací uhol aktívny
  1: Približovací uhol aktívny
  2: Približovací uhol aktívny na začiatku obrysu
  3: Približovací uhol aktívny na konci obrysu
- **Q538 Približ.uhol na začiatku obrysu?**: Približovací uhol na začiatku naprogramovaného obrysu (WPL-CS)
- **Q539 Približ.uhol na konci obrysu?**: Približovací uhol na konci naprogramovaného obrysu (WPL-CS)
- **Q565 Prídavok,obráb.načisto, priemer?** (inkrementálne): Prídavok na priemer, ktorý zostane po obrábaní načisto na obryse
- **Q566 Prídavok na obrábanie načisto Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere, ktorý zostane po obrábaní načisto na obryse
- **Q567 Prídavok, obráb.načisto, obrys?** (inkrementálne): Obrysovo paralelný prídavok na definovaný obrys, ktorý zostane po obrábaní načisto

Príklad

```
11 CYCL DEF 883  SUSTRUZENIE,
   SIMULT. OBR. NACISTO
   Q460=+2     ;BEZP. VZDIALENOSŤ?
   Q499=+0     ;REVERSE CONTOUR
   Q558=+0     ;OD UHLA. ZAC.OBRYSU
   Q559=+90    ;OD UHLA. KON.OBRYSU
   Q505=+0.2   ;POSUV OBRAB. NACISTO
   Q556=-30    ;MIN. UHOL NABEHU
   Q557=+30    ;MAX. PRIBLIZ. UHOL
   Q555=+7     ;UHLOVY KROK
   Q537=+0     ;PRIBLIZ.UHOL AKTIVNY
   Q538=+0     ;PRIBLIZ. UHOL START
   Q539=+0     ;PRIBLIZ. UHOL KONIEC
   Q565=+0     ;PRID.OBR.NACISTO PR.
   Q566=+0     ;PRID.OBR.NACISTO Z.
   Q567=+0     ;PRID.OBR.NACIS.OBRYS
12 L  X+58 Y+0 FMAX  M303
13 L Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

14.34 Príklad programovania

Príklad frézovania odvaľovaním

V nasledujúcom NC programe sa používa cyklus 880 FRÉZOVANIE ODVAĽOVANÍM. Tento príklad znázorňuje vyhotovenie ozubeného kolesa so šikmým ozubením, s modulom = 2,1.

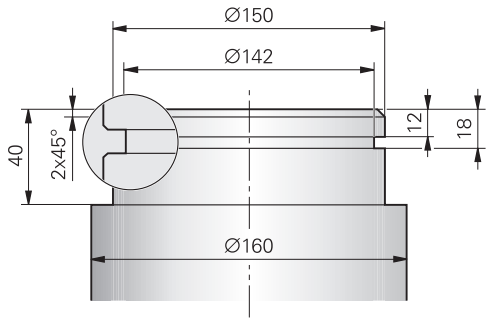
Priebeh programu

- Vyvolanie nástroja: odvaľovacia fréza
- Spustenie režimu sústruženia
- Nábeh do bezpečnej polohy
- Vyvolanie cyklu
- Resetovanie súradnicového systému pomocou cyklu 801 a M145

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Definícia polovýrobku, valec
2 FUNCTION MODE MILL	Aktivovať prevádzku frézovania
3 TOOL CALL "ZAHRADFRAESER_D75"	Vyvolajte nástroj
4 FUNCTION MODE TURN	Aktivovať prevádzku sústruženia
5 CYCL DEF 801 RESETOVANIE SÚRADNICOVÉHO SYSTÉMU	Resetovanie súradnicového systému
6 M145	Zrušte príp. ešte aktívnu funkciu M144
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Konštantná rezná rýchlosť VYP.
8 M140 MB MAX	Odsunutie nástroja
9 L A+0 R0 FMAX	Nastavenie osi rotácie na 0
10 L X+250 Y-250 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja v rovine obrábania na stranu, na ktorej sa bude neskôr vykonávať obrábanie
11 Z+20 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja na osi vretena
12 L M136	Posuv v mm/ot.
13 CYCL DEF 880 OZ. KOL. ODV. FREZ.	Definícia cyklu – Frézovať odvaľovaním
Q215=+0 ;ROZSAH OBRABANIA	
Q540=+2.1 ;MODUL	
Q541=+0 ;POCET ZUBOV	
Q542=+69.3 ;PRIEMER HLAV. KRUZ.	
Q543=+0.1666 ;VOLA NA HLAVE	
Q544=-5 ;UHOL SKOSENIA	
Q545=+1.6833 ;UHOL STUP. NASTROJA	
Q546=+3 ;SMER OTAC. NASTROJA	
Q547 = +0 ;UHLOVE VYOSENIE	
Q550=+0 ;OBRABANA STRANA	
Q533=+0 ;PREFEROVANY SMER	
Q530=+2 ;NAKLONENE OBRAB.	
Q253=+2000 ;POLOH. POSUV	
Q260=+20 ;BEZP. VYSKA	

Q553=+10 ;VYOSENIE L NASTROJA	
Q551=+0 ;ZACIATOCNY BOD V Z	
Q552=-10 ;KONCOVY BOD V Z	
Q463=+1 ;MAX. HLBKA REZU	
Q460 = 2 ;SAFETY CLEARANCE	
Q488=+1 ;POSUN ZAPUSTIT	
Q478=+2 ;POSUN HRUBOVANIA	
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER	
Q505=+1 ;POSUV OBR. NA CISTO	
14 CYCL CALL M303	Vyvolanie cyklu, vreteno zap.
15 CYCL DEF 801 VYNULOVAT ROTACNY SYSTEM	Resetovanie súradnicového systému
16 M145	Vypnutie funkcie M144 aktívnej v cykle
17 FUNCTION MODE MILL	Aktivovať prevádzku frézovania
18 M140 MB MAX	Uvoľnenie nástroja odsunutím po osi nástroja
19 L A+0 C+0 R0 FMAX	Zrušenie otočenia
20 M30	Koniec prog.
21 END PGM 5 MM	

Príklad: Osadenie so zápichom



0 BEGIN PGM OSADENIE MM	
1 BLK FORM 0.1 Y X+0 Y-10 Z-35	Definícia polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+10 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Vyvolanie nástroja
4 M140 MB MAX	Odsunutie nástroja
5 FUNCTION MODE TURN	Aktivovanie režimu sústruženia
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150	Konštantná rezná rýchlosť
7 CYCL DEF 800 PRISPOS. OT. SYSTEM	Prispôsobenie definície cyklu súradnicovému systému
Q497=+0 ;PRECESNY UHOL	
Q498=+0 ;OBRATIT NASTROJ	
Q530 = 0 ;NAKLONENE OBRAB.	
Q531 = +0 ;UHOL NAKLONENIA	
Q532 = 750 ;POSUV	
Q533 = +0 ;PREFEROVANY SMER	
Q535 = 3 ;EXCENTRICKE OTACANIE	
Q536 = 0 ;SUSTR. VAC. BEZ ZAS.	
8 M136	Posuv v mm na otáčku
9 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Nábeh do začiatočného bodu v rovine
10 L Z+2 R0 FMAX M304	Bezpečnostná vzdialenosť, vreteno sústruhu zap.
11 CYCL DEF 812 ODDIEL POZDL. ROZS.	Definícia cyklu osadenie pozdĺžne
Q215=+0 ;ROZSAH OBRABANIA	
Q460=+2 ;SAFETY CLEARANCE	
Q491=+160 ;ZACIATOK KONTURY, PRIEMER	
Q492=+0 ;ZACIATOK KONTURY Z	
Q493=+150 ;KONIEC KONTURY X	
Q494=-40 ;KONIEC KONTURY Z	
Q495=+0 ;UHOL OBVODOVEJ PLOCHY	
Q501=+1 ;TYPE OF STARTING ELEMENT	
Q502=+2 ;VELKOST ZACIATOCN. PRVKU	
Q500=+1 ;POLOMER ROHU KONTURY	
Q496=+0 ;UHOL ROVINNEJ PLOCHY	

Q503=+1	;TYPE OF END ELEMENT	
Q504=+2	;VELKOST KONCOVEHO PRVKU	
Q463=+2.5	;MAX. HLBKA REZU	
Q478=+0.25	;POSUN HRUBOVANIA	
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER	
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z	
Q505=+0.2	;POSUV OBR. NA CISTO	
Q506=+0	;VYHLADENIE OBRYSU	
12 CYCL CALL M8		Vyvolanie cyklu
13 M305		Vreteno sústruhu vyp.
14 TOOL CALL 15		Vyvolanie nástroja
15 M140 MB MAX		Odsunutie nástroja
16 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100		Konštantná rezná rýchlosť
17 CYCL DEF 800 PRISPOS. OT. SYSTEM		Prispôsobenie definície cyklu súradnicovému systému
Q497=+0	;PRECESNY UHOL	
Q498=+0	;OBRATIT NASTROJ	
Q530 = 0	;NAKLONENE OBRAB.	
Q531 = +0	;UHOL NAKLONENIA	
Q532 = 750	;POSUV	
Q533 = +0	;PREFEROVANY SMER	
Q535 = 0	;EXCENTRICKE OTACANIE	
Q536 = +0	;SUSTR. VAC. BEZ ZAS.	
18 L X+165 Y+0 R0 FMAX		Nábeh do začiatočného bodu v rovine
19 L Z+2 R0 FMAX M304		Bezpečnostná vzdialenosť, vreteno sústruhu zap.
20 CYCL DEF 862 ROZS. RAD. ZAPICH.		Definícia cyklu Zápich
Q215=+0	;ROZSAH OBRABANIA	
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE	
Q491=+150	;ZACIATOK KONTURY, PRIEMER	
Q492=-12	;ZACIATOK KONTURY Z	
Q493=+142	;KONIEC KONTURY X	
Q494=-18	;KONIEC KONTURY Z	
Q495=+0	;ANGLE OF SIDE	
Q501=+1	;TYPE OF STARTING ELEMENT	
Q502=+1	;VELKOST ZACIATOCN. PRVKU	
Q500=+0	;POLOMER ROHU KONTURY	
Q496=+0	;ANGLE OF SIDE	
Q503=+1	;TYPE OF END ELEMENT	
Q504=+1	;VELKOST KONCOVEHO PRVKU	
Q478=+0.3	;POSUN HRUBOVANIA	
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER	
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z	
Q505=+0.15	;POSUV OBR. NA CISTO	
Q463=+0	;OHRANICENIE PRISUVU	

21 CYCL CALL M8	Vyvolanie cyklu
22 M305	Vreteno sústruhu vyp.
23 M137	Posuv v mm za minútu
24 M140 MB MAX	Odsunutie nástroja
25 FUNCTION MODE MILL	Aktivovanie režimu frézovania
26 M30	Koniec prog.
27 END PGM OSADENIE MM	

Príklad: Sústruženie, simultánne obrábanie načisto

V nasledujúcom NC programe sa používa cyklus 883 **SUSTRUZENIE, SIMULT. OBR. NACISTO**.

Priebeh programu

- Vyvolanie nástroja: Sústružnícky nástroj
- Spustenie režimu sústruženia
- Nábeh do bezpečnej polohy
- Vyvolanie cyklu
- Resetovanie súradnicového systému pomocou cyklu 801 a M145

0 BEGINN PGM SIMULTAN MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D91 L40 DIST+0.5 DI+57.5	Definícia polotovaru
2 TOOL CALL "TURN"	Vyvolanie nástroja
3 L Z+0 R0 FMAX M91	Odsunutie nástroja
4 FUNCTION MODE TURN	Aktivovanie režimu sústruženia
5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:200 SMAX 800	Konštantná rezná rýchlosť
6 CYCL DEF 800 KOORD.-SYST. ANPASSEN	Prispôsobenie definície cyklu súradnicovému systému
Q497 =+0 ;PRECESNY UHOL	
Q498=+0 ;OBRATIT NASTROJ	
Q530=+2 ;NAKLONENE OBRAB.	
Q531=+1 ;UHOL NAKLONENIA	
Q532=MAX ;POSUV	
Q533=+1 ;PREFEROVANY SMER	
Q535=+3 ;EXCENTRICKE OTACANIE	
Q536=+0 ;SUSTR. VAC. BEZ ZAS.	
7 M145	
8 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	Aktivácia TCPM
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Definovanie štítka obrysu
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 2	
11 CYCL DEF 883 SUSTRUZENIE, SIMULT. OBR. NACISTO	Definícia cyklu – Sústruženie, simultánne obrábanie načisto
Q460=+2 ;BEZP. VZDIALENOSŤ?	
Q499=+0 ;REVERSE CONTOUR	
Q558=-90 ;OD UHLA. ZAC.OBRYSU	
Q559=+90 ;OD UHLA. KON.OBRYSU	
Q505=+0.2 ;POSUV OBRAB. NACISTO	
Q556=-80 ;MIN. UHOL NABEHU	
Q557=+60 ;MAX. PRIBLIZ. UHOL	
Q555=+1 ;UHLOVY KROK	
Q537=+0 ;PRIBLIZ.UHOL AKTIVNY	
Q538=+0 ;PRIBLIZ. UHOL START	
Q539=+50 ;PRIBLIZ. UHOL KONIEC	

Q565=+0 ;PRID.OBR.NACISTO PR.	
Q566=+0 ;PRID.OBR.NACISTO Z.	
Q567=+0 ;PRID.OBR.NACIS.OBRYS	
12 L X+58 Y+0 R0 FMAX M303	Nabehnutie na začiatočný bod
13 L Z+50 FMAX	Bezpečnostná vzdialenosť
14 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
15 L Z+50 FMAX	
16 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	Resetovať súradnicový systém
17 M144	Zrušiť M145
18 FUNCTION MODE MILL	Aktivovanie režimu frézovania
19 M30	Koniec prog.
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

Cykly: Brúsenie

15.1 Brúsne cykly všeobecne

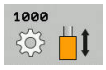
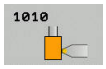
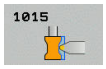
Prehľad

Pri definovaní brúsnych cyklov postupujte nasledovne:

- Stlačte tlačidlo **CYCL DEF**

- Stlačte softvérové tlačidlo **BRÚSENIE**
- Vyberte skupinu cyklov, napr. cykly na orovnávanie
- Zvoľte cyklus, napr. **OROVNAT PRIEM.**

Ovládanie ponúka na brúsenie nasledujúce cykly:

Softvérové tlačidlo	Skupina cyklov	cyklus	Strana
	Kývanie		
		VÝKYVNÝ ZDVIH (cyklus 1000, DIN/ISO: G1000, možnosť č. 156)	565
		VÝKYVNÝ ZDVIH SPUSTIŤ (cyklus 1001, DIN/ISO: G1001, možnosť č. 156)	568
		VÝKYVNÝ ZDVIH ZASTAVIŤ (cyklus 1002, DIN/ISO: G1002, možnosť č. 156)	569
	Orovnávanie		
		OROVNÁŤ PRIEMER (cyklus 1010, DIN/ISO: G1010, možnosť č. 156)	570
		PROFILOVÉ OROVNÁVANIE (cyklus 1015, DIN/ISO: G1015, možnosť č. 156)	574
	Špeciálne cykly		
		AKTIVOVAŤ HRANU KOTÚČA (cyklus 1030, DIN/ISO: G1030, možnosť č. 156)	578
		BRÚSNY KOTÚČ DĹŽKA KOREKCIA (cyklus 1032, DIN/ISO: G1032, možnosť č. 156)	580
		BRÚSNY KOTÚČ POLOMER KOREKCIA (cyklus 1033, DIN/ISO: G1033, možnosť č. 156)	582

Všeobecne o brúsnych cykloch

Súradnicové brúsenie

Súradnicové brúsenie je brúsenie 2D obrysu. Od frézovania sa líši len mierne. Namiesto frézy použite brúsny nástroj napr. brúsne teliesko. Obrábanie sa uskutočňuje v režime frézovania **FUNCTION MODE MILL**.

Prostredníctvom cyklov brúsenia sú pre brúsny nástroj k dispozícii špeciálne priebehy pohybov. Zdvihový alebo oscilačný pohyb, takzvaný výkyvný zdvih, pri tom v osi nástroja prekrýva pohyb v rovine obrábania.

Program NC s brúsením má nasledujúcu štruktúru:

- **FUNCTION MODE MILL** – aktivovať frézovanie
- **TOOL CALL „Brúsne teliesko“ Z S20000** – vyvolať brúsny nástroj
- Cyklus 1000 **DEFINOVAT VYK. ZDVIH** – definícia a spustenie výkyvného zdvihu
- Príp. cyklus 1001 **SPUSTIT VYK. ZDVIH** – spustiť výkyvný zdvih
- Napr. **LBL** vyvolať „OBRYS“
- Napr. cyklus 24 **STR. OBR. NA CISTO** – vyvolať cyklus na obrábanie obrysu
- Vyvolať napr. **CYCL CALL** alebo pomocou **M99**, cyklus 24
- Cyklus 1002 **ZASTAVIT VYK. ZDVIH** – zastaviť výkyvný zdvih

Orovnávanie brúsnych kotúčov

Existuje možnosť dodatočného naostrenia brúsnych nástrojov v stroji, resp. ich tvarovania. Pri tom sa brúsny nástroj stáva obrobkom, ktorý obrába orovnávací nástroj. Orovnávanie označte v programe NC pomocou **FUNCTION DRESS BEGIN / END**. Na orovnávanie priemeru alebo profilu brúsneho nástroja máte k dispozícii cykly.

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Orovnávací režim je funkcia, ktorá závisí od vyhotovenia daného stroja. Príp. vám váš výrobca stroja poskytne zjednodušený postup.

Program NC s orovnávaním má nasledujúcu štruktúru:

- **FUNCTION MODE MILL** – aktivovať frézovanie
- **TOOL CALL „Brúsne teliesko“ Z S20000** – vyvolať brúsny nástroj
- **L X... Y... Z...** - Umiestnite do blízkosti orovnávacieho nástroja
- **FUNCTION DRESS BEGIN** príp. vyberte kinematiku – aktivujte prevádzkový režim orovnávanie
- Cyklus 1030 **HRANA KOTUCA AKT.** - aktivujte hranu kotúča
- **TOOL CALL „orovnávací nástroj“** – vyvolajte orovnávací nástroj (nevykonáva sa mechanická výmena nástroja)
- Cyklus 1010 **OROVNAT PRIEM.** - Vyvolajte cyklus na orovnanie priemeru
- **FUNCTION DRESS END** – deaktivujte prevádzkový režim Orovnávanie

15.2 VÝKYVNÝ ZDVIH (cyklus 1000, DIN/ISO: G1000, možnosť č. 156)

Priebeh cyklu

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Pomocou cyklu 1000 **DEFINOVAT VYK. ZDVIH** môžete definovať a spustiť výkyvný zdvih v osi nástroja. Tento pohyb sa vykonáva ako interpolovaný pohyb. Tým sa umožní, paralelne s výkyvným zdvihom, spúšťanie ľubovoľných polohovacích blokov, a to aj s osou, v ktorej sa vykonáva výkyvný zdvih. Ak ste spustili výkyvný zdvih, môže vyvolať a brúsiť obrys.

- Ak v parametri **Q1004** nastavíte hodnotu 0, nevykoná sa žiaden výkyvný zdvih. V tomto prípade je definovaný len cyklus. Príp. vyvolajte neskôr cyklus 1001 **SPUSTIT VYK. ZDVIH** a spustite výkyvný zdvih
- Ak v parametri **Q1004** nastavíte hodnotu 1, spustí sa výkyvný zdvih v aktuálnej polohe. V závislosti od parametra **Q1002** vykoná ovládanie prvý zdvih najprv v kladnom alebo zápornom smere. Tento výkyvný pohyb je nadradený naprogramovaným pohybom (X, Y, Z)

Nasledujúce cykly môžete vyvolať v kombinácii s výkyvným zdvihom:

- Cyklus 24 **STR. OBR. NA CISTO**
- Cyklus 25 **OBRYS**
- Cyklus 25x **VÝREZY/VÝČNELKY/DRÁŽKY**
- Cyklus 276 **PRIEBEH OBRYSU 3D**
- Cyklus 274: **OCM OBRAB. STR. NAC.**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Počas výkyvného zdvihu nie je aktívna žiadna kontrola kolízie DCM. Ovládanie preto ani nezabráni pohybom, ktoré spôsobia kolíziu. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Opatrne spustite program NC

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Cyklus 1000 je účinný ihneď po definovaní.

Ovládanie nepodporuje počas výkyvného zdvihu žiadny prechod na blok.

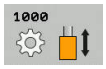
Simulácia interpolovaného pohybu je viditeľná v prevádzkovom režime **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod**.

Výkyvný zdvih by mal byť aktívny len dovtedy, kým ho potrebujete. Pohyby môžete ukončiť pomocou funkcie **M30** alebo cyklu 1002 **ZASTAVIT VYK. ZDVIH**. **STOP** alebo funkcia **M0** neukončia výkyvný zdvih.

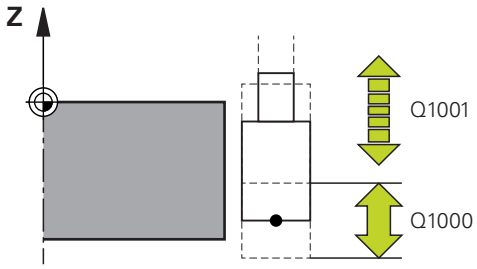
Pokiaľ je výkyvný zdvih aktívny v spustenom programe NC, nemôžete prejsť do prevádzkového režimu **Ručný režim** alebo **Ručné polohovanie**.

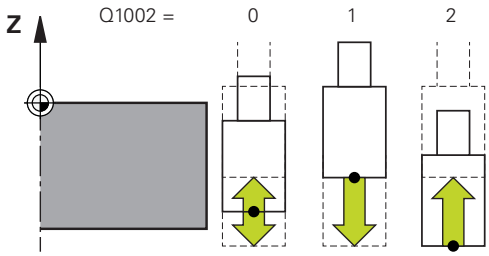
Výkyvný zdvih môžete spustiť v natočenej rovine obrábania. Rovinu však nesmiete meniť, kým je aktívny výkyvný zdvih.

Parametre cyklu



- **Q1000 Dĺžka výkyvného pohybu?**: Dĺžka výkyvného pohybu, paralelne s aktívnou osou nástroja. Vstupný rozsah +0 až +9999,9999
- **Q1001 Posuv pre výkyvný zdvih?**: Rýchlosť výkyvného zdvihu v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 999 999
- **Q1002 Typ výkyvného pohybu?**: Definovanie začiatočnej polohy. V dôsledku toho vyplynie smer prvého výkyvného zdvihu:
  0: Aktuálna poloha je stred zdvihu. Ovládanie presunie brúsny nástroj najprv o polovičný zdvih v zápornom smere a pokračuje vo výkyvnom zdvihu v kladnom smere
  -1: Aktuálna poloha je horná hranica zdvihu. Ovládanie presunie pri prvom zdvihu brúsny nástroj do záporného smeru
  +1: Aktuálna poloha je dolná hranica zdvihu. Ovládanie presunie pri prvom zdvihu brúsny nástroj do kladného smeru
- **Q1004 Spustiť výkyvný zdvih?**: Definovanie účinku tohto cyklu:
  0: Výkyvný zdvih je len definovaný a spustí sa príp. v neskôr
  +1: Výkyvný zdvih je definovaný a spustí sa na aktuálnej polohe





Príklad

```
62 CYCL DEF 1000  DEFINOVAT VYK.
   ZDVIH
   Q1000=+0    ;VYKYVNY ZDVIH
   Q1001=+999;VYKYVNY POSUV
   Q1002=+1    ;TYP VYKYVNEHO
               POHYBU
   Q1004=+0    ;SPUSTIT VYK. ZDVIH
```

15.3 VÝKYVNÝ ZDVIH SPUSTIŤ (cyklus 1001, DIN/ISO: G1001, možnosť č. 156)

Priebeh cyklu

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Cyklus 1001 **SPUSTIT VYK. ZDVIH** spustí vopred definovaný alebo zastavený výkyvný zdvih. Ak už beží pohyb, nemá cyklus žiaden účinok.

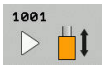
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Cyklus 1001 je účinný ihneď po definovaní.

Ak nie je definovaný žiaden výkyvný zdvih cyklom 1000 **DEFINOVAT VYK. ZDVIH**, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Parametre cyklu



- Cyklus 1001 neobsahuje žiadne parametre cyklu. Vkladanie cyklu zatvorte tlačidlom **END**

Príklad

```
62 CYCL DEF 1001  SPUSTIT VYK. ZDVIH
```

15.4 VÝKYVNÝ ZDVIH ZASTAVIŤ (cyklus 1002, DIN/ISO: G1002, možnosť č. 156)

Priebeh cyklu

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

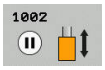
Cyklus 1002 **ZASTAVIT VYK. ZDVIH** zastaví výkyvný zdvih.
V závislosti od **Q1010** sa ovládanie ihneď zastaví alebo sa presunie až na začiatočnú polohu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Cyklus 1002 je účinný ihneď po definovaní.

Parametre cyklu



- **Q1005 Zmazať výkyvný zdvih?**: Definovanie účinku tohto cyklu:
  0: Výkyvný zdvih sa len zastaví a môže sa príp. neskôr spustiť znova
  +1: Výkyvný zdvih sa zastaví a definícia výkyvného zdvihu z cyklu 1000 sa vymaže
- **Q1010 Okamžite zastaviť výk.zdvih (1)?**: Definovanie polohy zastavenia brúsneho nástroja:
  0: Poloha zastavenia zodpovedá začiatočnej polohe
  +1: Poloha zastavenia zodpovedá aktuálnej polohe

Príklad

```
62 CYCL DEF 1002  ZASTAVIT VYK.
   ZDVIH
   Q1005=+0   ;ZMAZAT VYK. ZDVIH
   Q1010=+0   ;POZ.ZAST.VYK.ZDVIHU
```

15.5 OROVNÁŤ PRIEMER (cyklus 1010, DIN/ISO: G1010, možnosť č. 156)

Priebeh cyklu

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

S cyklom 1010 **OROVNAT PRIEM.** môžete orovnať priemer svojho brúsneho kotúča. V závislosti od stratégie vykoná ovládanie na základe geometrie kotúčov príslušné pohyby. Ak je v stratégii orovnávania v parametri **Q1016** definovaná hodnota 1 alebo 2, nevykoná sa návrat na začiatočný bod na brúsnom kotúči, ale pomocou dráhy odsunutia. Orovnávanie označte v programe NC pomocou **FUNCTION DRESS BEGIN / END**. V režime orovnávania pracuje ovládanie bez korekcie polomeru nástroja. Pred orovnávacím cyklom musíte pomocou cyklu 1030 **HRANA KOTUCA AKT.** aktivovať hranu brúsneho kotúča. Na túto hranu nastaví ovládanie nulový bod na orovnávanie.

Pri aktivovaní **FUNCTION DRESS BEGIN** sa stane brúsny kotúč obrobkom a orovnávací nástroj nástrojom. Os nástroja sa tak pohybuje opačným smerom. Príp. aj ďalšie osi sa pohybujú opačným smerom. Ak ukončíte orovnávaciu operáciu pomocou **FUNCTION DRESS END**, stane sa brúsny kotúč znova nástrojom.

Cyklus podporuje nasledujúce hrany kotúčov:

Brúsne teliesko	Špeciálne brúsne teliesko
1, 2, 5, 6	1, 3, 5, 7

Ďalšie informácie: "AKTIVOVAŤ HRANU KOTÚČA (cyklus 1030, DIN/ISO: G1030, možnosť č. 156)", Strana 578

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri aktivovaní funkcie **FUNCTION DRESS BEGIN** sa prepne kinematika. Z brúsneho kotúča sa stane obrobok. Osi sa príp. pohybujú opačným smerom. Počas spracovania funkcie a pri následnom obrábaní hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Pred funkciou **FUNCTION DRESS BEGIN** presuňte brúsny kotúč do blízkosti orovnávacieho nástroja
- Orovnávací režim **FUNCTION DRESS** aktivujte len v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** alebo **Beh programu - plynulý chod**
- Po funkcii **FUNCTION DRESS BEGIN** pracujte výlučne s cyklami spol. HEIDENHAIN alebo od vášho výrobcu stroja

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Orovnávacie cykly polohujú orovnávací nástroj na naprogramovanú hranu brúsneho kotúča. Polohovanie sa vykonáva súčasne v troch osiach. Počas pohybu nevykonáva ovládanie žiadnu kontrolu kolízií.

- Pred funkciou **FUNCTION DRESS BEGIN** presuňte brúsny kotúč do blízkosti orovnávacieho nástroja
- Zabezpečte bezkolízny priebeh
- Pomaly spustite program NC

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri aktívnej orovnávacej kinematike sa pohyby stroja vykonávajú v opačnom smere. Pri presune osí hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Po prerušení programu NC alebo dodávky elektrickej energie skontrolujte smer posuvu osí.
- Príp. naprogramujte prepnutie kinematiky

Cyklus 1010 je účinný ihneď po definovaní.

V orovnávacom režime nie sú povolené žiadne cykly na prepočet súradníc.

Ovládanie nezobrazuje orovnávanie graficky! Obrábacie časy určené pomocou simulácie sa nezhodujú so skutočnými obrábacími cyklami.

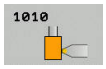
Ovládanie nepodporuje počas orovnávania žiadny prechod na blok. Keď v prechode na blok preskočíte na prvý blok NC po orovnávaní, vykoná ovládanie posuv do poslednej polohy dosiahnutej v orovnávacom režime.

Každé vyvolanie orovnávacieho cyklu pripočíta na špecifickom počítadle jeden brúsny kotúč. Až keď toto počítadlo dosiahne hodnotu z parametra **Q1022**, vykoná sa orovnávanie.

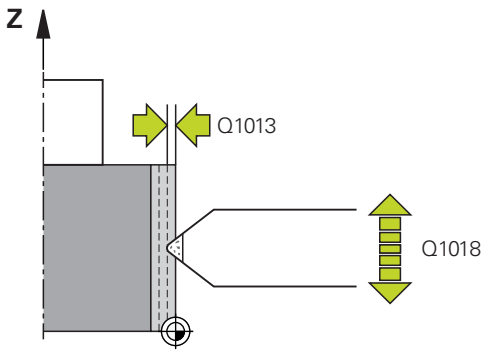
Tento cyklus musíte vykonať v režime orovnávania. Príp. výrobca stroja naprogramuje prepnutie už do priebehu cyklu.

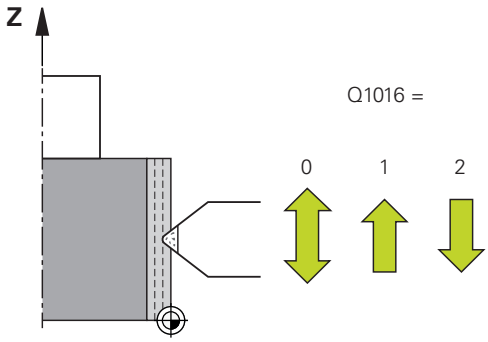
Ďalšie informácie: používateľská príručka Nekódované programovanie

Parametre cyklu



- **Q1013 Hodnota hranovania?**: Hodnota, o ktorú prisúva ovládanie pri orovnávaní na polomere. Vstupný rozsah 0 až 9,99999
- **Q1018 Posuv pre orovnanie?**: Rýchlosť posuvu pri orovnávaní. Vstupný rozsah 0 až 99 999
- **Q1016 Postup orovnania (0 - 2)?**: Definovanie pohybu posuvu pri orovnávaní:
  0: Kývanie, tu sa priemer spracúva oboma smermi a aj prísuv prebieha v oboch smeroch.
  1: Ťahanie, tu sa vedie orovnávací nástroj pri pohybe k aktívnej brúsnej hrane pozdĺž brúsneho kotúča
  2: Narážanie, tu sa vedie orovnávací nástroj pri pohybe preč od aktívnej brúsnej hrany pozdĺž brúsneho kotúča
- **Q1019 Počet prísuvov orovnania?**: Počet prísuvov orovnávacej operácie. Vstupný rozsah 1 až 999
- **Q1020 Počet prázdnych zdvihov**: Počet, ako často má bežať orovnávací nástroj v nadväznosti na orovnávanie bez prísuvu pomocou brúsneho kotúča. Vstupný rozsah 0 až 99
- **Q1022 Orovnanie podľa počtu vyvolaní?**: Počet vyvolaných orovnávacích cyklov, po ktorých vykoná ovládanie orovnávaciu operáciu. Vstupný rozsah 0 až 99.
  0: Pri každom vyvolaní orovnávacieho cyklu sa brúsny nástroj orovná
  >0: Po tomto počte vyvolaní orovnávacieho cyklu sa vykoná orovnanie brúsneho kotúča
- **Q330 Číslo alebo názov nástroja?** (Voliteľne): Číslo alebo názov orovnávacieho nástroja. Máte k dispozícii možnosť prevziať nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov.
  -1: Orovnávací nástroj bol aktivovaný pred orovnávacím cyklom
  Vstupný rozsah -1 až +99 999,9
- **Q1011 Faktor rýchlosti rezu?** (Voliteľne): Faktor v pomere k brúsnemu kotúču pre rýchlosť rezu orovnávacieho nástroja. Vstupný rozsah -3 až +3
  0: Orovnávací nástroj je
  >0: Pri zadaní väčšom ako nula sa orovnávací nástroj otáča na kontaktnom bode s brúsnym kotúčom (protichodný smer otáčania k brúsnemu kotúču)
  <0: Pri zadaní menšom ako nula sa orovnávací nástroj otáča na kontaktnom bode proti brúsnemu kotúču (rovnaký smer otáčania k brúsnemu kotúču)





Príklad

```
62 CYCL DEF 1010  OROVNAT PRIEM.
   Q1013=+0    ;HODNOTA OROVNANIA
   Q1018=+100  ;POSUV OROVNANIA
   Q1016=+1    ;POSTUP OROVNANIA
   Q1019=+1    ;POCET PRISUVOV
   Q1020=+0    ;PRAZDNE ZDVIHY
   Q1022=+0    ;POCITADLO OROVNANI
   Q330=-1     ;NASTROJA
   Q1011=+0    ;FAKTOR VC
```

15.6 PROFILOVÉ OROVNÁVANIE (cyklus 1015, DIN/ISO: G1015, možnosť č. 156)

Priebeh cyklu

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

S cyklom 1015 **PROFIL. OROVNAVANIE** môžete orovnať definovaný profil vášho brúsneho kotúča. Profil definujete v samostatnom programe NC. Ako základ slúži typ nástroja brúsne teliesko. Vzťažný bod je aktivovaná brúsna hrana. Začiatočný a koncový bod profilu musia byť identické (uzatvorená dráha) a ležia v príslušnej polohe zvoleného brúsneho kotúča. Návrat na začiatočný bod definujte v svojom profilovom programe.

Orovnávanie označte v programe NC pomocou **FUNCTION DRESS BEGIN / END**. Podľa vášho profilového programu pracuje ovládanie s korekciou polomeru nástroja alebo bez nej. Pred orovnávacím cyklom musíte pomocou cyklu 1030 **HRANA KOTUCA AKT.** aktivovať hranu brúsneho kotúča. Na túto hranu nastaví ovládanie nulový bod na orovnávanie.

Pri aktivovaní **FUNCTION DRESS BEGIN** sa stane brúsny kotúč obrobkom a orovnávací nástroj nástrojom. Os nástroja sa tak pohybuje opačným smerom. Príp. aj ďalšie osi sa pohybujú opačným smerom. Ak ukončíte orovnávaciu operáciu pomocou **FUNCTION DRESS END**, stane sa brúsny kotúč znova nástrojom.

Cyklus podporuje nasledujúce hrany kotúčov:

Brúsne teliesko
1, 2, 5, 6

Ďalšie informácie: "AKTIVOVAŤ HRANU KOTÚČA (cyklus 1030, DIN/ISO: G1030, možnosť č. 156)", Strana 578

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri aktivovaní funkcie **FUNCTION DRESS BEGIN** sa prepne kinematika. Z brúsneho kotúča sa stane obrobok. Osi sa príp. pohybujú opačným smerom. Počas spracovania funkcie a pri následnom obrábaní hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Pred funkciou **FUNCTION DRESS BEGIN** presuňte brúsny kotúč do blízkosti orovnávacieho nástroja
- Orovnávací režim **FUNCTION DRESS** aktivujte len v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** alebo **Beh programu - plynulý chod**
- Po funkcii **FUNCTION DRESS BEGIN** pracujte výlučne s cyklami spol. HEIDENHAIN alebo od vášho výrobcu stroja

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Orovnávacie cykly polohujú orovnávací nástroj na naprogramovanú hranu brúsneho kotúča. Polohovanie sa vykonáva súčasne v troch osiach. Počas pohybu nevykonáva ovládanie žiadnu kontrolu kolízií.

- Pred funkciou **FUNCTION DRESS BEGIN** presuňte brúsny kotúč do blízkosti orovnávacieho nástroja
- Zabezpečte bezkolízny priebeh
- Pomaly spustite program NC

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri aktívnej orovnávacej kinematike sa pohyby stroja vykonávajú v opačnom smere. Pri presune osí hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Po prerušení programu NC alebo dodávky elektrickej energie skontrolujte smer posuvu osí.
- Príp. naprogramujte prepnutie kinematiky

Cyklus 1015 je účinný ihneď po definovaní.

V orovnávacom režime nie sú povolené žiadne cykly na prepočet súradníc.

Ovládanie nezobrazuje orovnávanie graficky! Obrábacie časy určené pomocou simulácie sa nezhodujú so skutočnými obrábacími cyklami.

Ovládanie nepodporuje počas orovnávania žiadny prechod na blok. Keď v prechode na blok preskočíte na prvý blok NC po orovnávaní, vykoná ovládanie posuv do poslednej polohy dosiahnutej v orovnávacom režime.

Uhol prísuvu musíte zvoliť tak, aby brúsna hrana zostala vždy v rámci brúsneho kotúča. Ak to nedodržíte, stratí brúsny kotúč rozmerovú stálosť.

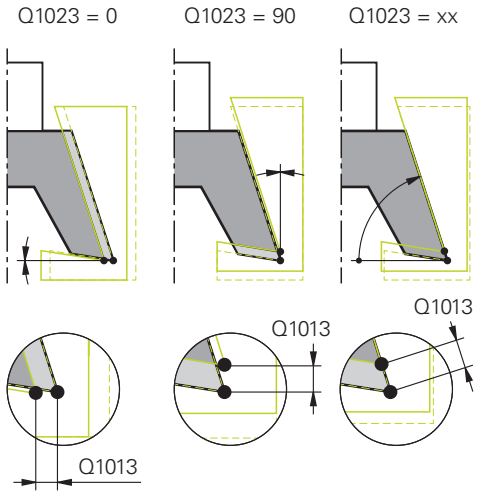
Každé vyvolanie orovnávacieho cyklu pripočíta na špecifickom počítadle jeden brúsny kotúč. Až keď toto počítadlo dosiahne hodnotu z parametra **Q1022**, vykoná sa orovnávanie.

Tento cyklus musíte vykonať v režime orovnávania. Príp. výrobca stroja naprogramuje prepnutie už do priebehu cyklu.

Ďalšie informácie: používateľská príručka Nekódované programovanie

Parametre cyklu

- **Q1013 Hodnota hranovania?**: Hodnota, o ktorú prisúva ovládanie pri orovnávaní na polomere. Vstupný rozsah 0 až 9,99999
- **Q1023 Profilov. program uhla prísuvu?**: Uhol, s ktorým sa naprogramovaný profil presúva do brúsneho kotúča. Vstupný rozsah 0 až +90.
  0 = prísuv len na priemere v smere hlavnej osi
  +90 = prísuv len v smere osi nástroja
- **Q1018 Posuv pre orovnanie?**: Rýchlosť posuvu pri orovnávaní. Vstupný rozsah 0 až 99 999
- **Q1000 Názov profilového programu?**: Názov programu NC, ktorý sa používa pre profil brúsneho nástroja pri orovnávacej operácii.
- **Q1019 Počet prísuvov orovnania?**: Počet prísuvov orovnávacej operácie. Vstupný rozsah 1 až 999
- **Q1020 Počet prázdnych zdvihov**: Počet, ako často má bežať orovnávací nástroj v nadväznosti na orovnávanie bez prísuvu pomocou brúsneho kotúča. Vstupný rozsah 0 až 99
- **Q1022 Orovnanie podľa počtu vyvolaní?**: Počet vyvolaných orovnávacích cyklov, po ktorých vykoná ovládanie orovnávaciu operáciu. Vstupný rozsah 0 až 99.
  0: Pri každom vyvolaní orovnávacieho cyklu sa brúsny nástroj orovná
  >0: Po tomto počte vyvolaní orovnávacieho cyklu sa vykoná orovnanie brúsneho kotúča
- **Q330 Číslo alebo názov nástroja?** (Voliteľne): Číslo alebo názov orovnávacieho nástroja. Máte k dispozícii možnosť prevziať nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov.
  -1: Orovnávací nástroj bol aktivovaný pred orovnávacím cyklom
  Vstupný rozsah -1 až +99 999,9
- **Q1011 Faktor rýchlosti rezu?** (Voliteľne): Faktor v pomere k brúsnemu kotúču pre rýchlosť rezu orovnávacieho nástroja. Vstupný rozsah -3 až +3
  0: Orovnávací nástroj je
  >0: Pri zadaní väčšom ako nula sa orovnávací nástroj otáča na kontaktnom bode s brúsnym kotúčom (protichodný smer otáčania k brúsnemu kotúču)
  <0: Pri zadaní menšom ako nula sa orovnávací nástroj otáča na kontaktnom bode proti brúsnemu kotúču (rovnaký smer otáčania k brúsnemu kotúču)



Príklad

```
62 CYCL DEF 1015 PROFIL.
   OROVNAVANIE
   Q1013=+0    ;HODNOTA OROVNANIA
   Q1023=+0    ;UHOL PRISUVU
   Q1018=+100  ;POSUV OROVNANIA
   QS1000=""   ;PROFILOVY PROGRAM
   Q1019=+1    ;POCET PRISUVOV
   Q1020=+0    ;PRAZDNE ZDVIHY
   Q1022=+0    ;POCITADLO OROVNANI
   Q330=-1     ;NASTROJA
   Q1011=+0    ;FAKTOR VC
```

15.7 AKTIVOVAŤ HRANU KOTÚČA (cyklus 1030, DIN/ISO: G1030, možnosť č. 156)

Priebeh cyklu

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

S cyklom 1030 **HRANA KOTUCA AKT.** môžete aktivovať požadovanú brúsnu hranu. To znamená, že môžete zmeniť alebo aktualizovať vzťažný bod, resp. vzťažnú hranu. Pri orovnávaní nastavte týmto cyklom nulový bod obrobku na príslušnú brúsnu hranu.

Tu sa rozlišuje medzi brúsením **(FUNCTION MODE MILL/TURN)** a orovnávaním **(FUNCTION DRESS BEGIN/END)**.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Cyklus je povolený výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION DRESS**, ak je aktivovaný brúsny nástroj.

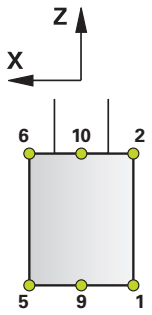
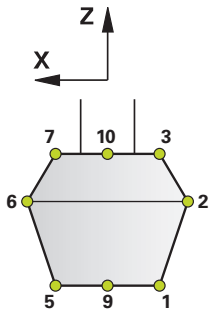
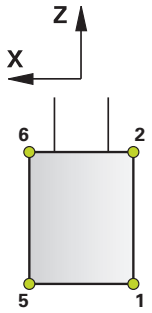
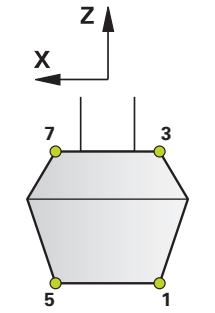
Cyklus 1030 je účinný ihneď po definovaní.

Parametre cyklu

- **Q1006 Hrana brúsneho kotúča?**: Definovanie hrany brúsneho nástroja.

Príklad

```
62 CYCL DEF 1030 HRANA KOTUCA AKT.
    Q1006=+9   ;HRANA KOTUCA
```

Obrábací režim	Brúsne teliesko	Špeciálne brúsne teliesko
Brúsenie		
		
Orovnávanie		
		

15.8 BRÚSNY KOTÚČ DĹŽKA KOREKCIA (cyklus 1032, DIN/ISO: G1032, možnosť č. 156)

Priebeh cyklu

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

S cyklom 1032 **KOREKCIA DLZKY BRUS. KOTUCA** definujete celkovú dĺžku brúsneho nástroja. V závislosti od toho, či sa vykonalo alebo nevykonalo počiatočné orovnávanie (**INIT_D**), sa zmenia údaje korekcie alebo základné údaje. Cyklus zapíše hodnoty automaticky na správne miesto do tabuľky nástrojov.

Ak sa ešte nevykonalo počiatočné orovnávanie (nie je vložený háčik pri **INIT_D**), môžete zmeniť základné údaje. Základné údaje majú vplyv nielen pri brúsení, ale aj pri orovnávaní.

Ak ste už vykonali počiatočné orovnanie (háčik pri **INIT_D** je nastavený), môžete zmeniť údaje korekcie. Údaje korekcie nemajú žiaden vplyv pri brúsení.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

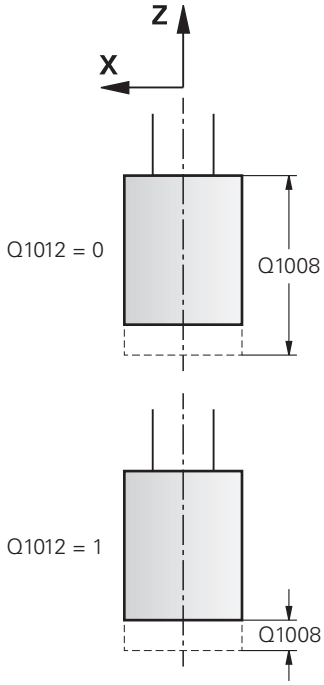
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete spúšťať v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION DRESS**.

Cyklus 1032 je účinný ihneď po definovaní.

Parametre cyklu

- **Q1012 Korek. hodnoty (0=abs./1=inkr.)?**: Definovanie rozmerového údaja dĺžky.
  0: Zadanie dĺžky absolútne
  1: Zadanie dĺžky inkrementálne
- **Q1008 Korek. hodnota dĺžky von. hrany?**: Rozmer, o ktorý sa koriguje dĺžka nástroja v závislosti od **Q1012**, resp. sa zaznamená ako základný údaj. Vstupný rozsah 0 až +999,99999. Ak sa **Q1012** rovná 0, musí sa dĺžka zadať absolútne.
  Ak má parameter **Q1012** hodnotu 1, musí sa dĺžka zadať inkrementálne.
- **Q330 Číslo alebo názov nástroja?**: Číslo alebo názov brúsneho nástroja. Nástroj môžete prevziať softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov. Vstupný rozsah -1 až +99999,9



Príklad

```
62 CYCL DEF 1032  KOREKCIA DLZKY
   BRUS. KOTUCA
   Q1012=+1   ;KOREKCIA INKR.
   Q1008=+0   ;KOREK. VONK. DLZKY
   Q330=-1    ;NASTROJA
```

15.9 BRÚSNY KOTÚČ POLOMER KOREKCIA (cyklus 1033, DIN/ISO: G1033, možnosť č. 156)

Priebeh cyklu

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

S cyklom 1033 **KOREKCIA POLOMERU BRUS. KOTUCA** definujte polomer brúsneho nástroja. V závislosti od toho, či sa vykonalo alebo nevykonalo počiatočné orovnávanie (**INIT_D**), sa zmenia údaje korekcie alebo základné údaje. Cyklus zapíše hodnoty automaticky na správne miesto do tabuľky nástrojov.

Ak sa ešte nevykonalo počiatočné orovnávanie (nie je vložený háčik pri **INIT_D**), môžete zmeniť základné údaje. Základné údaje majú vplyv nielen pri brúsení, ale aj pri orovnávaní.

Ak ste už vykonali počiatočné orovnanie (vložený háčik pri **INIT_D**), môžete zmeniť údaje korekcie. Údaje korekcie nemajú žiaden vplyv pri brúsení.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

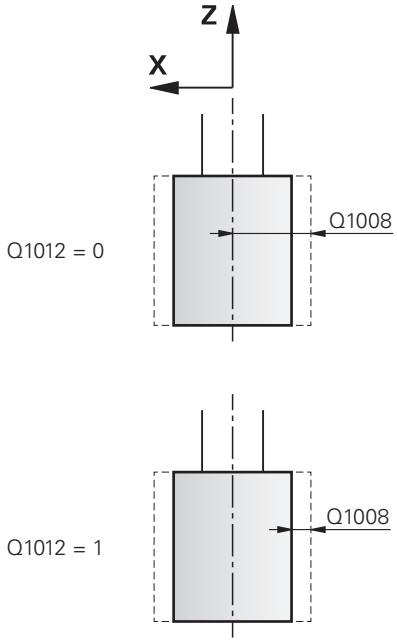
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete spúšťať v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION DRESS**.

Cyklus 1033 je účinný ihneď po definovaní.

Parametre cyklu

- **Q1012 Korek. hodnoty (0=abs./1=inkr.)?**: Definovanie rozmerového údaja polomeru.
  0: Zadanie polomeru absolútne
  1: Zadanie polomeru inkrementálne
- **Q1007 Korekčná hodnota polomeru?**: Rozmer, o ktorý sa koriguje polomer nástroja v závislosti od **Q1012**. Vstupný rozsah -999,99999 až +999,99999.
  Ak platí **Q1012** = 0, musíte polomer zadať absolútne.
  Ak platí **Q1012** = 1, musíte polomer zadať inkrementálne.
- **Q330 Číslo alebo názov nástroja?**: Číslo alebo názov brúsneho nástroja. Nástroj môžete prevziať softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov. Vstupný rozsah -1 až +99999,9



Príklad

```
62 CYCL DEF 1033  KOREKCIA
   POLOMERU BRUS. KOTUCA
   Q1012=+1   ;KOREKCIA INKR.
   Q1007=+0   ;KOREKCIA POLOMERU
   Q330=-1    ;NASTROJA
```

15.10 Príklady programovania

Príklad brúsnych cyklov

Tento názorný program ukazuje výrobu s brúsnym nástrojom.

V programe NC sa používajú nasledujúce cykly:

- Cyklus 1000 **DEFINOVAT VYK. ZDVIH**
- Cyklus 1002 **ZASTAVIT VYK. ZDVIH**

Priebeh programu

- Spustenie režimu frézovania
- Vyvolanie nástroja: brúsne teliesko
- Definovanie cyklu 1000 **DEFINOVAT VYK. ZDVIH**
- Definovanie cyklu 14 **OBRYS**
- Definovanie cyklu 20 **DATA OBRYSU**
- Definovanie a vyvolanie cyklu 24 **STR. OBR. NA CISTO**
- Definovanie cyklu 1002 **ZASTAVIT VYK. ZDVIH**

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	Vyvolanie brúsneho nástroja
5 L Z+30 R0 F1000	
6 CYCL DEF 1000 DEFINOVAT VYK. ZDVIH	Definícia cyklu výkyvný zdvih
Q1000=+13 ;VYKYVNY ZDVIH	
Q1001=+25000 ;VYKYVNY POSUV	
Q1002=+1 ;TYP VYKYVNEHO POHYBU	
Q1004=+1 ;SPUSTIT VYK. ZDVIH	
7 CYCL DEF 14.0 OBRYS	
8 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU 1/2	
9 CYCL DEF 20 DATA OBRYSU	
Q1=-12 ;HL. FREZ.	
Q2=+0.2 ;PREKRYTIE DRAH	
Q3=+0.3 ;PRID. NA STR.	
Q4=+0 ;PRID. DO HLBKY	
Q5=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q6=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q7=+50 ;BEZP. VYSKA	
Q8=+1 ;R ZAOBLENIA	
Q9=-1 ;ZMYSEL OT.	

10 CYCL DEF 24 STR. OBR. NA CISTO	Definícia cyklu obrábanie steny načisto
Q9=+1 ;ZMYSEL OT.	
Q10=-20 ;HLBKA PRISUVU	
Q11=+150 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q12=+25 ;POSUV HRUB.	
Q14=+0.01 ;PRID. NA STR.	
11 CYCL CALL M13	Vyvolanie cyklu obrábanie steny načisto
12 L Z+50 R0 FMAX	
13 CYCL DEF 1002 ZASTAVIT VYK. ZDVIH	Definícia cyklu zastaviť výkyvný zdvih
Q1005=+1 ;ZMAZAT VYK. ZDVIH	
Q1010=+0 ;POZ.ZAST.VYK.ZDVIHU	
14 L X+100 Y+200 R0 FMAX	
15 L C+0 R0 FMAX M92	
16 STOP M30	Koniec prog.
17 LBL 1	Podprogram obrysu
18 L X+3 Y-23 RL	
19 L X-3	
20 CT X-9 Y-16	
21 CT X-7 Y-10	
22 CT X-7 Y+10	
23 CT X-9 Y+16	
24 CT X-3 Y+23	
25 L X+3	
26 CT X+9 Y+16	
27 CT X+7 Y+10	
28 CT X+7 Y-10	
29 CT X+9 Y-16	
30 CT X+3 Y-23	
31 LBL 0	
32 LBL 2	Podprogram obrysu
33 L X-25 Y-40 RR	
34 L Y+40	
35 L X+25	
36 L Y-40	
37 L X-25	
38 LBL 0	
39 END PGM GRINDING_CYCLE MM	

Príklad orovnávacie cykly

Tento názorný program ukazuje orovnávanie.
V programe NC sa používajú nasledujúce cykly:

- Cyklus 1030 **HRANA KOTUCA AKT.**
- Cyklus 1010 **OROVNAT PRIEM.**

Priebeh programu

- Spustenie režimu frézovania
- Vyvolanie nástroja: brúsne teliesko
- Definujte cyklus 1030 **HRANA KOTUCA AKT.**
- Vyvolanie nástroja: orovnávací nástroj (žiadna mechanická zmena nástroja len vypočítané prepínanie)
- Aktivujte cyklus 1010 **OROVNAT PRIEM.**
- **FUNCTION DRESS END**

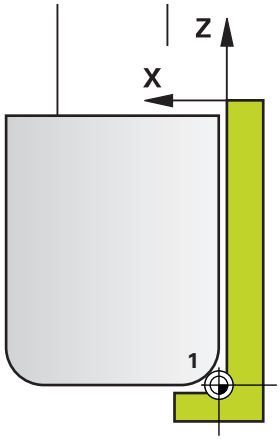
0 BEGIN PGM DRESS_CYCLE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33	
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1	
3 FUNCTION MODE MILL	
4 TOOL CALL "GRINDING1" Z S20000	Vyvolanie brúsneho nástroja
5 M140 MB MAX	
6 M3	
7 FUNCTION DRESS BEGIN	Aktivovať orovnávaciu operáciu
8 CYCL DEF 1030 HRANA KOTUCA AKT.	Aktivovať definovanie cyklu hrana kotúča
Q1006=+5 ;HRANA KOTUCA	
9 TOOL CALL 610	Vyvolanie nástroja, orovnávací nástroj
10 L X+5 R0 F2000	
11 L Y+0 R0	
12 L Z-5 M8	
13 CYCL DEF 1010 OROVNAT PRIEM.	Definícia cyklu orovnávanie priemeru
Q1013=+0 ;HODNOTA OROVNANIA	
Q1018=+300 ;POSUV OROVNANIA	
Q1016=+1 ;POSTUP OROVNANIA	
Q1019=+2 ;POCET PRISUVOV	
Q1020=+3 ;PRAZDNE ZDVIHY	
Q1022=+0 ;POCITADLO OROVNANI	
Q330=-1 ;NASTROJA	
Q1011=+0 ;FAKTOR VC	
14 FUNCTION DRESS END	Deaktivovanie orovnávania
15 STOP M30	Koniec prog.
16 END PGM DRESS_CYCLE MM	

Príklad Profilový program

Hrana brúsneho kotúča číslo 1

Tento názorný program je len profil brúsneho nástroja na orovnávanie. Brúsny nástroj má polomer na vonkajšej strane.

Musí to byť zatvorený obrys. Nulový bod profilu je aktívna hrana. Naprogramujte cestu, ktorá sa má prejsť. (Zelená oblasť na obrázku)



Použité údaje:

- Hrana brúsneho kotúča: 1
- Bezpečnostná vzdialenosť: 5 mm
- Šírka kolíka: 40 mm
- Polomer rohu: 2 mm
- Hĺbka: 6 mm

0 BEGIN PGM PROFIL MM	
1 L X-5 Z-5 R0 FMAX	Nábeh do východiskovej polohy
2 L Z+45 RL FMAX	Nábeh do začiatočnej polohy
3 L X+0 FQ1018	Q1018 = posuv orovnania
4 L Z+0 FQ1018	Nábeh na hranu polomeru
5 RND R+2 FQ1018	Zaobliť
6 L X+6 FQ1018	Nábeh do koncovej polohy X
7 L Z-5 FQ1018	Nábeh do koncovej polohy Z
8 L X-5 Z-5 R0 FMAX	Nábeh do východiskovej polohy
9 END PGM PROFIL MM	

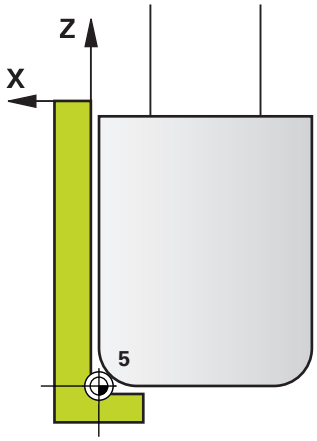
Hrana brúsneho kotúča číslo 5

Tento názorný program je len profil brúsneho nástroja na orovnávanie. Brúsny nástroj má polomer na vonkajšej strane.

Musí to byť zatvorený obrys. Nulový bod profilu je aktívna hrana. Naprogramujte cestu, ktorá sa má prejsť. (Zelená oblasť na obrázku)

Použité údaje:

- Hrana brúsneho kotúča: 5
- Bezpečnostná vzdialenosť: 5 mm
- Šírka kolíka: 40 mm
- Polomer rohu: 2 mm
- Hĺbka: 6 mm



0 BEGIN PGM PROFIL MM	
1 L X+5 Z-5 R0 FMAX	Nábeh do východiskovej polohy
2 L Z+45 RR FMAX	Nábeh do začiatočnej polohy
3 L X+0 FQ1018	Q1018 = posuv orovnania
4 L Z+0 FQ1018	Nábeh na hranu polomeru
5 RND R+2 FQ1018	Zaobliť
6 L X-6 FQ1018	Nábeh do koncovej polohy X
7 L Z-5 FQ1018	Nábeh do koncovej polohy Z
8 L X+5 Z-5 R0 FMAX	Nábeh do východiskovej polohy
9 END PGM PROFIL MM	

16

Práca s cyklami snímacieho systému

16.1 Všeobecne o cykloch snímacieho systému

Ovládanie musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacieho systému.

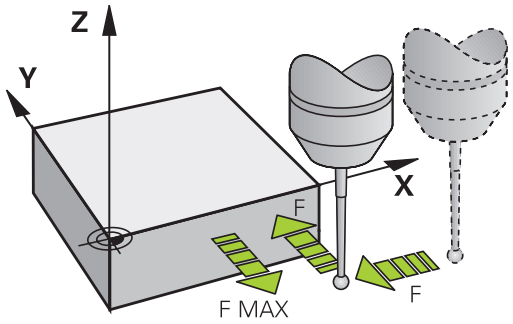
Funkcie snímacieho systému dočasne deaktivujú **Globálne nastavenia programu**.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

Spôsob fungovania

Ak ovládanie spracováva niektorý cyklus snímacieho systému, nabieha 3D snímací systém na obrobok osovo paralelne (aj pri aktívnom základnom natočení a pri pootočenej rovine spracovania). Výrobca stroja stanoví posuv snímania v parametri stroja.

Ďalšie informácie: "Pred prácou s cyklami snímacieho systému!", Strana 593



Keď sa snímací hrot dotkne obrobku,

- odošle 3D snímací systém signál do ovládania: Súradnice nasnímanej polohy sa uložia do pamäte
- zastaví 3D snímací systém a
- v rýchlom chode prejde do začiatočnej polohy priebehu snímania

Ak sa na stanovenej dráhe snímací hrot sondy nevychýli, zobrazí ovládanie príslušné chybové hlásenie (dráha: **DIST** z tabuľky snímacieho systému).

Zohľadnenie základného natočenia v ručnom režime

Ovládanie pri postupe snímania zohľadní aktívne základné natočenie a prisunie sa šikmo na obrobok.

Cykly snímacieho systému v prevádzkových režimoch Ručná prevádzka a El. ručné koliesko

Ovládanie poskytne v prevádzkových režimoch **Ručný režim** a **Elektrické ručné koliesko** cykly snímacieho systému, pomocou ktorých môžete:

- kalibrovať snímací systém
- Kompenzácia šikmej polohy obrobku
- Nastavenie vzťažných bodov

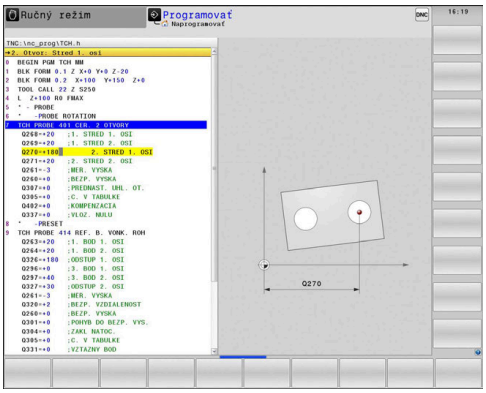
Cykly snímacieho systému na automatickú prevádzku

Okrem cyklov snímacieho systému, ktoré používate v prevádzkových režimoch Ručný režim a Elektrické ručné koliesko, ponúka ovládanie veľké množstvo cyklov na najrozmanitejšie možnosti použitia v automatickom režime:

- Kalibrácia spínacieho snímacieho systému
- Kompenzácia šikmej polohy obrobku
- Nastavenie vzťažných bodov
- Automatická kontrola obrobku
- Automatické premeranie nástroja

Cykly snímacieho systému naprogramujete v prevádzkovom režime **Programovanie** pomocou tlačidla **TOUCH PROBE**. Používajte cykly snímacieho systému s číslami od 400, rovnako ako novšie obrábacie cykly a parametre Q ako odovzdávacie parametre. Parametre s rovnakou funkciou, ktoré ovládanie potrebuje v rôznych cykloch, majú vždy rovnaké číslo: Napr. **Q260** je vždy bezpečná výška, **Q261** je vždy meraná výška atď.

Pre zjednodušenie programovania ovládanie zobrazí pomocný obrázok počas definície cyklu. V pomocnom obrázku sa zobrazí parameter, ktorý musíte vložiť (pozri obr. vpravo).



Definujte cyklus snímacieho systému v prevádzkovom režime Programovanie

Postupujte nasledovne:

- Stlačte tlačidlo **TOUCH PROBE**

- Zvoľte skupinu snímacieho cyklu, napr. zadanie vzťažného bodu
- > Cykly na automatické premeranie nástroja sú k dispozícii, len ak je na to váš stroj pripravený.

- Zvoľte cyklus, napr. Nastavenie vzťažného bodu, stred výrezu
- > Ovládanie otvorí dialógové okno a vyžiada si všetky vstupné hodnoty; ovládanie súčasne v pravej polovici obrazovky zobrazí grafiku, v ktorej má vkladaný parameter svetlý podklad.
- Zadajte všetky parametre požadované ovládaním
- Každý vstup potvrďte tlačidlom **ENT**
- > Po zadaní všetkých požadovaných údajov zatvorí ovládanie toto dialógové okno.

Softvérové tlačidlo	Skupina meracích cyklov	Strana
ROTÁCIA	Cykly na automatické nasnímanie a kompenzovanie šikmej polohy obrobku	600
REF. BOD	Cykly na automatické nastavenie vzťažných bodov	648
MERAŤ	Cykly na automatickú kontrolu obrobku	708
ŠPEC. CYKLY	Špeciálne cykly	754
TS KALIBR.	Kalibrovať TS	766
KINEMATIKA	Kinematika	805
CYKLY TT	Cykly na automatické meranie nástroja (aktivuje výrobca stroja)	844
ONITOROVANI POMOCOU KAMERY	Monitorovanie pomocou kamery (možnosť č. 136 VSC)	782

Bloky NC

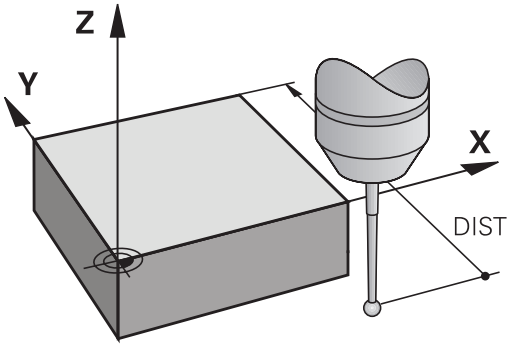
```
5 TCH PROBE 410 VZT. BOD OBDLZNIK
  VNUT.
  Q321=+50   ;STRED 1. OSI
  Q322=+50   ;STRED 2. OSI
  Q323=60    ;1. DLZKA STRANY
  Q324=20    ;2. DLZKA STRANY
  Q261=-5    ;MER. VYSKA
  Q320=0     ;BEZP. VZDIALENOST
  Q260=+20   ;BEZP. VYSKA
  Q301=0     ;POHYB DO BEZP. VYS.
  Q305=10    ;C. V TABULKE
  Q331=+0    ;VZTAZNY BOD
  Q332=+0    ;VZTAZNY BOD
  Q303=+1    ;ODOVZD. NAM. HODN.
  Q381=1     ;SNIMANIE OSI TS
  Q382=+85   ;1. SUR. PRE OS TS
  Q383=+50   ;2. SUR. PRE OS TS
  Q384=+0    ;3. SUR. PRE OS TS
  Q333=+0    ;VZTAZNY BOD
```

16.2 Pred prácou s cyklami snímacieho systému!

Aby sa dal pokryť čo najväčší rozsah použitia meracích úloh, sú vám cez parametre stroja k dispozícii možnosti nastavenia, ktoré určujú zásadný spôsob správania všetkých cyklov snímacieho systému:

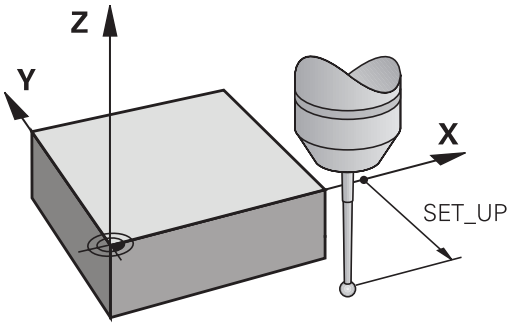
Maximálna dráha posuvu k snímaciemu bodu: DIST v tabuľke snímacieho systému

Ak sa snímací hrot v rámci dráhy určenej v **DIST** nevychýli, ovládanie zobrazí chybové hlásenie.



Bezpečnostná vzdialenosť po snímací bod: SET_UP v tabuľke snímacieho systému

V **SET_UP** určíte, ako ďaleko má ovládanie predpolohovať snímací systém od definovaného alebo cyklom vypočítaného snímacieho bodu. Čím menšiu zadáte túto hodnotu, tým presnejšie musíte definovať snímacie polohy. V mnohých cykloch snímacieho systému môžete dodatočne definovať bezpečnostnú vzdialenosť, ktorá pôsobí ako doplnok parametra **SET_UP**.



Orientácia infračerveného snímacieho systému do naprogramovaného smeru snímania: TRACK v tabuľke snímacieho systému

Na zvýšenie presnosti merania môžete prostredníctvom parametra **TRACK** = ON dosiahnuť, že sa infračervený snímací systém pred každou snímacou operáciou natočí v smere programovaného smeru snímania. Snímací hrot sa tým vychýli vždy v rovnakom smere.

> Ak zmeníte nastavenie **TRACK** = ON, musíte snímací systém znovu kalibrovať.

Spínací snímací systém, posuv pri snímaní: F v tabuľke snímacieho systému

V **F** určíte posuv, ktorým má ovládanie snímať obrobok.

F nemôže byť nikdy nastavené na vyššiu hodnotu, aká je definovaná vo voliteľnom parametri stroja **maxTouchFeed** (č. 122602).

Pri cykloch snímacieho systému môže byť účinný potenciometer posuvu. Potrebné nastavenia určí výrobca vášho stroja. (Parameter **overrideForMeasure** (č. 122604), sa musí príslušne nakonfigurovať.)

Spínací snímací systém, posuv pre polohovacie pohyby: FMAX

V **FMAX** určíte posuv, ktorým ovládanie predpolohuje snímací systém a polohuje medzi meranými bodmi.

Spínací snímací systém, rýchloposuv pre polohovacie pohyby: F_PREPOS v tabuľke snímacieho systému

V **F_PREPOS** určíte, či má ovládanie polohovať posuvom určeným v FMAX alebo v rýchlom chode stroja.

- Vstupná hodnota = **FMAX_PROBE**: Polohovať s posuvom z **FMAX**
- Vstupná hodnota = **FMAX_MACHINE**: Predpolohovať rýchloposuvom stroja

Odpracovanie cyklov snímacieho systému

Všetky cykly snímacieho systému sú aktívne ako DEF. Ovládanie teda spracuje cyklus automaticky, keď v chode programu ovládanie spracováva definíciu cyklu.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 1400 až 1499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- Vopred resetujte prepočty súradníc

V závislosti od nastavenia voliteľného parametra stroja **chkTiltingAxes** (č. 204600) sa pri snímaní preverí, či sa poloha osí otáčania zhoduje s uhlami natočenia (3D-ROT). Ak tomu tak nie je, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Cykly snímacieho systému 408 až 419, ako aj 1400 až 1499 smiete spracovať aj pri aktívnom základnom natočení. Dbajte ale na to, aby sa uhol základného natočenia už viac nezmenil, keď budete pracovať s cyklom 7 posunutia nulového bodu po meracom cykle.

Cykly snímacích systémov s číslom 400 až 499 alebo 1400 až 1499 predpolohujú snímací systém podľa polohovacej logiky:

- Ak je aktuálna súradnica južného pólu snímacieho hrotu menšia ako súradnica bezpečnej výšky (definovaná v cykle), potom ovládanie stiahne snímací systém späť najprv v osi snímacieho systému na bezpečnú výšku a následne polohuje v rovine obrábania k prvému snímaciemu bodu
- Ak je aktuálna súradnica južného pólu snímacieho hrotu vyššia ako súradnica bezpečnej výšky, ovládanie polohuje snímací systém najprv v rovine obrábania na prvý snímaný bod a následne v osi snímaného systému priamo na meraciu výšku

16.3 Tabuľka snímacieho systému

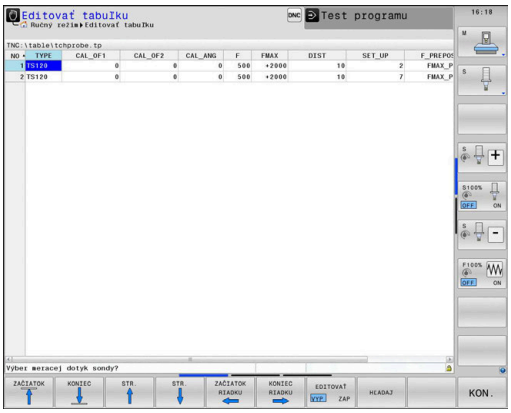
Všeobecné informácie

V tabuľke snímacieho systému sú uložené rôzne údaje, ktoré určujú správanie pri snímaní. Ak na svojom stroji používate viacero snímacích systémov, môžete pre každý snímací systém uložiť samostatný súbor.

> Údaje tabuľky snímacieho systému je možné nahliadnuť a upravovať v rozšírenej správe nástrojov (možnosť #93).

Editácia tabuliek snímacieho systému

Postupujte nasledovne:



- Stlačte tlačidlo **Ručný režim**

- Stlačte softvérové tlačidlo **SNÍM. ROZMERU**
- > Ovládanie zobrazí ďalšie softvérové tlačidlá.

- Stlačte softvérové tlačidlo **DOT. SONDA TABUĽKA**

- Softvérové tlačidlo **UPRAVIŤ** nastavte na možnosť **ZAP.**
- Tlačidlami šípok zvoľte požadované nastavenie
- Vykonajte požadované zmeny
- Zatvorte tabuľku snímacieho systému: Stlačte softvérové tlačidlo **KON.**

Údaje snímacieho systému

Skr.	Vstupy	Dialóg
NO	Číslo snímacieho systému: Tieto čísla musíte zapísať do tabuľky nástrojov (stĺpec: **TP_NO**) pod príslušné číslo nástroja	–
TYPE	Výber používaného snímacieho systému	**Výber meracej dotyk sondy?**
CAL_OF1	Presadenie osi snímacieho systému voči osi vretena v hlavnej osi	**TS vyosenie stredu hl. os? [mm]**
CAL_OF2	Presadenie osi snímacieho systému voči osi vretena vo vedľajšej osi	**TS vyosenie stredu vedľ. os? [mm]**
CAL_ANG	Ovládanie orientuje snímací systém pred kalibráciou alebo snímaním na orientačný uhol (ak je orientácia možná)	**Uhol vretena pri kalibrácii?**
F	Posuv, ktorým ovládanie sníma obrobok **F** nemôže byť nikdy nastavené na vyššiu hodnotu, aká je definovaná vo voliteľnom parametri stroja **maxTouchFeed** (č. 122602).	**Snímací posuv? [mm/min]**
FMAX	Posuv, ktorým sa bude snímací systém predpolohovať a polohovať medzi meranými bodmi	**Rýchloposuv v sním. cykle? [mm/min]**
DIST	Ak sa snímací hrot v rozsahu hodnoty definovanej na tomto mieste nevychýli, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie	**Max. dráha merania? [mm]**
SET_UP	V **set_up** určíte, ako ďaleko má ovládanie predpolohovať snímací systém od definovaného alebo cyklom vypočítaného snímacieho bodu. Čím menšiu zadáte túto hodnotu, tým presnejšie musíte definovať snímacie polohy. V mnohých cykloch snímacieho systému môžete dodatočne definovať bezpečnostnú vzdialenosť, ktorá pôsobí ako doplnok parametra **set_up**.	**Bezpecnostna vzdialenost? [mm]**
F_PREPOS	Určenie rýchlosti pri rýchloposuve: ■ Predpolohovanie rýchlosťou z **FMAX**: **FMAX_PROBE** ■ Predpolohovanie rýchlosťou rýchloposuvu stroja: **FMAX_MACHINE**	**Predpolohovať rýchlopos.? ENT/NOENT**
TRACK	Na zvýšenie presnosti merania môžete prostredníctvom parametra **TRACK = ON** dosiahnuť, že ovládanie orientuje infračervený snímací systém pred každou snímacou operáciou v smere naprogramovaného smeru snímania. Snímací hrot sa tým vychýli vždy v rovnakom smere: ■ **ON**: Vykonať sledovanie vretena ■ **OFF**: Nevykonať sledovanie vretena	**Sonda orientovaná? Áno=ENT/Nie=NOENT**
SERIAL	V tomto stĺpci nemusíte zadávať nič. Ovládanie vloží automaticky sériové číslo snímacieho systému, ak je snímací systém vybavený rozhraním EnDat	**Sériové číslo?**

Skr.	Vstupy	Dialóg
REACTION	Snímacie systémy s adaptérom na ochranu proti kolíziám reagujú resetovaním signálu pripravenosti, len čo rozpoznajú kolíziu. Záznam určuje, ako má ovládanie reagovať na resetovanie signálu pripravenosti ■ **NCSTOP**: Prerušenie programu NC ■ **EMERGSTOP**: Núdzové zastavenie, rýchle zabrzdenie osí	**Reakcia?**

Pri snímacom systéme **TS 642** máte možnosť v stĺpci **TYPE** vybrať medzi **TS642-3** a **TS642-6**. Hodnoty 3 a 6 zodpovedajú polohám spínača v priehradke na batérie snímacieho systému.

- **3**: Na aktivovanie snímacieho systému pomocou kužeľového spínača. Tento režim nepoužívajte. Tento režim nie je ešte toho času podporovaný ovládaniami HEIDENHAIN.
- **6**: Na aktivovanie snímacieho systému pomocou infračerveného signálu. Použite tento režim.

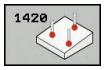
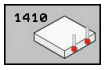
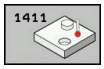
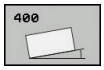
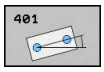
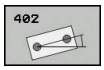
17

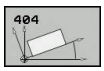
Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku

17.1 Prehľad

Ovládanie musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacieho systému.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

Softvérové tlačidlo	cyklus	Strana
	1420 ÚROVEŇ SNÍMANIA Automatické zaznamenávanie cez tri body, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie	610
	1410 HRANA SNÍMANIA Automatické zaznamenávanie cez dva body, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie alebo Otočenie kruhového stola	614
	1411 SNÍMANIE DVOCH KRUHOV Automatické zaznamenávanie nad dvomi otvormi alebo výčnelkami, kompenzácia pomocou funkcie základné natočenie alebo otočenie kruhového stola	618
	400 ZÁKLADNÉ NATOČENIE Automatické zaznamenávanie cez dva body, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie	624
	401 ROT 2 OTVORY Automatické zaznamenávanie cez dva otvory, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie	627
	402 ROT 2 VÝČNELKY Automatické zaznamenávanie cez dva výčnelky, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie	631

Softvérové tlačidlo	cyklus	Strana
	403 ROT CEZ OS OTÁČANIA Automatické zaznamenávanie cez dva body, kompenzácia cez otočenie kruhového stola	636
	405 ROT CEZ OS C Automatické nasmerovanie uhlového bloku medzi stredovým bodom otvoru a kladnou osou Y, kompenzácia cez otočenie kruhového stola	641
	404 ZADAŤ ZÁKLADNÉ NATOČENIE Zadanie ľubovoľného základného natočenia	645

17.2 Základy cyklov snímacieho systému 14xx

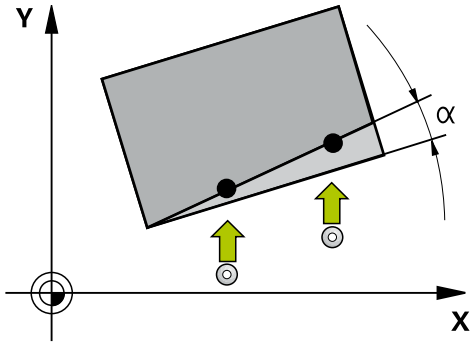
Spoločné znaky cyklov snímacích systémov 14xx pre natočenia

Na zistenie natočenia existujú tri cykly:

- 1410 **HRANA SNIMANIA**
- 1411 **SNIMANIE DVOCH KRUHOV**
- 1420 **UROVEN SNIMANIA**

Tieto cykly obsahujú:

- Zohľadnenie aktívnej kinematiky stroja
- Poloautomatické snímanie
- Monitorovanie tolerancií
- Zohľadnenie 3D kalibrácie
- Súčasné určenie natočenia a polohy



> Snímacie polohy sa vzťahujú na naprogramované požadované polohy v I-CS.
>
> Požadované polohy nájdete vo vašom výkrese.
>
> Pred definíciou cyklu musíte naprogramovať vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Vysvetlenia pojmov

Označenie	Krátky popis
Požadovaná poloha	Poloha z vášho výkresu, napr. poloha otvoru
Požadovaný rozmer	Rozmer z vášho výkresu napr. priemer otvoru
Skut. poloha	Výsledok merania polohy, napr. polohy otvoru
Skutočný rozmer	Výsledok merania rozmeru, napr. priemeru otvoru
I-CS	Vstupný súradnicový systém I-CS: **Input Coordinate System**
W-CS	Súradnicový systém obrobku W-CS: **Workpiece Coordinate System**
Objekt	Snímané objekty: kruh, výčnelok, rovina, hrana

Vyhodnotenie – vzťažný bod:

- Posunutia sa môžu zapísať do základnej transformácie tabuľky vzťažných bodov, keď sa sníma pri konzistentnej rovine snímania alebo pri objektoch s aktívnym TCPM.
- Natočenia sa môžu zapísať do základnej transformácie tabuľky vzťažných bodov ako základné natočenie alebo aj ako vyosenie osi prvej osi otočného stola z pohľadu od obrobku.

Pri snímaní sa zohľadňujú existujúce 3D kalibračné údaje. Keď tieto kalibračné údaje neexistujú, môžu vzniknúť odchýlky.

Keď chcete použiť nielen natočenie, ale aj nameranú polohu, potom musíte snímať podľa možnosti zvislo k ploche. Čím väčšia je uhlová chyba a čím väčší je polomer snímacej guľôčky, o to väčšia je chyba polohy. V dôsledku veľkých uhlových odchýlok vo východiskovej polohe tu môžu vzniknúť zodpovedajúce odchýlky v polohe.

Protokol:

Zistené výsledky sa zaprotokolujú do **TCHPRAUTO.html** a uložia sa do parametrov Q vyhradených pre cyklus.
Namerané odchýlky predstavujú rozdiel nameraných skutočných hodnôt od stredu tolerancie. Keď nie je uvedená žiadna tolerancia, vzťahujú sa na menovitý rozmer.

Poloautomatický režim

Ak nie sú známe snímacie polohy vo vzťahu k aktuálnemu nulovému bodu, môže sa cyklus vykonať v poloautomatickom režime. Tu môžete pred vykonaním snímacej operácie určiť začiatočnú polohu ručným predpolohovaním.

Na to prednastavte potrebnú požadovanú polohu **„?“**. Môžete tak urobiť pomocou softvérového tlačidla **VLOŽIŤ TEXT**. Podľa objektu musíte definovať požadované polohy, ktoré určujú smer vašej snímacej operácie, pozrite si "Príklady".

Priebeh cyklu:

1 Cyklus preruší program NC

2 Zobrazí sa dialógové okno

Postupujte nasledovne:

- ▶ Pomocou smerových tlačidiel osí predpolohujte snímací systém na požadovaný bod
- ▶ Alternatívne použite ručné koliesko na predpolohovanie
- ▶ V prípade potreby zmeňte podmienky snímania, ako napr. smer snímania
- ▶ Stlačte **NC start**
- > Ak ste pre spätný posuv na bezpečnú výšku **Q1125** naprogramovali hodnotu 1 alebo 2, otvorí ovládanie prekrývacie okno. V tomto okne sa opisuje, že režim návratu na bezpečnú výšku nie je možný.
- ▶ Prechádzajte, kým je otvorené prekrývacie okno pomocou tlačidiel osí na bezpečnú polohu
- ▶ Stlačte **NC start**
- > Program bude pokračovať.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie ignoruje pri vykonávaní poloautomatického režimu naprogramovanú hodnotu 1 a 2 na návrat na bezpečnú výšku Podľa polohy, na ktorej sa nachádza snímací systém, hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- ▶ V poloautomatickom režime prejdite po každom procese snímania ručne na bezpečnú výšku

Požadované polohy nájdete vo vašom výkrese.

Poloautomatický režim sa vykoná len v prevádzkových režimoch stroja, nie v teste programu.

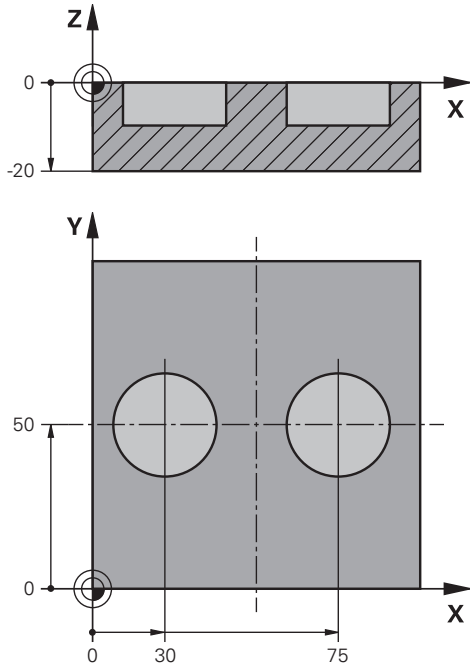
Ak pri snímacom bode vo všetkých smeroch nedefinujete požadované polohy, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Ak ste pre určitý smer nedefinovali požadovanú polohu, vykoná sa po snímaní objektu prevzatie skutočnej polohy. To znamená, že nameraná skutočná poloha sa dodatočne prevezme ako požadovaná poloha. V dôsledku toho neexistuje pre túto polohu žiadna odchýlka a preto ani žiadna korekcia polohy.

Príklady

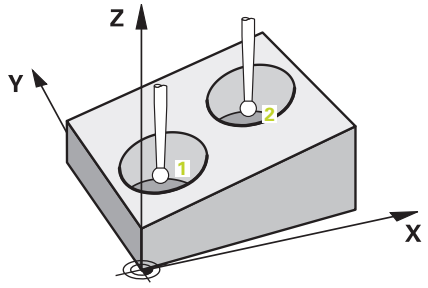
Dôležité: Zadajte **požadované polohy** z vášho výkresu!

V príkladoch sa používajú požadované polohy z tohto výkresu.



Diera

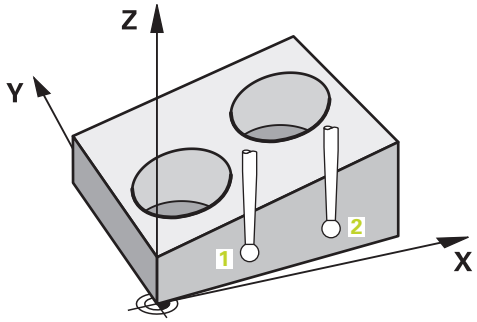
V tomto príklade sa vyrovnávajú dve diery. Snímania sa vykonávajú v osi X (hlavná os) a osi Y (vedľajšia os). Preto musíte pre tieto osi nutne definovať požadovanú polohu! Požadovaná poloha osi Z (os nástroja) nie je potrebná, pretože nesnímate žiaden rozmer v tomto smere.



5 TCH PROBE 1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV	Definovanie cyklu
QS1100= "?30" ;1. BOD HLAVNEJ OSI	Požadovaná poloha 1 hlavnej osi existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
QS1101= "?50" ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI	Požadovaná poloha 1 vedľajšej osi existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
QS1102= "?" ;1.PUNKT OSI NAS.	Požadovaná poloha 1 osi nástroja neznáma
Q1116=+10 ;PRIEMER 1	Priemer 1. polohy
QS1103= "?75" ;2. BOD HLAVNEJ OSI	Požadovaná poloha 2 hlavnej osi existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
QS1104= "?50" ;2. BOD VEDLAJSEJ OSI	Požadovaná poloha 2 vedľajšej osi existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
QS1105= "?" ;2.PUNKT OSI NAS.	Požadovaná poloha 2 osi nástroja neznáma
Q1117=+10 ;PRIEMER 2	Priemer 2. polohy
Q1115=+0 ;TYP GEOMETRIE	Typ geometrie Dva otvory
... ;	

Hrana

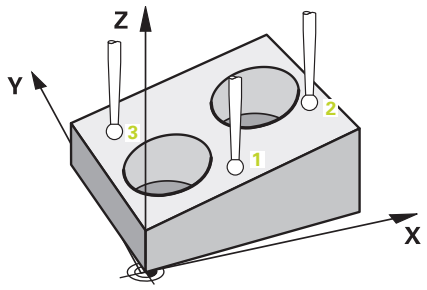
V tomto príklade vyrovnávate jednu hranu. Snímanie sa vykonáva v osi Y (vedľajšia os). Preto musíte pre túto os nutne definovať požadovanú polohu! Požadované polohy osi X (hlavná os) a osi Z (os nástroja) nie sú potrebné, pretože nesnímate žiaden rozmer v tomto smere.



5 TCH PROBE 1410 HRANA SNIMANIA	Definovanie cyklu
QS1100= "?" ;1. BOD HLAVNEJ OSI	Požadovaná poloha 1 hlavnej osi neznáma
QS1101= "?0" ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI	Požadovaná poloha 1 vedľajšej osi existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
QS1102= "?" ;1.PUNKT OSI NAS.	Požadovaná poloha 1 osi nástroja neznáma
QS1103= "?" ;2. BOD HLAVNEJ OSI	Požadovaná poloha 2 hlavnej osi neznáma
QS1104= "?0" ;2. BOD VEDLAJSEJ OSI	Požadovaná poloha 2 vedľajšej osi existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
QS1105= "?" ;2.PUNKT OSI NAS.	Požadovaná poloha 2 osi nástroja neznáma
Q372=+2 ;SMER SNIMANIA	Smer snímania Y+
... ;	

Rovina

V tomto príklade vyrovnávate jednu rovinu. Tu musíte nutne definovať všetky tri požadované polohy. Pretože na výpočet uhla je dôležité, aby sa pri každej polohe snímania zohľadnili všetky tri osi.



5 TCH PROBE 1420 UROVEN SNIMANIA		Definovanie cyklu
QS1100= "?50"	**;1. BOD HLAVNEJ OSI**	Požadovaná poloha 1 hlavnej osi existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
QS1101= "?10"	**;1. BOD VEDLAJSEJ OSI**	Požadovaná poloha 1 vedľajšej osi existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
QS1102= "?0"	**;1.PUNKT OSI NAS.**	Požadovaná poloha 1 osi nástroja existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
QS1103= "?80"	**;2. BOD HLAVNEJ OSI**	Požadovaná poloha 2 hlavnej osi existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
QS1104= "?50"	**;2. BOD VEDLAJSEJ OSI**	Požadovaná poloha 2 vedľajšej osi existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
QS1105= "?0"	**;2.PUNKT OSI NAS.**	Požadovaná poloha 2 osi nástroja existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
QS1106= "?20"	**;3. BOD HLAVNEJ OSI**	Požadovaná poloha 3 hlavnej osi existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
QS1107= "?80"	**;3. BOD VEDLAJSEJ OSI**	Požadovaná poloha 3 vedľajšej osi existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
QS1108= "?0"	**;3.PUNKT OSI NAS.**	Požadovaná poloha 3 osi nástroja existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
Q372=-3	**;SMER SNIMANIA**	Smer snímania Z-
...	**;**	

Vyhodnotenie tolerancií

Pre cykly sa môžu voliteľne monitorovať tolerancie. Pri tom sa môže kontrolovať poloha a veľkosť objektu.

Keď má rozmerový údaj tolerancie, monitoruje sa tento rozmer a vo výstupnom parametri **Q183** sa nastaví chybový stav. Monitorovanie tolerancie a stav sa vzťahujú na situáciu počas snímania. Až potom sa koriguje cyklus príp. vzťažný bod.

Priebeh cyklu:

- Ak je reakcia na chybu **Q309** = 1, skontrolujte ovládanie nepodarok a opravu. Ak ste definovali **Q309** = 2, skontroluje ovládanie len nepodarok
- Ak je zistená skutočná poloha chybná, preruší ovládanie program NC. Zobrazí sa dialógové okno. Zobrazia sa vám všetky požadované a skutočné hodnoty objektu
- Môžete rozhodnúť, či budete pokračovať alebo prerušíte program NC. Na pokračovanie programu NC stlačte **NC start**. Na prerušenie stlačte softvérové tlačidlo **STORNO**

Nezabudnite, že cykly snímacích systémov vrátia späť odchýlky v súvislosti so stredom tolerancie v parametroch Q **Q98x** a **Q99x**. Tak tieto hodnoty predstavujú tie isté korekčné veličiny, ktoré vykonáva cyklus, keď sú zodpovedajúco vložené vstupné parametre **Q1120** a **Q1121**. Ak nie je naprogramované automatické vyhodnotenie, uloží ovládanie hodnoty vo vzťahu na stred tolerancie do určeného parametra Q a tieto hodnoty môžete ďalej spracovať.

5 TCH PROBE 1410 SNIMANIE DVOCH KRUHOV	Definovanie cyklu
Q1100=+50 ;1. BOD HLAVNEJ OSI	Požadovaná poloha 1 hlavnej osi
Q1101= +50 ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI	Požadovaná poloha 1 vedľajšej osi
Q1102= -5 ;1.PUNKT OSI NAS.	Požadovaná poloha 1 osi nástroja
QS1116="+9-1-0.5" ;PRIEMER 1	Priemer 1 s uvedením tolerancie
Q1103= +80 ;2. BOD HLAVNEJ OSI	Požadovaná poloha 2 hlavnej osi
Q1104=+60 ;2. BOD VEDLAJSEJ OSI	Požadovaná poloha 2 vedľajšej osi
QS1105= -5 ;2.PUNKT OSI NAS.	Požadovaná poloha 2 osi nástroja
QS1117="+9-1-0,5" ;PRIEMER 2	Priemer 2 s uvedením tolerancie
... ;	
Q309=2 ;REAKCIA PRI CHYBE	
... ;	

Odovzdanie skutočnej polohy

Skutočnú polohu môžete zistiť vopred a definovať ju k cyklu snímacieho systému ako skutočnú polohu. Objektu sa odovzdá požadovaná poloha, ako aj skutočná poloha. Cyklus vypočíta z rozdielu potrebné korekcie a použije kontrolu tolerancie.

Na to prednastavte potrebnú požadovanú polohu **„@“**. Môžete tak urobiť pomocou softvérového tlačidla **VLOŽIŤ TEXT**. Po „@“ môžete zadať skutočnú polohu.

> Ak použijete @, snímanie je neaktívne. Ovládanie vypočíta len skutočné a požadované polohy.
>
> Skutočné polohy musíte definovať pre všetky tri osi (hlavnú a vedľajšiu os a os nástroja). Keď zadefinujete len jednu os so skutočnou polohou, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.
>
> Skutočné polohy sa môžu definovať aj pomocou parametrov Q **Q1900 - Q1999**.

Príklad:

S touto možnosťou môžete, napr.:

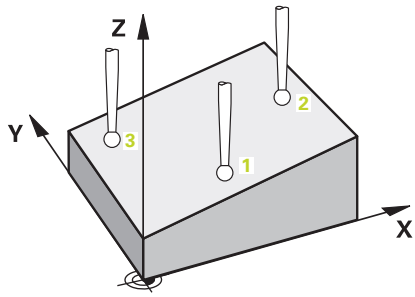
- zistiť vzor kruhu z rozličných objektov
- vyrovnať ozubené koleso nad stredom ozubeného kolesa a polohou zuba

5 TCH PROBE 1410 HRANA SNIMANIA	
QS1100= "10+0.02@10.0123"	
;1. BOD HLAVNEJ OSI	Požadovaná poloha 1 hlavnej osi s monitorovaním tolerancie a skutočnou polohou
QS1101="50@50.0321"	
;1. BOD VEDLAJSEJ OSI	Požadovaná poloha 1 vedľajšej osi s monitorovaním tolerancie a skutočnou polohou
QS1102= "-10-0.2+0.02@Q1900"	
;1.PUNKT OSI NAS.	Požadovaná poloha 1 osi nástroja s monitorovaním tolerancie a skutočnou polohou
... ;	

17.3 SNÍMANIE ROVINY (cyklus 1420, DIN/ISO: G1420)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 1420 zisťuje uhly roviny meraním troch bodov a uloží hodnoty do parametrov Q.



1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou ("Odpracovanie cyklov snímacieho systému") do naprogramovaného snímacieho bodu **1** a meria tam prvý bod roviny. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru snímania

2 Ak ste naprogramovali návrat na Bezpečnú výšku, presunie sa snímací systém späť na bezpečnú výšku (v závislosti od **Q1125**). Potom v rovine obrábania na snímací bod **2** a meria tam skutočnú polohu druhého bodu roviny

3 Následne prejde snímací systém späť na bezpečnú výšku (v závislosti od **Q1125**), potom v rovine obrábania k snímaciemu bodu **3** a zmeria tam skutočnú polohu tretieho bodu roviny

4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku (v závislosti od **Q1125**) a uloží zistené hodnoty do nasledujúcich Q parametrov:

Číslo parametra	Význam
Q950 až **Q952**	1. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q953 až **Q955**	2. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q956 až **Q958**	3. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q961 až **Q963**	Nameraný priestorový uhol SPA, SPB a SPC vo W-CS
Q980 až **Q982**	1. namerané odchýlky polôh
Q983 až **Q985**	2. namerané odchýlky polôh
Q986 až **Q988**	3. namerané odchýlky polôh
Q183	Stav obrobku (-1 = nedefinovaný/0 = dobrý/1 = dodatočné obrobenie/2 = nepodarok)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak medzi objektmi alebo snímacími bodmi neprejdete na bezpečnú výšku, hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- Medzi každým objektom alebo každým snímacím bodom prejdite na bezpečnú výšku

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča nepoužívať pri tomto cykle žiaden uhol osi!

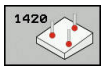
Tri snímacie body nesmú ležať na priamke, aby mohlo ovládanie vypočítať hodnoty uhlov.

Prostredníctvom definície požadovaných polôh vyplynie požadovaný priestorový uhol. Cyklus uloží nameraný priestorový uhol do parametrov **Q961** až **Q963**. Na prevzatie do Základné natočenie 3D použije ovládanie rozdiel medzi nameraným priestorovým uhlom a požadovaným priestorovým uhlom.

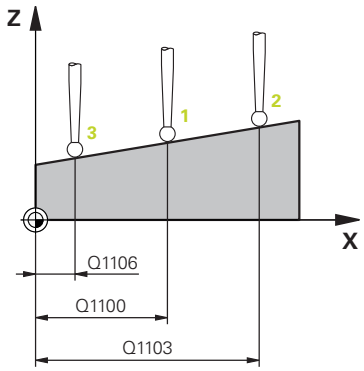
Vyrovnanie osí otočného stola:

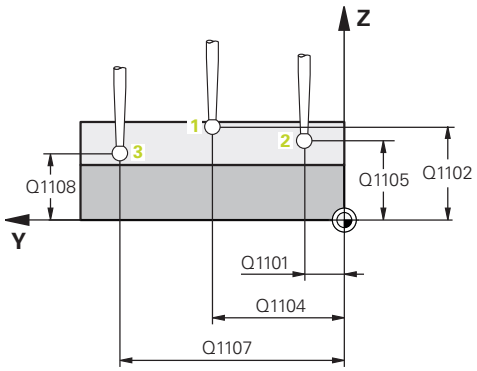
- Vyrovnanie osí otočného stola sa môže uskutočniť len vtedy, keď v kinematike existujú dve osi otočného stola.
- Na vyrovnanie osí otočného stola (**Q1126** sa nerovná 0), sa musí prevziať otáčanie (**Q1121** sa nerovná 0). Inak sa vygeneruje chybové hlásenie. Pretože nie je možné, aby ste vyrovnali osi otočného stola, ale nedefinovali žiadne vyhodnotenie rotácie

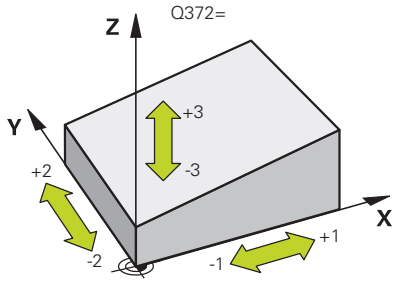
Parametre cyklu

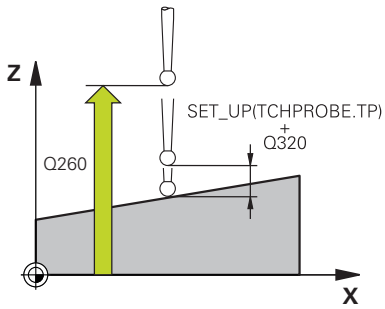


- **Q1100 1. požad. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q1101 1. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q1102 1. požadov. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q1103 2. požad. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná poloha druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q1104 2. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná poloha druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q1105 2. požadov. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná poloha druhého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q1106 3. požadov. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná poloha tretieho snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q1107 3. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná poloha tretieho snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q1108 3. požad. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná poloha tretieho snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q372 Smer snímania (-3 ... +3)?**: Určite os, v ktorej smere sa má uskutočniť snímanie. Pomocou znamienka definujete kladný a záporných smer chodu snímacej osi. Vstupný rozsah -3 až +3









- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q1125 Prejsť na bezpečnú výšku?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi snímacími bodmi:
  -1: Neposúvať na bezpečnú výšku
  0: Pred a po cykle posúvať na bezpečnú výšku
  1: Pred a po každom objekte posúvať na bezpečnú výšku
  2: Pred a po každom snímacom bode posúvať na bezpečnú výšku
- **Q309 Reakcia pri chybe tolerancie?** Definovanie, či má ovládanie pri zistení odchýlky prerušiť priebeh programu a vygenerovať hlásenie:
  0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne hlásenie pri prekročení tolerancie
  1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať hlásenie pri prekročení tolerancie
  2: Ak je zistená skutočná poloha nepodarok, ovládanie vygeneruje hlásenie a preruší priebeh programu. Na rozdiel od predchádzajúceho prípadu nedôjde k žiadnej reakcii na chybu, keď sa zistená hodnota nachádza v rozsahu opravy.
- **Q1126 Vyrovnať osi otáčania?**: Polohovanie osí natočenia pre nastavené obrábanie:
  0: Zachovať aktuálnu polohu osi otáčania
  1: Automatické polohovanie osi otáčania a pritom sledovanie hrotu nástroja (MOVE). Relatívna poloha medzi obrobkom a snímacím systémom sa nezmení. Ovládanie vykoná pomocou lineárnych osí vyrovnávací pohyb
  2: Automatické polohovanie osi natočenia bez sledovania hrotu nástroja (TURN)
- **Q1120 Poloha na prevzatie?**: Určenie, ktorý snímací bod koriguje aktívny vzťažný bod:
  0: Žiadna korekcia
  1: Korekcia vo vzťahu k 1. snímaciemu bodu
  2: Korekcia vo vzťahu k 2. snímaciemu bodu
  3: Korekcia vo vzťahu k 3. snímaciemu bodu
  4: Korekcia vo vzťahu k zistenému snímaciemu bodu
- **Q1121 Prevziať základné natočenie?**: Stanovenie, či má ovládanie prevziať zistenú šikmú polohu ako základné natočenie:
  0: Žiadne základné natočenie
  1: Zadať základné otáčanie: Tu ovládanie uloží základné natočenie

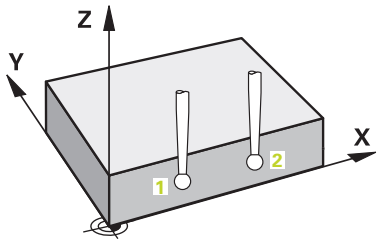
Príklad

```
5 TCH PROBE 1420  UROVEN SNIMANIA
   Q1100=+0   ;1. BOD HLAVNEJ OSI
   Q1101=+0   ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI
   Q1102=+0   ;1.PUNKT OSI NAS.
   Q1103=+0   ;2. BOD HLAVNEJ OSI
   Q1104=+0   ;2. BOD VEDLAJSEJ OSI
   Q1105=+0   ;2.PUNKT OSI NAS.
   Q1106=+0   ;3. BOD HLAVNEJ OSI
   Q1107=+0   ;3. BOD VEDLAJSEJ OSI
   Q1108=+0   ;3. BOD VEDLAJSEJ OSI
   Q372=+1    ;SMER SNIMANIA
   Q320=+0    ;BEZP. VZDIALENOST
   Q260=+100  ;BEZP. VYSKA
   Q1125=+2   ;REZIM BEZPECNA VYSKA
   Q309=+0    ;REAKCIA PRI CHYBE
   Q1126=+0   ;VYR. OSI OTACANIA
   Q1120=+0   ;POLOHA PREVZATIA
   Q1121=+0   ;PREVZIAT OTOCENIE
```

17.4 SNÍMANIE HRANY (cyklus 1410, DIN/ISO: G1410)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 1410 zisťuje, meraním dvoch bodov na jednej hrane, šikmú polohu obrobku. Cyklus zisťuje otáčanie z rozdielu nameraného a požadovaného uhla.



1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou ("Odpracovanie cyklov snímacieho systému") na naprogramovaný snímací bod **1**. Súčet z **Q320**, **SET_UP** a polomeru snímacej guľôčky sa zohľadní pri snímaní v každom smere snímania. Ovládanie pritom posunie snímací systém proti smeru snímania
2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
3 Potom sa presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod a **2** vykoná druhé snímanie
4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku (v závislosti od **Q1125**) a uloží vypočítaný uhol v nasledujúcom Q parametri:

Číslo parametra	Význam
Q950 až **Q952**	1. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q953 až **Q955**	2. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q964	Nameraný uhol natočenia v I-CS
Q965	Nameraný uhol otáčania v súradnicovom systéme otočného stola
Q980 až **Q982**	1. namerané odchýlky polôh
Q983 až **Q985**	2. namerané odchýlky polôh
Q994	Nameraná odchýlka uhla v I-CS
Q995	Nameraná odchýlka uhla v súradnicovom systéme otočného stola
Q183	Stav obrobku (-1 = nedefinovaný/0 = dobrý/1 = dodatočné obrobenie/2 = nepodarok)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak medzi objektmi alebo snímacími bodmi neprejdete na bezpečnú výšku, hrozí nebezpečenstvo kolízie.

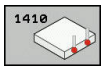
- Medzi každým objektom alebo každým snímacím bodom prejdite na bezpečnú výšku

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

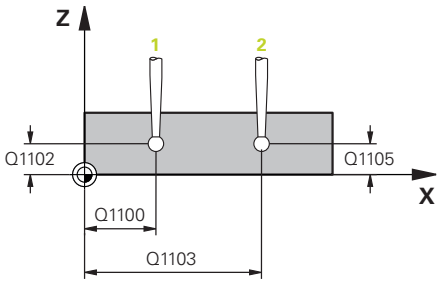
Vyrovnanie osí otočného stola:

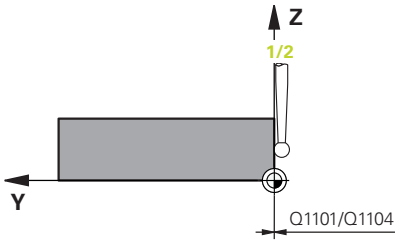
- Vyrovnanie s osami otočného stola sa môže vykonať len vtedy, ak je možné nameranú rotáciu korigovať pomocou osi otočného stola. Musí to byť prvá os otočného stola vychádzajúc od obrobku
- Na vyrovnanie osí otočného stola (**Q1126** sa nerovná 0), sa musí prevziať otáčanie (**Q1121** sa nerovná 0). Inak sa vygeneruje chybové hlásenie. Pretože nie je možné, aby ste vyrovnali osi otočného stola a aktivovali základné natočenie

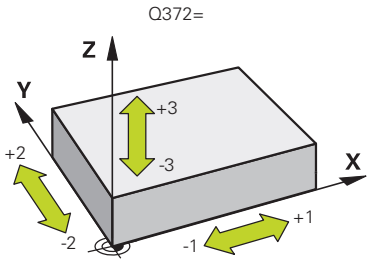
Parametre cyklu

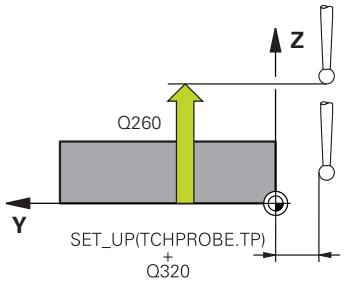


- **Q1100 1. požad. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q1101 1. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q1102 1. požadov. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q1103 2. požad. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná poloha druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q1104 2. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná poloha druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q1105 2. požadov. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná poloha druhého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q372 Smer snímania (-3 ... +3)?**: Určite os, v ktorej smere sa má uskutočniť snímanie. Pomocou znamienka definujete kladný a záporných smer chodu snímacej osi. Vstupný rozsah -3 až +3
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999









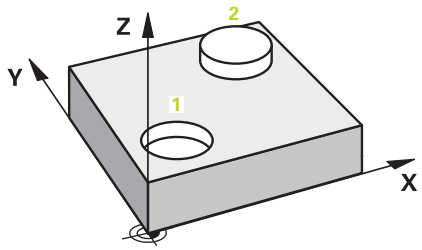
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q1125 Prejsť na bezpečnú výšku?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi snímacími bodmi:
  -1: Neposúvať na bezpečnú výšku
  0: Pred a po cykle posúvať na bezpečnú výšku
  1: Pred a po každom objekte posúvať na bezpečnú výšku
  2: Pred a po každom snímacom bode posúvať na bezpečnú výšku
- **Q309 Reakcia pri chybe tolerancie?** Definovanie, či má ovládanie pri zistení odchýlky prerušiť priebeh programu a vygenerovať hlásenie:
  0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne hlásenie pri prekročení tolerancie
  1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať hlásenie pri prekročení tolerancie
  2: Ak je zistená skutočná poloha nepodarok, ovládanie vygeneruje hlásenie a preruší priebeh programu. Na rozdiel od predchádzajúceho prípadu nedôjde k žiadnej reakcii na chybu, keď sa zistená hodnota nachádza v rozsahu opravy.
- **Q1126 Vyrovnať osi otáčania?**: Polohovanie osí natočenia pre nastavené obrábanie:
  0: Zachovať aktuálnu polohu osi otáčania
  1: Automatické polohovanie osi otáčania a pritom sledovanie hrotu nástroja (MOVE). Relatívna poloha medzi obrobkom a snímacím systémom sa nezmení. Ovládanie vykoná pomocou lineárnych osí vyrovnávací pohyb
  2: Automatické polohovanie osi natočenia bez sledovania hrotu nástroja (TURN)
- **Q1120 Poloha na prevzatie?**: Určenie, ktorý snímací bod koriguje aktívny vzťažný bod:
  0: Žiadna korekcia
  1: Korekcia vo vzťahu k 1. snímaciemu bodu
  2: Korekcia vo vzťahu k 2. snímaciemu bodu
  3: Korekcia vo vzťahu k zistenému snímaciemu bodu
- **Q1121 Prevziať otočenie?**: Stanovenie, či má ovládanie prevziať zistenú šikmú polohu ako základné natočenie:
  0: Žiadne základné natočenie
  1: Zadať natočenie: Tu ovládanie uloží základné natočenie
  2: Vykonať otočenie otočného stola: Uskutoční sa zápis do príslušného stĺpca **posunutia** tabuľky vzťažných bodov

Príklad

```
5 TCH PROBE 1410  HRANA SNIMANIA
   Q1100=+0   ;1. BOD HLAVNEJ OSI
   Q1101=+0   ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI
   Q1102=+0   ;1.PUNKT OSI NAS.
   Q1103=+0   ;2. BOD HLAVNEJ OSI
   Q1104=+0   ;2. BOD VEDLAJSEJ OSI
   Q1105=+0   ;2.PUNKT OSI NAS.
   Q372=+1    ;SMER SNIMANIA
   Q320=+0    ;BEZP. VZDIALENOST
   Q260=+100  ;BEZP. VYSKA
   Q1125=+2   ;REZIM BEZPECNA VYSKA
   Q309=+0    ;REAKCIA PRI CHYBE
   Q1126=+0   ;VYR. OSI OTACANIA
   Q1120=+0   ;POLOHA PREVZATIA
   Q1121=+0   ;PREVZIAT OTOCENIE
```

17.5 SNÍMANIE DVOCH KRUHOV (cyklus 1411, DIN/ISO: G1411)

Priebeh cyklu



Cyklus snímacieho systému 1411 zaznamenáva stredové body dvoch dier alebo výčnelkov a vypočíta z dvoch stredových bodov spojovaciu priamku. Cyklus zisťuje otáčanie v rovine obrábania z rozdielu nameraného a požadovaného uhla.

1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou ("Odpracovanie cyklov snímacieho systému") na naprogramovaný stredový bod 1. Súčet z **Q320**, **SET_UP** a polomeru snímacej gule sa zohľadní pri snímaní v každom smere snímania. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru snímania
2 Následne prejde snímací systém na zadanú výšku merania a snímaniami zaznamená (v závislosti od počtu snímaní **Q423**) prvý stredový bod diery, resp. výčnelka
3 Potom snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stred druhého otvoru alebo druhého výčnelka 2
4 Ovládanie posunie snímací systém na zadanú výšku merania a snímaniami zaznamená (v závislosti od počtu snímaní **Q423**) druhý stredový bod diery alebo výčnelka
5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku (v závislosti od **Q1125**) a uloží vypočítaný uhol v nasledujúcom Q parametri:

Číslo parametra	Význam
Q950 až **Q952**	1. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q953 až **Q955**	2. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q964	Nameraný uhol natočenia v I-CS
Q965	Nameraný uhol otáčania v súradnicovom systéme otočného stola
Q966 až **Q967**	Nameraný prvý a druhý priemer
Q980 až **Q982**	1. namerané odchýlky polôh
Q983 až **Q985**	2. namerané odchýlky polôh
Q994	Nameraná odchýlka uhla v I-CS
Q995	Nameraná odchýlka uhla v súradnicovom systéme otočného stola
Q996 až **Q997**	Nameraná odchýlka prvého a druhého priemeru
Q183	Stav obrobku (-1 = nedefinovaný/0 = dobrý/1 = dodatočné obrobenie/2 = nepodarok)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak medzi objektmi alebo snímacími bodmi neprejdete na bezpečnú výšku, hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- Medzi každým objektom alebo každým snímacím bodom prejdite na bezpečnú výšku

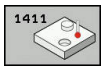
Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Ak je diera príliš malá, aby sa dodržal naprogramovaná bezpečnostná vzdialenosť, otvorí sa dialógové okno. Toto dialógové okno zobrazuje požadovaný rozmer diery, kalibrovaný polomer snímacej guľôčky a ešte možnú bezpečnostnú vzdialenosť.
Toto dialógové okno môžete potvrdiť tlačidlom **NC start** alebo prerušiť softvérovým tlačidlom. Keď potvrdíte tlačidlom **NC start**, zníži sa účinná bezpečnostná vzdialenosť na zobrazenú hodnotu len pre tento objekt.

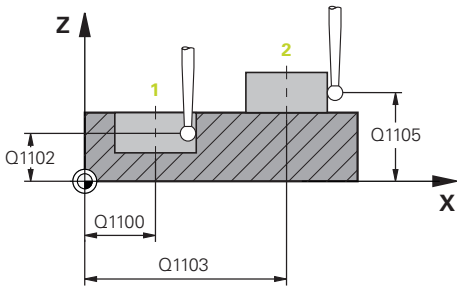
Vyrovnanie osí otočného stola:

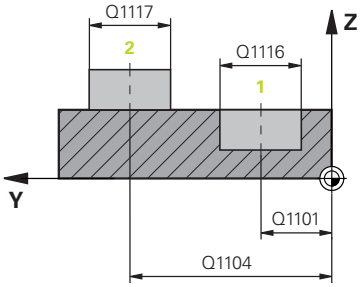
- Vyrovnanie s osami otočného stola sa môže vykonať len vtedy, ak je možné nameranú rotáciu korigovať pomocou osi otočného stola. Musí to byť prvá os otočného stola vychádzajúc od obrobku
- Na vyrovnanie osí otočného stola (**Q1126** sa nerovná 0), sa musí prevziať otáčanie (**Q1121** sa nerovná 0). Inak sa vygeneruje chybové hlásenie. Pretože nie je možné, aby ste vyrovnali osi otočného stola a aktivovali základné natočenie

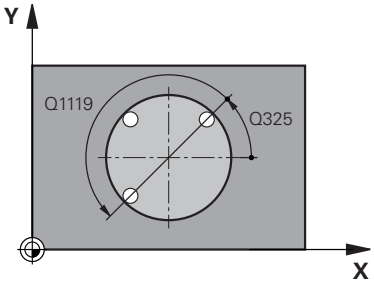
Parametre cyklu

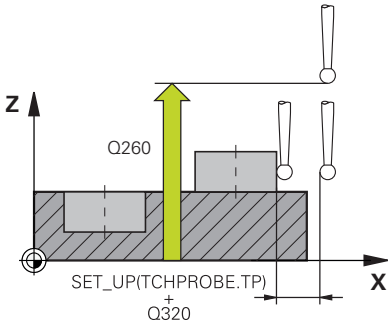


- **Q1100 1. požad. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q1101 1. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q1102 1. požadov. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q1116 Priemer 1. polohy?**: Priemer prvého otvoru, resp. prvého výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 9999,9999
- **Q1103 2. požad. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná poloha druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q1104 2. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná poloha druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q1105 2. požadov. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná poloha druhého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q1117 Priemer 2. polohy?**: Priemer druhého otvoru, resp. druhého výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 9999,9999
- **Q1115 Typ geometrie (0 - 3)?**: Určiť geometriu objektov
  0: 1. poloha = diera a 2. poloha = diera
  1: 1. poloha = výčnelok a 2. poloha = výčnelok
  2: 1. poloha = diera a 2. poloha = výčnelok
  3: 1. poloha = výčnelok a 2. poloha = diera
- **Q423 Počet vzorkovaní?** (absolútne): Počet snímacích bodov na priemere. Vstupný rozsah 3 až 8









- **Q325 Spúsť. uhol?** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- **Q1119 Uhol otvorenia kruhu?**: Uhlový rozsah, v ktorom sú rozdelené snímania. Vstupný rozsah -359,999 až +360,000
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému) a len pri snímaní vzťažného bodu v osi snímacieho systému. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q1125 Prejsť na bezpečnú výšku?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi snímacími bodmi:
  -1: Neposúvať na bezpečnú výšku
  0: Pred a po cykle posúvať na bezpečnú výšku
  1: Pred a po každom objekte posúvať na bezpečnú výšku
  2: Pred a po každom snímacom bode posúvať na bezpečnú výšku
- **Q309 Reakcia pri chybe tolerancie?** Definovanie, či má ovládanie pri zistení odchýlky prerušiť priebeh programu a vygenerovať hlásenie:
  0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne hlásenie pri prekročení tolerancie
  1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať hlásenie pri prekročení tolerancie
  2: Ak je zistená skutočná poloha nepodarok, ovládanie vygeneruje hlásenie a preruší priebeh programu. Na rozdiel od predchádzajúceho prípadu nedôjde k žiadnej reakcii na chybu, keď sa zistená hodnota nachádza v rozsahu opravy.
- **Q1126 Vyrovnať osi otáčania?**: Polohovanie osí natočenia pre nastavené obrábanie:
  0: Zachovať aktuálnu polohu osi otáčania
  1: Automatické polohovanie osi otáčania a pritom sledovanie hrotu nástroja (MOVE). Relatívna poloha medzi obrobkom a snímacím systémom sa nezmení. Ovládanie vykoná pomocou lineárnych osí vyrovnávací pohyb
  2: Automatické polohovanie osi natočenia bez sledovania hrotu nástroja (TURN)
- **Q1120 Poloha na prevzatie?**: Určenie, ktorý snímací bod koriguje aktívny vzťažný bod:
  0: Žiadna korekcia
  1: Korekcia vo vzťahu k 1. snímaciemu bodu
  2: Korekcia vo vzťahu k 2. snímaciemu bodu
  3: Korekcia vo vzťahu k zistenému snímaciemu bodu

Príklad

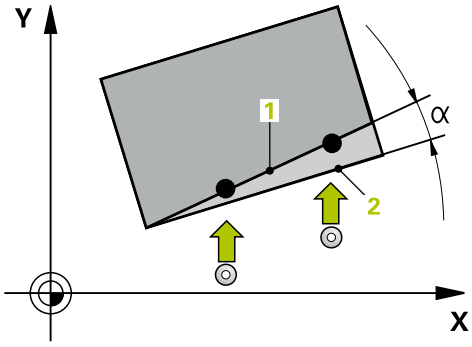
```
5 TCH PROBE 1410  SNIMANIE DVOCH
  KRUHOV
  Q1100=+0   ;1. BOD HLAVNEJ OSI
  Q1101=+0   ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI
  Q1102=+0   ;1.PUNKT OSI NAS.
  Q1116=0    ;PRIEMER 1
  Q1103=+0   ;2. BOD HLAVNEJ OSI
  Q1104=+0   ;2. BOD VEDLAJSEJ OSI
  Q1105=+0   ;2.PUNKT OSI NAS.
  Q1117=+0   ;PRIEMER 2
  Q1115=0    ;TYP GEOMETRIE
  Q423=4     ;POCET MERANI
  Q325=+0    ;START. UHOL
  Q1119=+360;UHOL OTVORENIA
  Q320=+0    ;BEZP. VZDIALENOST
  Q260=+100  ;BEZP. VYSKA
  Q1125=+2   ;REZIM BEZPECNA VYSKA
  Q309=+0    ;REAKCIA PRI CHYBE
  Q1126=+0   ;VYR. OSI OTACANIA
  Q1120=+0   ;POLOHA PREVZATIA
  Q1121=+0   ;PREVZIAT OTOCENIE
```

- **Q1121 Prevziať otočenie?**: Stanovenie, či má ovládanie prevziať zistenú šikmú polohu ako základné natočenie:
  0: Žiadne základné natočenie
  1: Zadať natočenie: Tu ovládanie uloží základné natočenie
  2: Vykonať otočenie otočného stola: Uskutoční sa zápis do príslušného stĺpca **posunutia** tabuľky vzťažných bodov

17.6 Základy cyklov snímacieho systému 4xx

Spoločné znaky snímacích cyklov pre zachytenie šikmej polohy obrobku

Pri cykloch 400, 401 a 402 môžete parametrom **Q307 Prednastavenie zákl. natočenia** stanoviť, či sa má výsledok merania opraviť o známy uhol α (pozrite si obr. vpravo). Tým môžete základné natočenie merať na ľubovoľnej priamke 1 obrobku a vytvoriť vzťah k vlastnému smerovaniu 0° 2 .

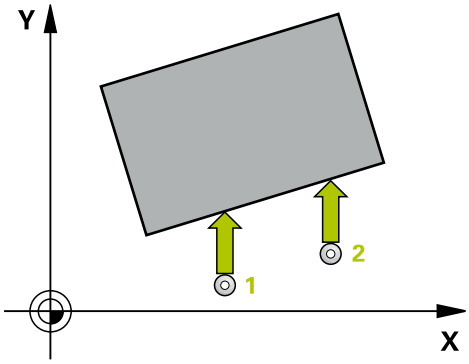


> Tieto cykly nefungujú s 3D-Rot! V tomto prípade použite cykly 14xx. **Ďalšie informácie:** "Základy cyklov snímacieho systému 14xx", Strana 602

17.7 ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 400, DIN/ISO: G400)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 400 zisťuje meraním dvoch bodov, ktoré musia ležať na priamke, šikmú polohu obrobku. Funkciou Základné natočenie kompenzuje ovládanie nameranú hodnotu.



1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 595) do naprogramovaného snímacieho bodu 1. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru posuvu
2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
3 Následne presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod 2 a vykoná druhé snímanie
4 Ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a vykoná zistené základné natočenie

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

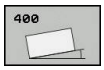
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

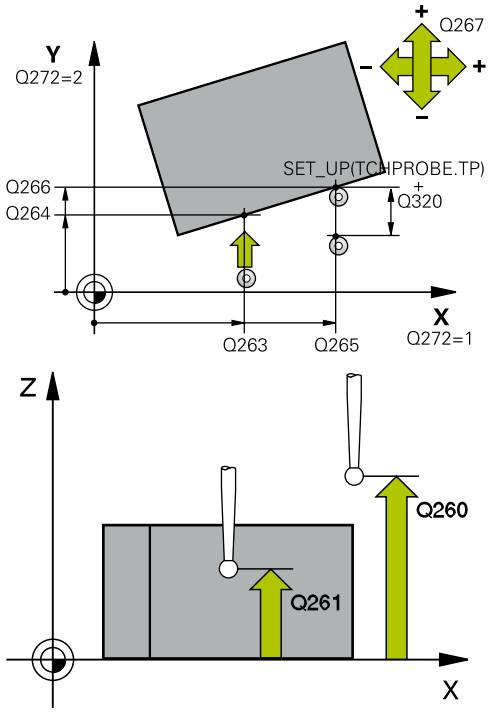
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Parametre cyklu



- **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q265 2. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q266 2. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q272 Meraná os (1=1 os/2=2 os)?**: Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať:
  1: Hlavná os = os merania
  2: Vedľajšia os = os merania
- **Q267 Smer posuvu 1 (+1=+ / -1=-)?**: Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok:
  –1: Záporný smer posuvu
  +1: Kladný smer posuvu
- **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
  0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
  1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške



Príklad

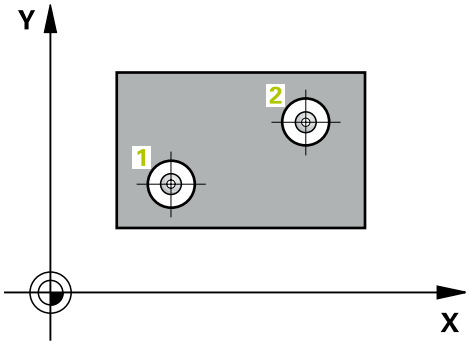
5 TCH PROBE 400 ZAKL NATOC.	
Q263=+10	;1. BOD 1. OSI
Q264=+3,5	;1. BOD 2. OSI
Q265=+25	;2. BOD 1. OSI
Q266=+2	;2. BOD 2. OSI
Q272=+2	;MER. OS
Q267=+1	;SMER POSUVU
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q301=0	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q307=0	;PREDNAST. UHL. OT.
Q305=0	;C. V TABULKE

- **Q307 Prednastavenie uhla otočenia** (absolútne): Ak sa nemá šikmá poloha určená na meranie vzťahovať na hlavnú os ale na ľubovoľnú priamku, vložte uhol vzťažných priamok. Ovládanie potom pre základné natočenie zisťuje rozdiel z nameranej hodnoty a z uhla vzťažnej priamky. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- **Q305 Č. predvoľby v tab.?**: Zadajte číslo v tabuľke vzťažných bodov, pod ktorým má ovládanie uložiť zistené základné natočenie. Po zadaní **Q305** = 0 vykoná ovládanie základné natočenie zistené v menu ROT v prevádzkovom režime Ručne. Vstupný rozsah 0 až 99999

17.8 ZÁKLADNÉ NATOČENIE cez dva otvory (cyklus 401, DIN/ISO: G401)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 401 zaznamená stredové body dvoch otvorov. Ovládanie následne vypočíta uhol medzi hlavnou osou roviny opracovania a spojovacou priamkou stredových bodov otvorov. Funkciou Základné natočenie kompenzuje ovládanie vypočítanú hodnotu. Prípadne môžete kompenzovať zistenú šikmú polohu tiež prostredníctvom otočenia kruhového stola.



1 Ovládanie presunie snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 595) do vloženého stredového bodu prvého otvoru 1
2 Potom snímací systém prejde na zadanú meraciu výšku a štyrmi snímaniami zachytí prvý stredový bod otvoru
3 Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stred druhého otvoru 2
4 Ovládanie posúva snímací systém na zadanú meraciu výšku a zaznamená štyrmi snímaniami druhý stredový bod otvoru
5 Nakoniec ovládanie posúva snímací systém späť na bezpečnú výšku a vykoná zistené základné natočenie

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

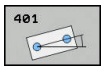
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

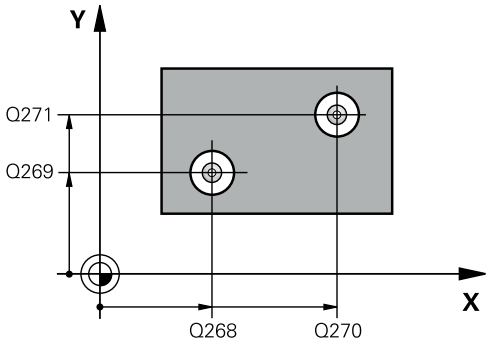
Keď chcete kompenzovať šikmú polohu prostredníctvom otočenia kruhového stola, tak ovládanie automaticky použije nasledujúce osi otáčania:

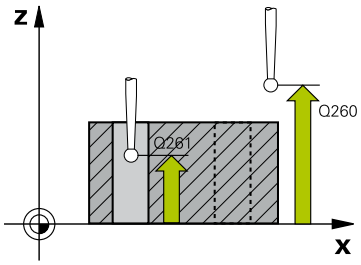
- C pri osi nástroja Z
- B pri osi nástroja Y
- A pri osi nástroja X

Parametre cyklu



- **Q268 1. Otvor: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod prvého otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q269 1. Otvor: Stred osi 2?** (absolútne): Stred prvého otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q270 2. Otvor: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod druhého otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q271 2. Otvor: Stred osi 2?** (absolútne): Stred druhého otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q307 Prednastavenie uhla otočenia** (absolútne): Ak sa nemá šikmá poloha určená na meranie vzťahovať na hlavnú os ale na ľubovoľnú priamku, vložte uhol vzťažných priamok. Ovládanie potom pre základné natočenie zisťuje rozdiel z nameranej hodnoty a z uhla vzťažnej priamky. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000





Príklad

```
5 TCH PROBE 401  CER. 2 OTVORY
    Q268=-37    ;1. STRED 1. OSI
    Q269=+12    ;1. STRED 2. OSI
    Q270=+75    ;2. STRED 1. OSI
    Q271=+20    ;2. STRED 2. OSI
    Q261=-5     ;MER. VYSKA
    Q260=+20    ;BEZP. VYSKA
```

Q307=0	;PREDNAST. UHL. OT.
Q305=0	;C. V TABULKE
Q402=0	;KOMPENZACIA
Q337=0	;VLOZ. NULU

- **Q305 Č. v tabuľke?** Zadajte číslo jedného riadka tabuľky vzťažných bodov. V tomto riadku vykoná ovládanie príslušný záznam: vstupný rozsah 0 až 99 999
  Q305 = 0: Os otáčania sa v riadku 0 tabuľky vzťažných bodov vynuluje. Tým sa vykoná záznam v stĺpci **OFFSET**. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam v **C_OFFS**). Doplnkovo sa prevezmú všetky ostatné hodnoty (X, Y, Z atď.) aktuálne aktívneho vzťažného bodu do riadka 0 tabuľky vzťažných bodov. Okrem toho sa aktivuje vzťažný bod z riadka 0.
  Q305 > 0: Os otáčania sa vynuluje v tu zadanom riadku tabuľky vzťažných bodov. Tým sa vykoná záznam v príslušnom stĺpci **OFFSET** tabuľky vzťažných bodov. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam v **C_OFFS**).
  Q305 závisí od nasledujúcich parametrov:
  Q337 = 0 a súčasne **Q402** = 0: V riadku, ktorý bol zadaný pomocou parametra **Q305**, sa nastaví základné natočenie. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam základného natočenia v stĺpci **SPC**)
  Q337 = 0 a súčasne **Q402** = 1: Parameter **Q305** je neúčinný
  Q337 = 1, parameter **Q305** pôsobí podľa opisu vyššie

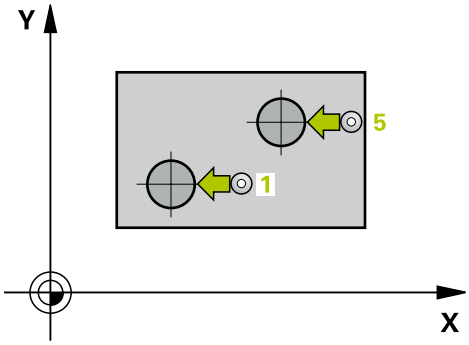
- **Q402 Zákl. natočenie/narovnať (0/1)**: Stanovenie, či má ovládanie nastaviť zistenú šikmú polohu ako základné natočenie alebo sa má vyrovnávať prostredníctvom otočenia kruhového stola:
  0: Nastavenie základného natočenia: Tu uloží ovládanie základné natočenie (príklad: pri osi nástroja Z použije ovládanie stĺpec **SPC**)
  1: Vykonanie otočenia kruhového stola: Vykoná sa záznam do príslušného stĺpca **Offset** tabuľky vzťažných bodov (príklad: pri osi nástroja Z použije ovládanie stĺpec **C_Offs**), doplnkovo sa príslušná os otáča

- **Q337 Vložiť po vyrovnaní nulu?**: Určenie, či má ovládanie zobrazenie polohy príslušnej otočnej osi po vyrovnaní nastaviť na 0:
  0: Po vyrovnaní sa zobrazenie polohy nenastaví na 0
  1: Po vyrovnaní sa zobrazenie polohy nastaví na 0, ak ste predtým definovali **Q402=1**

17.9 ZÁKLADNÉ NATOČENIE cez dva výčnelky (cyklus 402, DIN/ISO: G402)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 402 zaznamená stredové body dvoch výčnelkov. Ovládanie následne vypočíta uhol medzi hlavnou osou roviny opracovania a spojovacou priamkou stredov výčnelkov. Funkciou Základné natočenie kompenzuje ovládanie vypočítanú hodnotu. Prípadne môžete kompenzovať zistenú šikmú polohu tiež prostredníctvom otočenia kruhového stola.



1 Ovládanie presunie snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca FMAX) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 595) na snímací bod 1 prvého výčnelka
2 Následne presunie snímací systém na zadanú **výšku merania 1** a štyrmi snímaniami zaznamená prvý stredový bod čapu. Medzi dvoma snímacími bodmi presadenými o 90° sa snímací systém presúva po kruhovom oblúku
3 Následne presunie snímací systém späť na bezpečnú výšku a presunie ho na snímací bod 5 druhého čapu
4 Ovládanie presunie snímací systém na zadanú **výšku merania 2** a štyrmi snímaniami zaznamená druhý stredový bod výčnelka
5 Nakoniec ovládanie posúva snímací systém späť na bezpečnú výšku a vykoná zistené základné natočenie

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

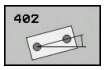
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

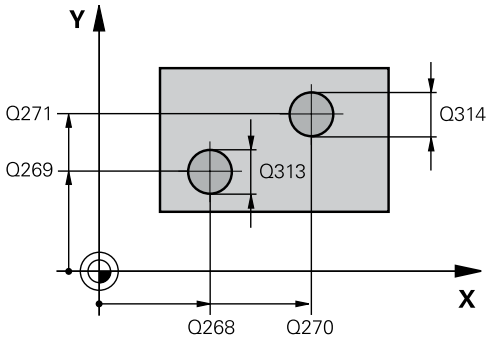
Keď chcete kompenzovať šikmú polohu prostredníctvom otočenia kruhového stola, tak ovládanie automaticky použije nasledujúce osi otáčania:

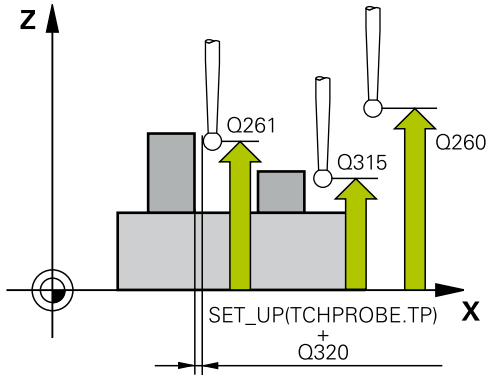
- C pri osi nástroja Z
- B pri osi nástroja Y
- A pri osi nástroja X

Parametre cyklu



- **Q268 1. Čap: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod prvého výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q269 1. Čap: Stred osi 2?** (absolútne): Stred prvého výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q313 Priemer čapu 1?**: Približný priemer 1. výčnelka. Hodnotu zadajte radšej väčšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q261 Mer. výška čapu 1 v osi TS?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie výčnelka 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q270 2. Čap: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod druhého výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q271 2. Čap: Stred osi 2?** (absolútne): Stred druhého výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q314 Priemer čapu 2?**: Približný priemer 2. výčnelka. Hodnotu zadajte radšej väčšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q315 Mer. výška čapu 2 v osi TS?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie výčnelka 2. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
  0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
  1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške





Príklad

5 TCH PROBE 402 CER. 2 CAPY	
Q268=-37	;1. STRED 1. OSI
Q269=+12	;1. STRED 2. OSI
Q313=60	;PRIEMER CAPU 1
Q261=-5	;MER. VYS. 1
Q270=+75	;2. STRED 1. OSI
Q271=+20	;2. STRED 2. OSI
Q314=60	;PRIEMER CAPU 2
Q315=-5	;MER. VYSKA 2
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q301=0	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q307=0	;PREDNAST. UHL. OT.
Q305=0	;C. V TABULKE
Q402=0	;KOMPENZACIA
Q337=0	;VLOZ. NULU

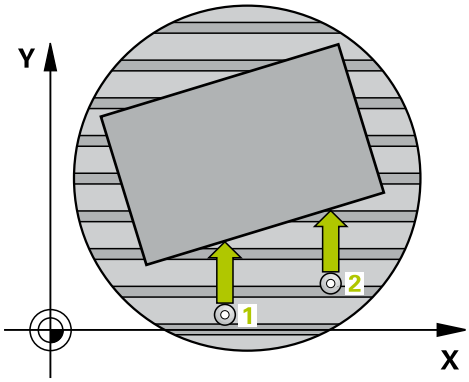
- **Q307 Prednastavenie uhla otočenia** (absolútne): Ak sa nemá šikmá poloha určená na meranie vzťahovať na hlavnú os ale na ľubovoľnú priamku, vložte uhol vzťažných priamok. Ovládanie potom pre základné natočenie zisťuje rozdiel z nameranej hodnoty a z uhla vzťažnej priamky. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- **Q305 Č. v tabuľke?** Zadajte číslo jedného riadka tabuľky vzťažných bodov. V tomto riadku vykoná ovládanie príslušný záznam: vstupný rozsah 0 až 99 999
  Q305 = 0: Os otáčania sa v riadku 0 tabuľky vzťažných bodov vynuluje. Tým sa vykoná záznam v stĺpci **OFFSET**. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam v **C_OFFS**). Doplnkovo sa prevezmú všetky ostatné hodnoty (X, Y, Z atď.) aktuálne aktívneho vzťažného bodu do riadka 0 tabuľky vzťažných bodov. Okrem toho sa aktivuje vzťažný bod z riadka 0.
  Q305 > 0: Os otáčania sa vynuluje v tu zadanom riadku tabuľky vzťažných bodov. Tým sa vykoná záznam v príslušnom stĺpci **OFFSET** tabuľky vzťažných bodov. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam v **C_OFFS**).
  Q305 závisí od nasledujúcich parametrov:
  Q337 = 0 a súčasne **Q402** = 0: V riadku, ktorý bol zadaný pomocou parametra **Q305**, sa nastaví základné natočenie. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam základného natočenia v stĺpci **SPC**)
  Q337 = 0 a súčasne **Q402** = 1: Parameter **Q305** je neúčinný
  Q337 = 1, parameter **Q305** pôsobí podľa opisu vyššie

- **Q402 Zákl. natočenie/narovnať (0/1)**:
  Stanovenie, či má ovládanie nastaviť zistenú šikmú polohu ako základné natočenie alebo sa má vyrovnávať prostredníctvom otočenia kruhového stola:
  0: Nastavenie základného natočenia: Tu uloží ovládanie základné natočenie (príklad: pri osi nástroja Z použije ovládanie stĺpec **SPC**)
  1: Vykonanie otočenia kruhového stola: Vykoná sa záznam do príslušného stĺpca **Offset** tabuľky vzťažných bodov (príklad: pri osi nástroja Z použije ovládanie stĺpec **C_Offs**), doplnkovo sa príslušná os otáča
- **Q337 Vložiť po vyrovnaní nulu?**: Určenie, či má ovládanie zobrazenie polohy príslušnej otočnej osi po vyrovnaní nastaviť na 0:
  0: Po vyrovnaní sa zobrazenie polohy nenastaví na 0
  1: Po vyrovnaní sa zobrazenie polohy nastaví na 0, ak ste predtým definovali **Q402=1**

17.10 ZÁKLADNÉ NATOČENIE cez jednu os otáčania (cyklus 403, DIN/ISO: G403)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 403 zisťuje meraním dvoch bodov, ktoré musia ležať na priamke, šikmú polohu obrobku. Zistenú šikmú polohu obrobku ovládanie kompenzuje otočením osi A, B alebo C. Obrobok môže pritom byť upnutý na kruhovom stole ľubovoľne.



1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 595) do naprogramovaného snímacieho bodu 1. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru posuvu
2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
3 Následne presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod 2 a vykoná druhé snímanie
4 Ovládanie napolohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a natočí os otáčania, ktorá je definovaná v cykle, o nameranú hodnotu. Voliteľne môžete definovať, či má ovládanie nastaviť nameraný uhol natočenia v tabuľke vzťažných bodov alebo v tabuľke nulových bodov na hodnotu 0.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak ovládanie polohuje os otáčania automaticky, môže dôjsť ku kolízii.

- Dávajte pozor na možné kolízie medzi príp. prvkami namontovanými na stole a nástrojom
- Vyberte bezpečnú výšku tak, aby nemohlo dôjsť k žiadnej kolízii

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak v parametri **Q312** Os pre vyrovnávací pohyb? zadáte hodnotu 0, zistí cyklus vyrovnávanú os otáčania automaticky (odporúčané nastavenie). Pritom sa, v závislosti od poradia snímacích bodov, stanoví uhol. Stanovený uhol je orientovaný od prvého po posledný snímací bod. Ak v parametri **Q312** vyberiete ako vyrovnávaciu os A, B alebo C, stanoví cyklus uhol bez ohľadu na poradie snímacích bodov. Vypočítaný uhol je v rozsahu -90 až +90°.

- Po vyrovnaní skontrolujte polohu osi otáčania!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

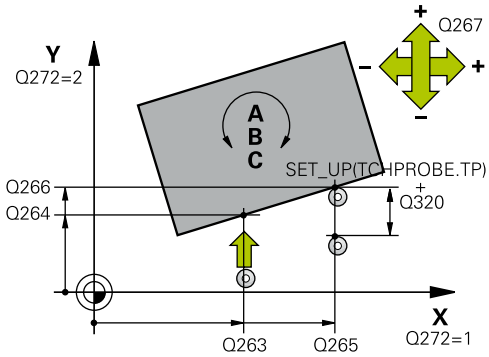
Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

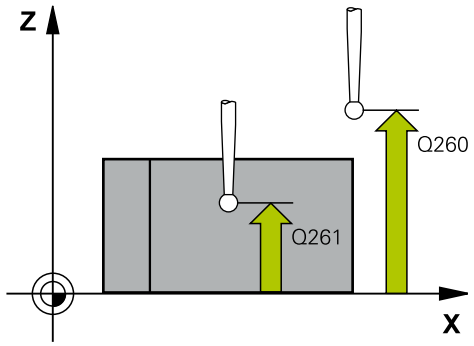
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Parametre cyklu

- **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q265 2. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q266 2. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q272 Mer. os (1...3: 1=hlavná os)?**: Os, v ktorej sa má meranie vykonať
  1: Hlavná os = os merania
  2: Vedľajšia os = os merania
  3: Os snímacieho systému = os merania
- **Q267 Smer posuvu 1 (+1=+ / -1=-)?**: Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok:
  –1: Záporný smer posuvu
  +1: Kladný smer posuvu
- **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
  0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
  1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške





Príklad

5 TCH PROBE 403 CER NAD. OSOU OT.	
Q263=+0	;1. BOD 1. OSI
Q264=+0	;1. BOD 2. OSI
Q265=+20	;2. BOD 1. OSI
Q266=+30	;2. BOD 2. OSI
Q272=1	;MER. OS
Q267=-1	;SMER POSUVU
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q301=0	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q312=0	;VYROV. OS
Q337=0	;VLOZ. NULU
Q305=1	;C. V TABULKE
Q303=+1	;ODOVZD. NAM. HODN.
Q380=+90	;REFERENCNY UHOL

- **Q312 Os pre vyrovnávací pohyb?**: Týmto parametrom definujete, pomocou ktorej osi otáčania má ovládanie kompenzovať nameranú šikmú polohu:
  0: Automatický režim – ovládanie stanoví vyrovnávanú os otáčania na základe aktívnej kinematiky. V automatickom režime sa ako vyrovnávacia os použije prvá os otáčania stola (vychádzajúc z obrobku). Odporúčané nastavenie!
  4: Kompenzovať šikmú polohu osou otáčania A
  5: Kompenzovať šikmú polohu osou otáčania B
  6: Kompenzovať šikmú polohu osou otáčania C
- **Q337 Vložiť po vyrovnaní nulu?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie nastaviť pre uhol vyrovnanej osi otáčania v tabuľke predvolieb, resp. v tabuľke nulových bodov po vyrovnaní hodnotu 0.
  0: Nenastaviť po vyrovnaní uhol osi otáčania v tabuľke na hodnotu 0
  1: Nastaviť po vyrovnaní uhol osi otáčania v tabuľke na hodnotu 0
- **Q305 Č. v tabuľke?** Zadajte číslo v tabuľke vzťažných bodov, v ktorom má ovládanie zaniesť základné natočenie. Vstupný rozsah 0 až 99999
  Q305 = 0: Os otáčania sa v čísle 0 tabuľky vzťažných bodov vynuluje. Vykoná sa záznam v stĺpci **OFFSET**. Doplnkovo sa prevezmú všetky ostatné hodnoty (X, Y, Z atď.) aktuálne aktívneho vzťažného bodu do riadku 0 tabuľky vzťažných bodov. Okrem toho sa aktivuje vzťažný bod z riadka 0.
  Q305 > 0: Zadajte riadok tabuľky vzťažných bodov, v ktorom má ovládanie vynulovať os otáčania. Vykoná sa záznam v stĺpci **OFFSET** tabuľky vzťažných bodov.
  Q305 závisí od nasledujúcich parametrov:
  Q337 = 0 Parameter **Q305** je neúčinný
  Q337 = 1 Parameter **Q305** pôsobí podľa opisu vyššie
  Q312 = 0: Parameter **Q305** pôsobí podľa opisu vyššie
  Q312 > 0: Záznam v **Q305** sa ignoruje. Vykoná sa záznam v stĺpci **OFFSET** v riadku tabuľky vzťažných bodov, ktorý je aktívny pri vyvolaní cyklu.

- **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
  0: Zápis zisteného vzťažného bodu do aktívnej tabuľky nulových bodov ako posunutie nulového bodu. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
  1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- **Q380 Ref. uhol ? (0 = hl. os)**: Uhol, na ktorý má ovládanie vyrovnať nasnímanú priamku. Účinné len pri voľbe os otáčania = automatický režim alebo C (**Q312** = 0 alebo 6). Vstupný rozsah 0 až 360,000

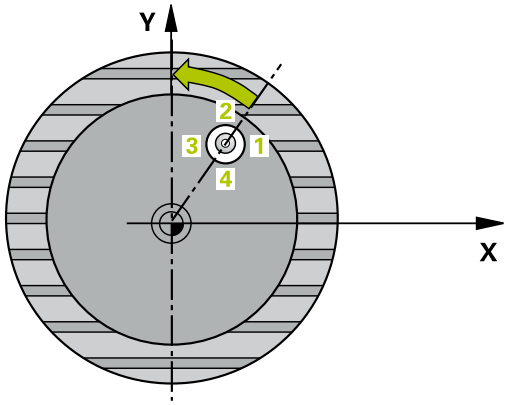
17.11 Rotácia prostredníctvom osi C (cyklus 405, DIN/ISO: G405)

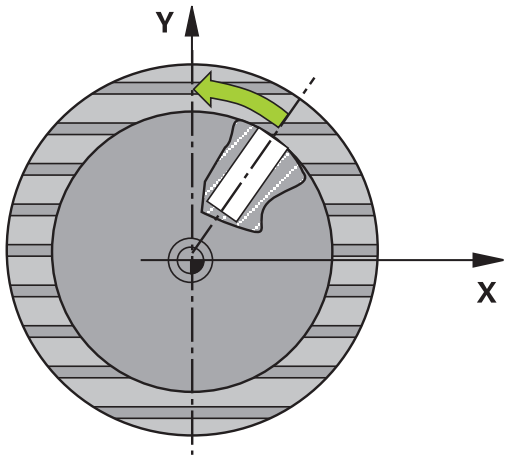
Priebeh cyklu

Cyklom snímacieho systému 405 zistíte

- uhlové posunutie medzi kladnou osou Y aktívneho súradnicového systému a stredovou čiarou diery
- uhlové posunutie medzi požadovanou a skutočnou polohou stredového bodu otvoru

Zistené uhlové posunutie kompenzuje ovládanie otočením osi C. Pritom môže byť obrobok na kruhovom stole upnutý ľubovoľne, ale súradnica Y otvoru musí byť kladná. Ak meriate uhlové posunutie otvoru pomocou osi snímacieho systému Y (vodorovná poloha otvoru), môže vzniknúť potreba viacnásobného vykonania cyklu, pretože pri stratégii merania vzniká nepresnosť cca. 1 % šikmej polohy.





1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" k snímaciemu bodu 1. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému

2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla

3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania alebo na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu 2 a vykoná tam druhé snímanie

4 Ovládanie polohuje snímací systém k snímaciemu bodu 3 a potom k snímaciemu bodu 4 a vykoná tam tretie, príp. štvrté snímanie a polohuje snímací systém na zistený stred otvoru

5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a nasmeruje obrobok otočením kruhového stola. Ovládanie pritom otáča kruhový stôl tak, že stredový bod diery leží po kompenzácii – pri zvislej, ako aj vodorovnej osi snímacieho systému – v smere kladnej osi Y alebo v požadovanej polohe stredového bodu otvoru. Namerané uhlové posunutie je ešte k dispozícii aj v parametri **Q150**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak rozmery výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza ovládanie so snímaním vždy zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

- Vo výreze/otvore nesmie byť žiaden materiál
- Pre zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovaný priemer výrezu (otvoru) skôr **malý**.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

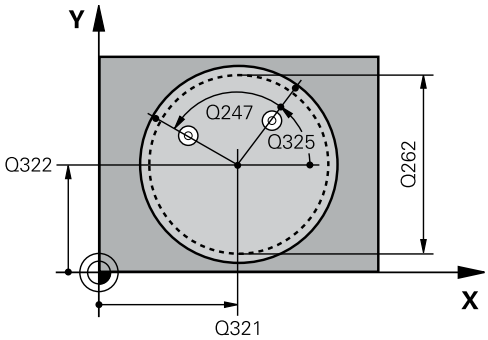
Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

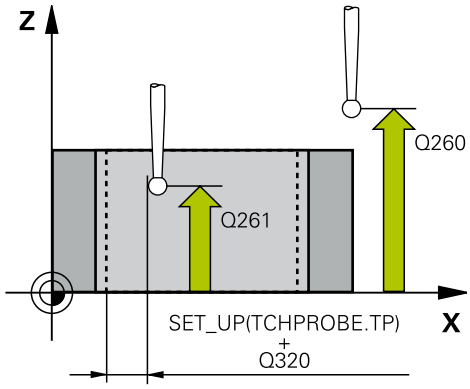
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Čím menší naprogramujete uhlový krok, o to nepresnejšie ovládanie vyráta stredový bod kruhu. Minimálna vstupná hodnota: 5°

Parametre cyklu

- **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Ak naprogramujete **Q322** = 0, ovládanie nasmeruje stred diery na kladnú os Y, ak naprogramujete **Q322** sa nerovná 0, ovládanie nasmeruje stred diery na požadovanú polohu (uhol, ktorý sa vytvorí zo stredu diery). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q262 Pož. priemer?**: Približný priemer kruhového výrezu (otvor). Hodnotu zadajte radšej menšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q325 Spúšť. uhol?** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- **Q247 Uhlový krok** (inkrementálne): Uhol medzi dvoma meranými bodmi, znamienko uhlového kroku definuje smer otáčania (– = v smere hodinových ručičiek), ktorým sa snímací systém presunie na nasledujúci meraný bod. Ak chcete merať oblúky, naprogramujte uhlový krok menší ako 90°. Vstupný rozsah -120,000 až 120,000
- **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999





Príklad

```
5 TCH PROBE 405  CERVENA CEZ OS C
   Q321=+50   ;STRED 1. OSI
   Q322=+50   ;STRED 2. OSI
   Q262=10    ;POZ. PRIEMER
   Q325=+0    ;START. UHOL
   Q247=90    ;UHLOVY KROK
   Q261=-5    ;MER. VYSKA
   Q320=0     ;BEZP. VZDIALENOST
   Q260=+20   ;BEZP. VYSKA
   Q301=0     ;POHYB DO BEZP. VYS.
   Q337=0     ;VLOZ. NULU
```

- **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
  0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
  1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- **Q337 Vložiť po vyrovnaní nulu?**:
  0: Vynulovať zobrazenie osi C a opísať **C_Offset** aktívneho riadku tabuľku nulových bodov
  >0: Zapísať namerané uhlové posunutie so správnym znamienkom do tabuľky nulových bodov. Číslo riadka = hodnota z **Q337**. Ak je posunutie osi C už zaznamenané v tabuľke nulových bodov, pripočíta ovládanie namerané uhlové posunutie so správnym znamienkom

17.12 VLOŽENIE ZÁKLADNÉHO NATOČENIA (cyklus 404, DIN/ISO: G404)

Priebeh cyklu

Cyklom snímacieho systému 404 môžete počas chodu programu vložiť automaticky ľubovoľné základné natočenie alebo ho uložiť do tabuľky vzťažných bodov. Cyklus 404 môžete použiť aj na zrušenie aktívneho základného natočenia.

Príklad

```
5 TCH PROBE 404  NAST. ZAKL. NATOC.
    Q307=+0      ;PREDNAST. UHL. OT.
    Q305=-1      ;C. V TABULKE
```

UPOZORNENIE

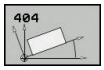
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

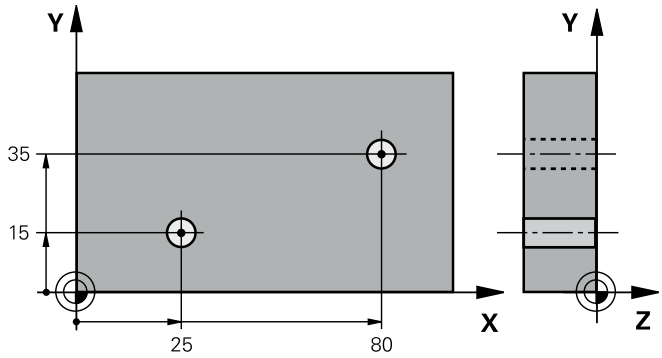
Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Parametre cyklu



- **Q307 Prednastavenie uhla otočenia**: Hodnota uhla, s ktorou sa má základné natočenie vložiť. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- **Q305 Č. predvoľby v tab.?**: Zadajte číslo v tabuľke vzťažných bodov, pod ktorým má ovládanie uložiť zistené základné natočenie. Vstupný rozsah -1 až 99999. Po vložení **Q305** = 0 alebo **Q305** = -1 uloží ovládanie zistené základné natočenie dodatočne v menu základného natočenia (**Snímanie Rot**) v prevádzkovom režime **Ručný režim**.
  -1 = Prepísanie a aktivovanie aktívneho vzťažného bodu
  0 = Kopírovanie aktívneho vzťažného bodu do riadka vzťažného bodu 0, zápis základného natočenia do riadka vzťažného bodu 0 a aktivovanie vzťažného bodu 0
  >1 = uloženie základného natočenia v uvedenom vzťažnom bode. Vzťažný bod sa neaktivuje

17.13 Príklad: Určenie základného natočenia pomocou dvoch otvorov



0 BEGIN P GM CYC401 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	
2 TCH PROBE 401 CER. 2 OTVORY	
Q268=+25 ;1. STRED 1. OSI	Stredový bod 1. otvoru: súradnica X
Q269=+15 ;1. STRED 2. OSI	Stredový bod 1. otvoru: súradnica Y
Q270=+80 ;2. STRED 1. OSI	Stredový bod 2. otvoru: súradnica X
Q271=+35 ;2. STRED 2. OSI	Stredový bod 2. otvoru: súradnica Y
Q261=-5 ;MER. VYSKA	Súradnica v osi snímacieho systému, na ktorej sa uskutoční meranie
Q260=+20 ;BEZP. VYSKA	Výška, v ktorej sa môže os snímacieho systému posúvať bez kolízie
Q307=+0 ;PREDNAST. UHL. OT.	Uhol vzťažnej priamky
Q305 = 0 ;C. V TABULKE	
Q402=1 ;KOMPENZACIA	Kompenzácia šikmej polohy otočením kruhového stola
Q337=1 ;VLOZ. NULU	Vynulovať zobrazenie po narovnaní
3 CALL PGM 35K47	Vyvolať program obrábania
4 END PGM CYC401 MM	

18

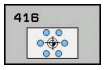
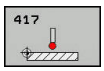
Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov

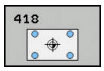
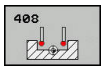
18.1 Základy

Prehľad

Ovládanie má k dispozícii dvanásť cyklov, ktorými automaticky zistíte vzťažné body a môžete ich spracovať nasledovne:

- Zistené hodnoty zadávať priamo ako hodnoty zobrazenia
- Zapisovať zistené hodnoty do tabuľky vzťažných bodov
- Zapisovať zistené hodnoty do tabuľky nulových bodov

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	410 VZŤBD VNÚTORNÝ OBDĹŽNIK merať dĺžku a šírku vnútorného obdĺžnika, vložiť stred obdĺžnika ako vzťažný bod	652
	411 VZŤBD VONKAJŠÍ OBDĹŽNIK merať dĺžku a šírku vonkajšieho obdĺžnika, vložiť stred obdĺžnika ako vzťažný bod	656
	412 VZŤBD VNÚTORNÝ KRUH Merať štyri vnútorné body kruhu, zadať stred kruhu ako vzťažný bod	660
	413 VZŤBD VONKAJŠÍ KRUH Merať štyri ľubovoľné vonkajšie body kruhu, vložiť stred kruhu ako vzťažný bod	665
	414 VZŤBD VONKAJŠÍ ROH Merať dve vonkajšie priamky, vložiť priesečník priamok ako vzťažný bod	670
	415 VZŤBD VNÚTORNÝ ROH Merať dve vnútorné priamky, vložiť priesečník priamok ako vzťažný bod	675
	416 VZŤBD STRED ROZST. KRUŽ. (2.úroveň softvérových tlačidiel) merať tri ľubovoľné otvory na rozstupovej kružnici, vložiť stred rozstupovej kružnice ako vzťažný bod	680
	417 VZŤBD OS TS (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať ľubovoľnú polohu v osi snímacieho systému a vložiť ako vzťažný bod	685

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	418 VZŤBD 4 OTVORY (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať vždy 2 otvory do kríža, priesečník ich spojníc vložiť ako vzťažný bod	688
	419 VZŤBD JEDNOTLIVÁ OS (2.úroveň softvérových tlačidiel) Merať ľubovoľnú polohu v zvoliteľnej osi a vložiť ako vzťažný bod	693
	408 VZŤBD STREDNÁ DRÁŽKA merať šírku vnútornej drážky, vložiť stred drážky ako vzťažný bod	696
	409 VZŤBD STREDNÝ VÝSTUPOK Meranie šírky vonkajšieho výstupku, vloženie stredu výstupku ako vzťažný bod	700

Ovládanie musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacieho systému.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

V závislosti od nastavenia voliteľného parametra stroja **CfgPresetSettings** (č. 204600) sa pri snímaní preverí, či sa poloha osí otáčania zhoduje s uhlami natočenia **3D ROT**. Ak tomu tak nie je, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu

Cykly snímacích systémov 408 až 419 môžete odpracovať aj pri aktívnej rotácii (základné natočenie alebo cyklus 10).

Vzťažný bod a os snímacieho systému

Ovládanie vloží vzťažný bod do roviny obrábania v závislosti od osi snímacieho systému, ktorú ste definovali vaším meracím programom

Aktívna os snímacieho systému	Nastavenie vzťažného bodu v
Z	X a Z
Y	Z a X
X	Y a Z

Uloženie vypočítaného vzťažného bodu

Pri všetkých cykloch na nastavenie vzťažného bodu môžete pomocou vstupných parametrov **Q303** a **Q305** určiť, ako má ovládanie uložiť vypočítaný vzťažný bod:

- **Q305 = 0, Q303 = 1:**
  Aktívny vzťažný bod sa skopíruje do riadka 0 a aktivuje riadok 0, pritom sa jednoduché transformácie vymažú
- **Q305 sa nerovná 0, Q303 = 0:**
  Výsledok sa zapíše do riadka tabuľky nulových bodov **Q305**, **aktivovanie nulového bodu pomocou cyklu 7 v programe NC**
- **Q305 sa nerovná 0, Q303 = 1:**
  Výsledok sa zapíše do riadka tabuľky vzťažných bodov **Q305**, vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (súradnice REF), **vzťažný bod musíte aktivovať prostredníctvom cyklu 247 v programe NC**
- **Q305 nerovná 0, Q303 = -1**

Táto kombinácia môže vzniknúť, len ak ste

- Načítajte NC programy s cyklami 410 až 418, ktoré boli vytvorené na TNC 4xx
- Načítajte NC programy s cyklami 410 až 418, ktoré boli vytvorené so staršou verziou softvéru iTNC 530
- pri definícii cyklu bolo odovzdanie nameraných hodnôt pomocou parametra **Q303** definované nevedome

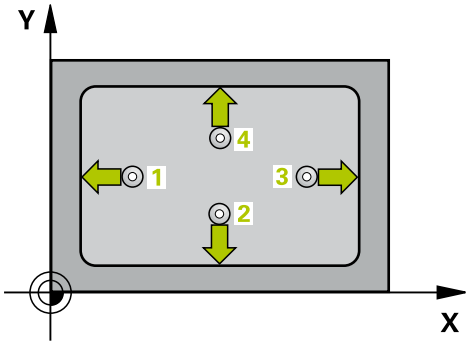
V takých prípadoch ovládanie vygeneruje chybové hlásenie, nakoľko sa zmenila kompletná manipulácia v súvislosti s tabuľkami nulových bodov vo vzťahu k REF a zároveň musíte pomocou parametra **Q303** stanoviť definované odovzdanie nameraných hodnôt.

Výsledky meraní v parametroch Q

Výsledky meraní príslušného snímacieho cyklu ovládanie uloží do globálne účinných parametrov **Q150** až **Q160**. Tieto parametre môžete vo svojom NC programe aj naďalej používať. Pozrite si tabuľku výsledných parametrov, ktorá je uvedená pri každom opise cyklu.

18.2 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ OBDĹŽNIK (cyklus 410, DIN/ISO: G410)

Priebeh cyklu



Cyklus snímacieho systému 410 určuje stredový bod pravouhlého výrezu a zadá tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" k snímaciemu bodu 1. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod 2 a vykoná tam druhé snímanie
4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod 3 a potom na snímací bod 4 a vykoná tam tretie a štvrté snímanie
5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu **Q303** a **Q305**. (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 650)
6 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému a uloží aktuálne hodnoty v nasledujúcich parametroch Q

Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q154	Skutočná hodnota bočnej dĺžky hlavnej osi
Q155	Skutočná hodnota bočnej dĺžky vedľajšej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

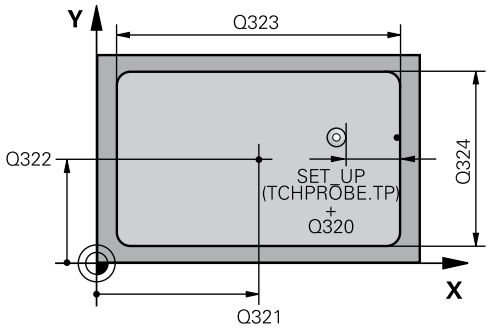
Na zabránenie kolízií medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte dĺžky strán 1. a 2. výrezu radšej **malé**. Ak rozmery výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza ovládanie so snímaním vždy zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

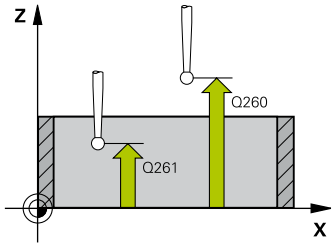
- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Parametre cyklu

- **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred výrezu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred výrezu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q323 1. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka výrezu rovnobežne s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q324 2. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka výrezu rovnobežne s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
  0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
  1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice stredového bodu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:
  Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie
  Keď je **Q303 = 0:**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky
- **Q331 Nový ref. bod. hl. osi?** (absolútne): Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výrezu. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999





Príklad

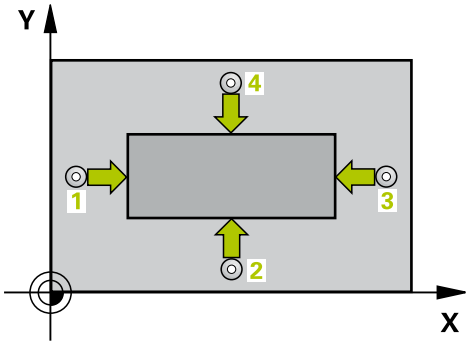
5 TCH PROBE 410 REF. B. VNUT. OBDL.	
Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q323=60	;1. DLZKA STRANY
Q324=20	;2. DLZKA STRANY
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q301=0	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q305=10	;C. V TABULKE
Q331=+0	;REF. BOD
Q332=+0	;REF. BOD
Q303=+1	;ODOVZD. NAM. HODN.
Q381=1	;SNIMANIE OSI TS
Q382=+85	;1. SUR. PRE OS TS
Q383=+50	;2. SUR. PRE OS TS
Q384=+0	;3. SUR. PRE OS TS
Q333=+1	;REF. BOD

- **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi?** (absolútne): Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výrezu. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
  –1: Nepoužiť! Túto hodnotu zapíše ovládanie pri načítaní starých programov NC(pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 650)
  0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
  1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1)**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
  0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
  1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
- **Q382 Snímanie osi TS: Súr. 1. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q383 Snímanie osi TS: Súr. 2. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q384 Snímanie osi TS: Súr. 3. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne): Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

18.3 VZŤAŽNÝ BOD, PRAVOUHLÝ VÝČNELOK (cyklus 411, DIN/ISO: G411)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 411 zistí stredový bod pravouhlého výčnelka a zadá jeho stred ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.



1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 595) k snímaciemu bodu 1. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod 2 a vykoná tam druhé snímanie
4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod 3 a potom na snímací bod 4 a vykoná tam tretie a štvrté snímanie
5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu **Q303** a **Q305**. (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 650)
6 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému a uloží aktuálne hodnoty v nasledujúcich parametroch Q

Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q154	Skutočná hodnota bočnej dĺžky hlavnej osi
Q155	Skutočná hodnota bočnej dĺžky vedľajšej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

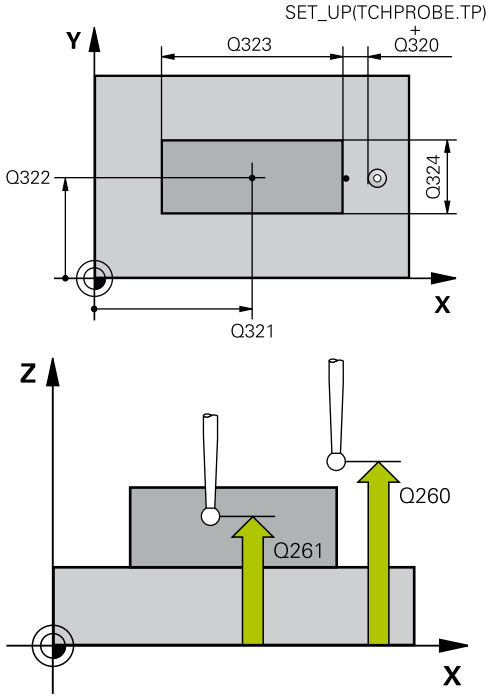
Na zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte dĺžky strán 1. a 2. čapu radšej **väčšie**.

- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Parametre cyklu

- **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q323 1. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka výčnelka rovnobežná s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q324 2. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka výčnelka rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
  0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
  1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice stredového bodu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:
  Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie
  Keď je **Q303 = 0:**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky
- **Q331 Nový ref. bod. hl. osi?** (absolútne): Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výčnelka. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

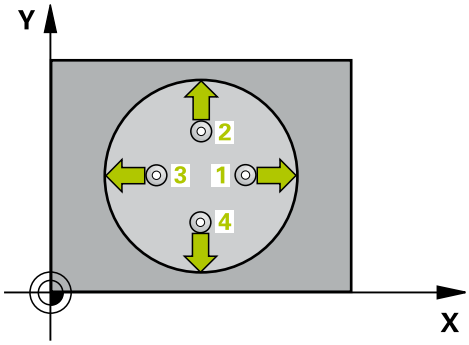
```
5 TCH PROBE 411  REF. B. VONK. OBDL.
   Q321=+50   ;STRED 1. OSI
   Q322=+50   ;STRED 2. OSI
   Q323=60    ;1. DLZKA STRANY
   Q324=20    ;2. DLZKA STRANY
   Q261=-5    ;MER. VYSKA
   Q320=0     ;BEZP. VZDIALENOST
   Q260=+20   ;BEZP. VYSKA
   Q301=0     ;POHYB DO BEZP. VYS.
   Q305=0     ;C. V TABULKE
   Q331=+0    ;REF. BOD
   Q332=+0    ;REF. BOD
   Q303=+1    ;ODOVZD. NAM. HODN.
   Q381=1     ;SNIMANIE OSI TS
   Q382=+85   ;1. SUR. PRE OS TS
   Q383=+50   ;2. SUR. PRE OS TS
   Q384=+0    ;3. SUR. PRE OS TS
   Q333=+1    ;REF. BOD
```

- **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi?** (absolútne): Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výčnelka. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
  –1: Nepoužiť! Túto hodnotu zapíše ovládanie pri načítaní starých programov NC(pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 650)
  0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
  1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1)**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
  0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
  1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
- **Q382 Snímanie osi TS: Súr. 1. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q383 Snímanie osi TS: Súr. 2. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q384 Snímanie osi TS: Súr. 3. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne): Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

18.4 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ KRUH (cyklus 412 DIN/ISO: G412)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 412 určuje stredový bod kruhového výrezu (otvor) a zadá tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.



1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 595) k snímaciemu bodu 1. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania alebo na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu 2 a vykoná tam druhé snímanie
4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod 3 a potom na snímací bod 4a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu **Q303** a **Q305** (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 650) a uloží skutočné hodnoty do následne uvedených parametrov Q
6 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému

Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pre zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovaný priemer výrezu (otvoru) skôr **malý**.
Ak rozmery výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza ovládanie so snímaním vždy zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

- Polohovanie snímacích bodov
- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

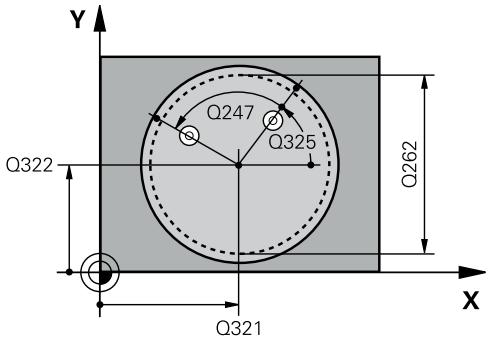
Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

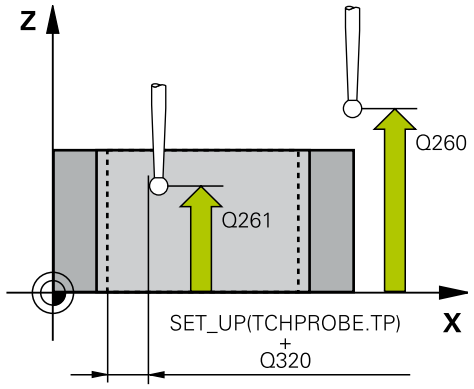
Čím menší naprogramujete uhlový krok **Q247**, tým nepresnejšie vyráta ovládanie vzťažný bod. Minimálna vstupná hodnota: 5°

Naprogramujte uhlový krok menší ako 90°, vstupný rozsah -120° - 120°

Parametre cyklu

- **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred výrezu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred výrezu na vedľajšej osi roviny obrábania. Ak naprogramujete **Q322** = 0, ovládanie nasmeruje stred otvoru na kladnú os Y, ak naprogramujete **Q322** sa nerovná 0, ovládanie nasmeruje stred diery na požadovanú polohu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q262 Pož. priemer?**: Približný priemer kruhového výrezu (otvor). Hodnotu zadajte radšej menšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q325 Spúšť. uhol?** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- **Q247 Uhlový krok** (inkrementálne): Uhol medzi dvoma meranými bodmi, znamienko uhlového kroku definuje smer otáčania (– = v smere hodinových ručičiek), ktorým sa snímací systém presunie na nasledujúci meraný bod. Ak chcete merať oblúky, naprogramujte uhlový krok menší ako 90°. Vstupný rozsah -120,000 až 120,000
- **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999





Príklad

5 TCH PROBE 412 REF. B. VNUT. KRUH	
Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q262=75	;POZ. PRIEMER
Q325=+0	;START. UHOL
Q247=+60	;UHLOVY KROK
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q301=0	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q305=12	;C. V TABULKE

- **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
  0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
  1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice stredového bodu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:
  Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie
  Keď je **Q303 = 0:**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky
- **Q331 Nový ref. bod. hl. osi?** (absolútne): Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výrezu. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi?** (absolútne): Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výrezu. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
  –1: Nepoužiť! Túto hodnotu zapíše ovládanie pri načítaní starých programov NC(pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 650)
  0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
  1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)

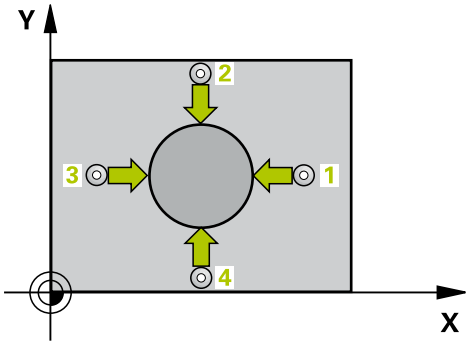
```
Q331=+0     ;REF. BOD
Q332=+0     ;REF. BOD
Q303=+1     ;ODOVZD. NAM. HODN.
Q381=1      ;SNIMANIE OSI TS
Q382=+85    ;1. SUR. PRE OS TS
Q383=+50    ;2. SUR. PRE OS TS
Q384=+0     ;3. SUR. PRE OS TS
Q333=+1     ;REF. BOD
Q423=4      ;POCET MERANI
Q365=1      ;SP. POSUVU
```

- **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1)**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
  0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
  1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
- **Q382 Snímanie osi TS: Súr. 1. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q383 Snímanie osi TS: Súr. 2. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q384 Snímanie osi TS: Súr. 3. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne): Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q423 Počet meraní rovín (4/3)?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie merať kruh 4 alebo 3 snímaniami:
  4: Použiť 4 merané body (štandardné nastavenie)
  3: Použiť 3 merané body
- **Q365 Sp. posuvu? Priamka=0/kruh=1**: Týmto parametrom určíte, akou dráhovou funkciou sa má nástroj presúvať medzi meranými bodmi, keď je aktívny posuv na bezpečnej výške (**Q301**= 1):
  0: Medzi obrábaniami posuv po priamke
  1: Medzi obrábaniami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice

18.5 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 413, DIN/ISO: G413)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 413 zistí stredový bod kruhového výčnelka a zadá tento stred ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.



1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 595) k snímaciemu bodu 1. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania alebo na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu 2 a vykoná tam druhé snímanie
4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod 3 a potom na snímací bod 4a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu **Q303** a **Q305** (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 650) a uloží skutočné hodnoty do následne uvedených parametrov Q
6 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému

Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovaný priemer čapu radšej **väčší**.

- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

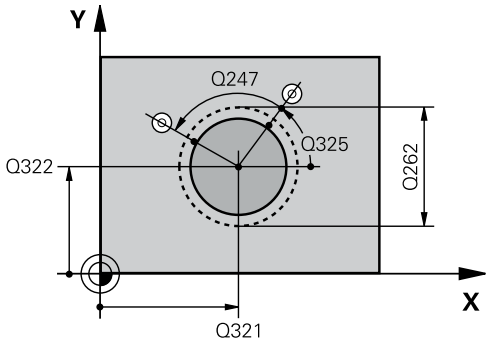
Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

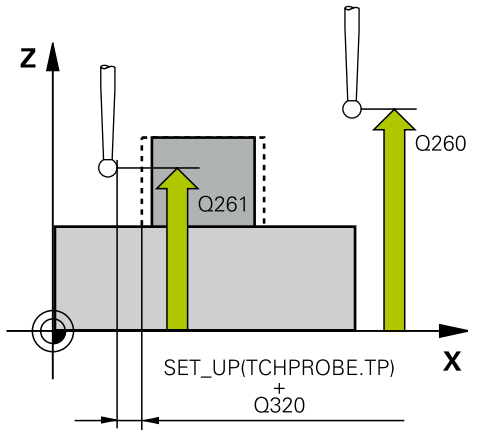
Čím menší naprogramujete uhlový krok **Q247**, tým nepresnejšie vyráta ovládanie vzťažný bod. Minimálna vstupná hodnota: 5°

Naprogramujte uhlový krok menší ako 90°, vstupný rozsah -120° - 120°

Parametre cyklu

- **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Ak naprogramujete **Q322** = 0, ovládanie nasmeruje stred otvoru na kladnú os Y, ak naprogramujete **Q322** sa nerovná 0, ovládanie nasmeruje stred diery na požadovanú polohu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q262 Pož. priemer?**: Približný priemer výčnelka. Hodnotu zadajte radšej väčšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q325 Spúsť. uhol?** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- **Q247 Uhlový krok** (inkrementálne): Uhol medzi dvoma meranými bodmi, znamienko uhlového kroku definuje smer otáčania (– = v smere hodinových ručičiek), ktorým sa snímací systém presunie na nasledujúci meraný bod. Ak chcete merať oblúky, naprogramujte uhlový krok menší ako 90°. Vstupný rozsah -120,000 až 120,000
- **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
  0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
  1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške





Príklad

```
5 TCH PROBE 413  REF. B. VONK. KRUH
    Q321=+50   ;STRED 1. OSI
    Q322=+50   ;STRED 2. OSI
    Q262=75    ;POZ. PRIEMER
    Q325=+0    ;START. UHOL
    Q247=+60   ;UHLOVY KROK
    Q261=-5    ;MER. VYSKA
    Q320=0     ;BEZP. VZDIALENOST
    Q260=+20   ;BEZP. VYSKA
    Q301=0     ;POHYB DO BEZP. VYS.
    Q305=15    ;C. V TABULKE
    Q331=+0    ;REF. BOD
    Q332=+0    ;REF. BOD
    Q303=+1    ;ODOVZD. NAM. HODN.
    Q381=1     ;SNIMANIE OSI TS
    Q382=+85   ;1. SUR. PRE OS TS
    Q383=+50   ;2. SUR. PRE OS TS
    Q384=+0    ;3. SUR. PRE OS TS
    Q333=+1    ;REF. BOD
    Q423=4     ;POCET MERANI
    Q365=1     ;SP. POSUVU
```

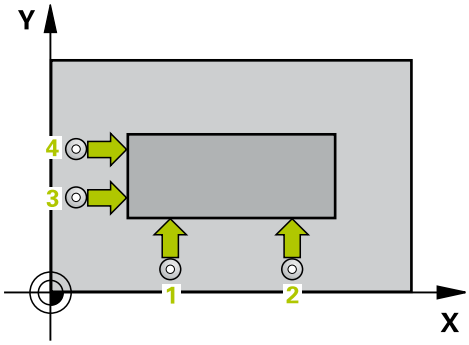
- **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice stredového bodu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:
  Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie
  Keď je **Q303 = 0:**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky
- **Q331 Nový ref. bod. hl. osi?** (absolútne): Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výčnelka. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi?** (absolútne): Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výčnelka. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
  –1: Nepoužiť! Túto hodnotu zapíše ovládanie pri načítaní starých programov NC(pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 650)
  0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
  1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1)**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
  0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
  1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému

- **Q382 Snímanie osi TS: Súr. 1. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q383 Snímanie osi TS: Súr. 2. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q384 Snímanie osi TS: Súr. 3. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne): Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q423 Počet meraní rovín (4/3)?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie merať kruh 4 alebo 3 snímaniami:
  4: Použiť 4 merané body (štandardné nastavenie)
  3: Použiť 3 merané body
- **Q365 Sp. posuvu? Priamka=0/kruh=1**: Týmto parametrom určíte, akou dráhovou funkciou sa má nástroj presúvať medzi meranými bodmi, keď je aktívny posuv na bezpečnej výške (**Q301**= 1):
  0: Medzi obrábaniami posuv po priamke
  1: Medzi obrábaniami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice

18.6 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 414 zisťuje priesečník dvoch priamok a zadáva tento ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento priesečník zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.



1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 595) na prvý snímací bod 1 (pozri obrázok vpravo). Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti príslušnému smeru posuvu
2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného 3. meraného bodu
3 Potom sa presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod 2 a vykoná tam druhé snímanie
4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod 3 a potom na snímací bod 4a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu **Q303** a **Q305** (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 650) a uloží súradnice zisteného rohu do následne uvedených parametrov Q
6 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému

Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota rohu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota rohu vedľajšej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

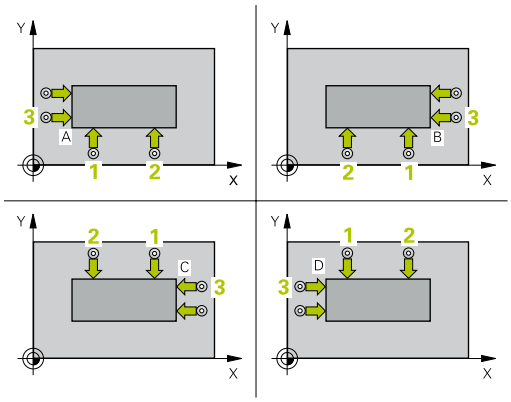
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ovládanie meria prvú priamku vždy v smere vedľajšej osi roviny opracovania.

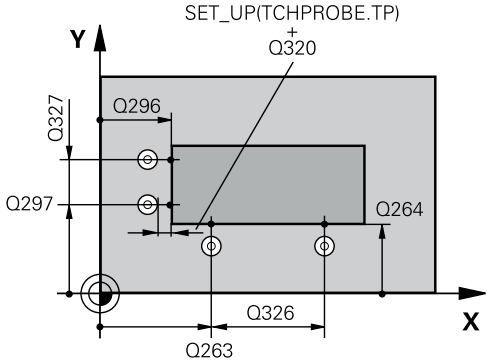
Polohou meracích bodov 1 a 3 stanovíte roh, na ktorý ovládanie vloží vzťažný bod (pozri obrázok vpravo a nasledujúcu tabuľku).

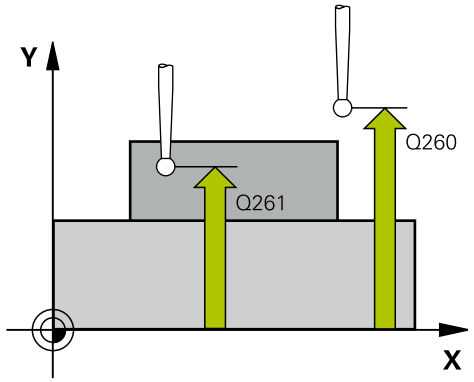


Roh	Súradnica X	Súradnica Y
A	Bod 1 väčší ako bod 3	Bod 1 menší ako bod 3
B	Bod 1 menší ako bod 3	Bod 1 menší ako bod 3
C	Bod 1 menší ako bod 3	Bod 1 väčší ako bod 3
D	Bod 1 väčší ako bod 3	Bod 1 väčší ako bod 3

Parametre cyklu

- **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q326 Odstup 1. osi?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi prvým a druhým meraným bodom na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q296 3. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica tretieho snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q297 3. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica tretieho snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q327 Odstup 2. osi?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi tretím a štvrtým meraným bodom na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
  0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
  1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške





Príklad

```
5 TCH PROBE 414  REF. B. VNUT. ROH
    Q263=+37   ;1. BOD 1. OSI
    Q264=+7    ;1. BOD 2. OSI
    Q326=50    ;ODSTUP 1. OSI
    Q296=+95   ;3. BOD 1. OSI
    Q297=+25   ;3. BOD 2. OSI
    Q327=45    ;ODSTUP 2. OSI
    Q261=-5    ;MER. VYSKA
    Q320=0     ;BEZP. VZDIALENOST
    Q260=+20   ;BEZP. VYSKA
    Q301=0     ;POHYB DO BEZP. VYS.
    Q304=0     ;ZAKL NATOC.
    Q305=7     ;C. V TABULKE
    Q331=+0    ;REF. BOD
    Q332=+0    ;REF. BOD
    Q303=+1    ;ODOVZD. NAM. HODN.
    Q381=1     ;SNIMANIE OSI TS
```

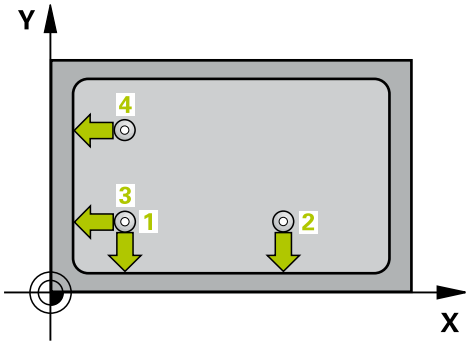
- **Q304 Vykonať zákl. natoč. (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie kompenzovať šikmú polohu obrobku základným natočením:
  0: Nevykonať žiadne základné natočenie
  1: Vykonať základné natočenie
- **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice rohu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:
  Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie
  Keď je **Q303 = 0:**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky
- **Q331 Nový ref. bod. hl. osi?** (absolútne): Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený roh. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi?** (absolútne): Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený roh. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
  –1: Nepoužiť! Túto hodnotu zapíše ovládanie pri načítaní starých programov NC(pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 650)
  0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
  1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1)**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
  0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
  1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému

```
Q382=+85   ;1. SUR. PRE OS TS
Q383=+50   ;2. SUR. PRE OS TS
Q384=+0    ;3. SUR. PRE OS TS
Q333=+1    ;REF. BOD
```

- **Q382 Snímanie osi TS: Súr. 1. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q383 Snímanie osi TS: Súr. 2. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q384 Snímanie osi TS: Súr. 3. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne): Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

18.7 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ ROH (cyklus 415, DIN/ISO: G415)

Priebeh cyklu



Cyklus snímacieho systému 415 zisťuje priesečník dvoch priamok a zadáva tento ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento priesečník zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" na prvý snímací bod 1 (pozri obrázok vpravo). Ovládanie pritom posunie snímací systém v hlavnej a vedľajšej osi o bezpečnostnú vzdialenosť **Q320** + **SET_UP** + polomer snímacej guľôčky (proti príslušného smeru posuvu)

2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Smer snímania je daný číslom rohu

3 Potom sa presunie snímací systém na ďalší snímací bod 2, ovládanie pritom posunie snímací systém vo vedľajšej osi o bezpečnostnú vzdialenosť **Q320** + **SET_UP** + polomer snímacej guľôčky a vykoná tam druhé snímanie

4 Ovládanie polohuje snímací systém k snímaciemu bodu 3 (logika polohovania ako pri 1. snímacom bode) a vykoná ho

5 Potom prechádza snímací systém k snímaciemu bodu 4. Ovládanie posunie pritom snímací systém v hlavnej osi o bezpečnostnú vzdialenosť **Q320** + **SET_UP** + polomer snímacej guľôčky a vykoná tam štvrté snímanie

6 Nakoniec presunie ovládanie snímací systém naspäť na bezpečnú výšku. Spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu **Q303** a **Q305** (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 650) a uloží súradnice zisteného rohu do následne uvedených parametrov Q

7 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému

Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota rohu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota rohu vedľajšej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

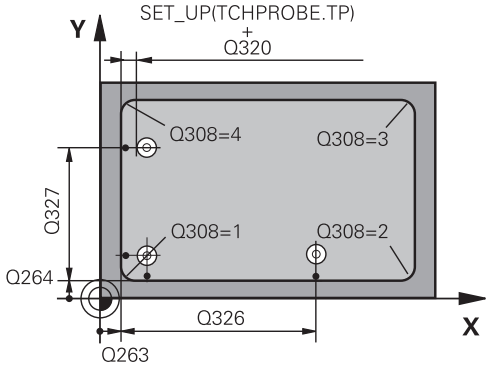
Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

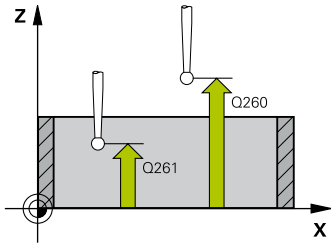
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ovládanie meria prvú priamku vždy v smere vedľajšej osi roviny opracovania.

Parametre cyklu

- **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica rohu na hlavnej osi roviny obrábania Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica rohu na vedľajšej osi roviny obrábania Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q326 Odstup 1. osi?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi rohom a druhým meraným bodom na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q327 Odstup 2. osi?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi rohom a štvrtým meraným bodom na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q308 Roh? (1/2/3/4)**: Číslo rohu, na ktorý má ovládanie vložiť vzťažný bod. Vstupný rozsah 1 až 4
- **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
  0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
  1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- **Q304 Vykonať zákl. natoč. (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie kompenzovať šikmú polohu obrobku základným natočením:
  0: Nevykonať žiadne základné natočenie
  1: Vykonať základné natočenie





Príklad

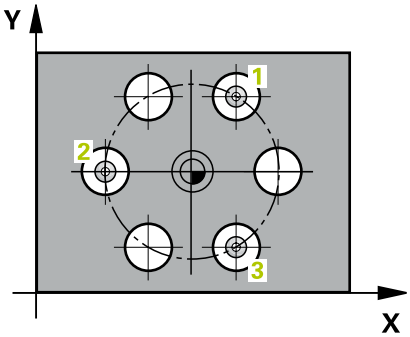
5 TCH PROBE 415 REF. B. VONK. ROH	
Q263=+37	;1. BOD 1. OSI
Q264=+7	;1. BOD 2. OSI
Q326=50	;ODSTUP 1. OSI
Q327=45	;ODSTUP 2. OSI
Q308=+1	;ROH
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q301=0	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q304=0	;ZAKL NATOC.
Q305=7	;C. V TABULKE
Q331=+0	;REF. BOD
Q332=+0	;REF. BOD
Q303=+1	;ODOVZD. NAM. HODN.
Q381=1	;SNIMANIE OSI TS
Q382=+85	;1. SUR. PRE OS TS
Q383=+50	;2. SUR. PRE OS TS
Q384=+0	;3. SUR. PRE OS TS
Q333=+1	;REF. BOD

- **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice rohu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:
  Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie
  Keď je **Q303 = 0:**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky
- **Q331 Nový ref. bod. hl. osi?** (absolútne): Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený roh. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi?** (absolútne): Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený roh. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
  –1: Nepoužiť! Túto hodnotu zapíše ovládanie pri načítaní starých programov NC(pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 650)
  0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
  1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1)**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
  0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
  1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému

- **Q382 Snímanie osi TS: Súr. 1. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q383 Snímanie osi TS: Súr. 2. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q384 Snímanie osi TS: Súr. 3. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne): Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

18.8 VZŤAŽNÝ BOD, STRED ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416)

Priebeh cyklu



Cyklus snímacieho systému 416 vypočíta stredový bod rozstupovej kružnice meraním troch otvorov a zadá tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

1 Ovládanie presunie snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 595) do vloženého stredového bodu prvého otvoru 1
2 Potom snímací systém prejde na zadanú meraciu výšku a štyrmi snímaniami zaznamená prvý stredový bod otvoru
3 Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stred druhého otvoru 2
4 Ovládanie posúva snímací systém na zadanú meraciu výšku a zaznamená štyrmi snímaniami druhý stredový bod otvoru
5 Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stredový bod tretieho otvoru 3
6 Ovládanie posúva snímací systém na zadanú meraciu výšku a zaznamenáva štyrmi snímaniami stredový bod tretieho otvoru
7 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu **Q303** a **Q305** (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 650) a uloží skutočné hodnoty do následne uvedených parametrov Q
8 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému

Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru rozstupovej kružnice

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

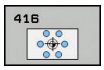
Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

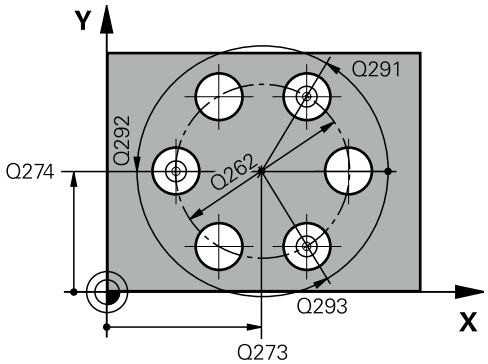
Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

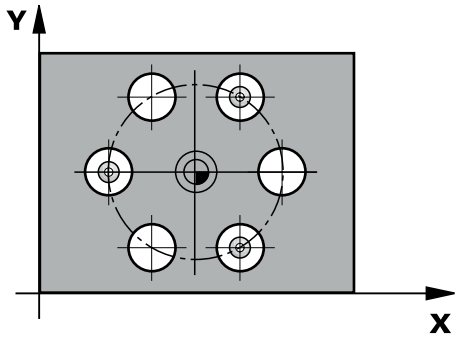
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- **Q273 Stred 1. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice (požadovaná hodnota) na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q274 Stred 2. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice (požadovaná hodnota) na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q262 Pož. priemer?**: Približný priemer rozstupovej kružnice. Čím menší je priemer otvorov, tým presnejšie musíte zadať požadovaný priemer. Vstupný rozsah -0 až 99999,9999
- **Q291 Uhol 1. otvor?** (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu prvého otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- **Q292 Uhol 2. otvor?** (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu druhého otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- **Q293 Uhol 3. otvor?** (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu tretieho otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice stredového bodu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:
  Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie
  Keď je **Q303 = 0:**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky
- **Q331 Nový ref. bod. hl. osi?** (absolútne): Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred rozstupovej kružnice. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999





Príklad

```
5 TCH PROBE 416  REF. B. ST. ROZ. KR.
    Q273=+50   ;STRED 1. OSI
    Q274=+50   ;STRED 2. OSI
    Q262=90    ;POZ. PRIEMER
    Q291=+34   ;UHOL 1. OTVOR
    Q292=+70   ;UHOL 2. OTVOR
    Q293=+210  ;UHOL 3. OTVOR
    Q261=-5    ;MER. VYSKA
    Q260=+20   ;BEZP. VYSKA
    Q305=12    ;C. V TABULKE
    Q331=+0    ;REF. BOD
    Q332=+0    ;REF. BOD
    Q303=+1    ;ODOVZD. NAM. HODN.
    Q381=1     ;SNIMANIE OSI TS
    Q382=+85   ;1. SUR. PRE OS TS
    Q383=+50   ;2. SUR. PRE OS TS
    Q384=+0    ;3. SUR. PRE OS TS
    Q333=+1    ;REF. BOD
    Q320=0     ;BEZP. VZDIALENOST
```

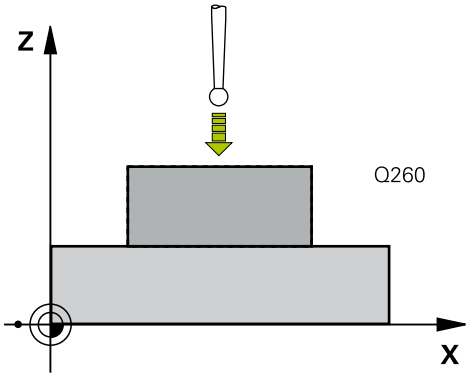
- **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi?** (absolútne): Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred rozstupovej kružnice. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
  –1: Nepoužiť! Túto hodnotu zapíše ovládanie pri načítaní starých programov NC(pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 650)
  0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
  1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1)**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
  0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
  1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
- **Q382 Snímanie osi TS: Súr. 1. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q383 Snímanie osi TS: Súr. 2. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

- **Q384 Snímanie osi TS: Súr. 3. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne): Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému) a len pri snímaní vzťažného bodu v osi snímacieho systému. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999

18.9 VZŤAŽNÝ BOD, OS SNÍMACIEHO SYSTÉMU (cyklus 417, DIN/ISO: G417)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 417 meria ľubovoľnú súradnicu v osi snímacieho systému a zadá túto ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie nameranú súradnicu zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.



1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 595) na naprogramovaný snímací bod 1. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť v smere kladnej osi snímacieho systému
2 Následne presunie snímací systém v osi snímacieho systému na zadanú súradnicu snímacieho bodu 1 a jednoduchým snímaním zaznamená skutočnú polohu
3 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu **Q303** a **Q305** (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 650) a uloží skutočnú hodnotu do následne uvedeného parametra Q

Číslo parametra	Význam
Q160	Nameraný bod skutočnej hodnoty

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

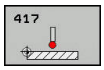
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

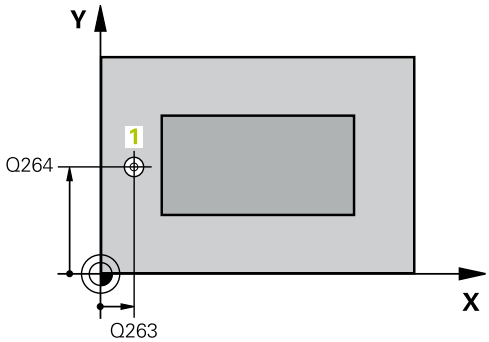
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

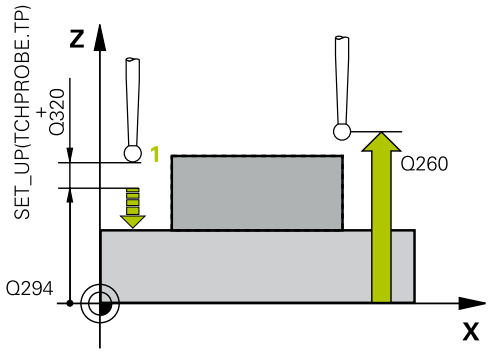
Ovládanie zadá potom v tejto osi vzťažný bod.

Parametre cyklu



- **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q294 1. Bod merania 3. os?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na osi snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice, vstupný rozsah 0 až 9999.
  Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše ovládanie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie
  Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky
- **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne): Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999





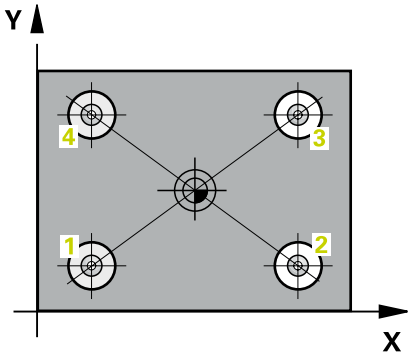
Príklad

```
5 TCH PROBE 417  REF. BOD OSI TS
    Q263=+25   ;1. BOD 1. OSI
    Q264=+25   ;1. BOD 2. OSI
    Q294=+25   ;1. BOD 3. OSI
    Q320=0     ;BEZP. VZDIALENOST
    Q260=+50   ;BEZP. VYSKA
    Q305=0     ;C. V TABULKE
    Q333=+0    ;REF. BOD
    Q303=+1    ;ODOVZD. NAM. HODN.
```

- **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
  –1: Nepoužiť! Túto hodnotu zapíše ovládanie pri načítaní starých programov NC(pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 650)
  0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
  1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)

18.10 VZŤAŽNÝ BOD, STRED 4 OTVOROV (cyklus 418, DIN/ISO: G418)

Priebeh cyklu



Cyklus snímacieho systému 418 vypočíta priesečník spojovacích čiar vždy dvoch stredov otvorov a zadá tento priesečník ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento priesečník zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 595) do stredu prvého otvoru 1
2 Potom snímací systém prejde na zadanú meraciu výšku a štyrmi snímaniami zaznamená prvý stredový bod otvoru
3 Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stred druhého otvoru 2
4 Ovládanie posúva snímací systém na zadanú meraciu výšku a zaznamená štyrmi snímaniami druhý stredový bod otvoru
5 Ovládanie opakuje proces pre otvory 3 a 4
6 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu **Q303** a **Q305** (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 650). Ovládanie vypočíta vzťažný bod ako priesečník spojovacích čiar stredového bodu diery 1/3 a 2/4 a uloží skutočné hodnoty do parametrov Q uvedených v nasledujúcom texte
7 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému

Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota priesečníku hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota priesečníku vedľajšej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

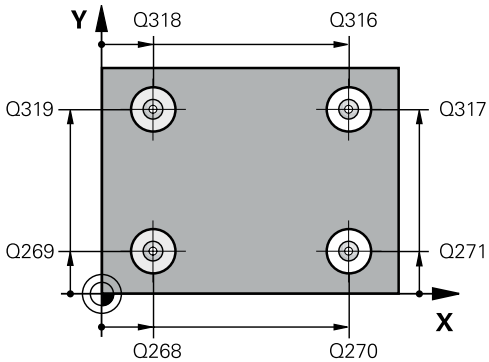
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

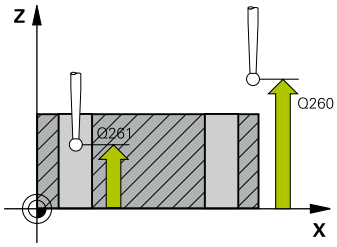
Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu

- **Q268 1. Otvor: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod prvého otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q269 1. Otvor: Stred osi 2?** (absolútne): Stred prvého otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q270 2. Otvor: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod druhého otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q271 2. Otvor: Stred osi 2?** (absolútne): Stred druhého otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q316 3. Otvor: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod 3. otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q317 3. Otvor: Stred osi 2?** (absolútne): Stredový bod 3. otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q318 4. Otvor: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod 4. otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q319 4. Otvor: Stred osi 2?** (absolútne): Stredový bod 4. otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice priesečníka spojovacích čiar, vstupný rozsah 0 až 9999.
  Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše ovládanie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie
  Keď je **Q303 = 0:**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky
- **Q331 Nový ref. bod. hl. osi?** (absolútne): Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený priesečník spojovacích čiar. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999





Príklad

```
5 TCH PROBE 418  REF. B. 4 OTVOROV
    Q268=+20   ;1. STRED 1. OSI
    Q269=+25   ;1. STRED 2. OSI
    Q270=+150  ;2. STRED 1. OSI
    Q271=+25   ;2. STRED 2. OSI
    Q316=+150  ;3. STRED 1. OSI
    Q317=+85   ;3. STRED 2. OSI
    Q318=+22   ;4. STRED 1. OSI
    Q319=+80   ;4. STRED 2. OSI
    Q261=-5    ;MER. VYSKA
    Q260=+10   ;BEZP. VYSKA
    Q305=12    ;C. V TABULKE
    Q331=+0    ;REF. BOD
    Q332=+0    ;REF. BOD
    Q303=+1    ;ODOVZD. NAM. HODN.
    Q381=1     ;SNIMANIE OSI TS
    Q382=+85   ;1. SUR. PRE OS TS
    Q383=+50   ;2. SUR. PRE OS TS
    Q384=+0    ;3. SUR. PRE OS TS
    Q333=+0    ;REF. BOD
```

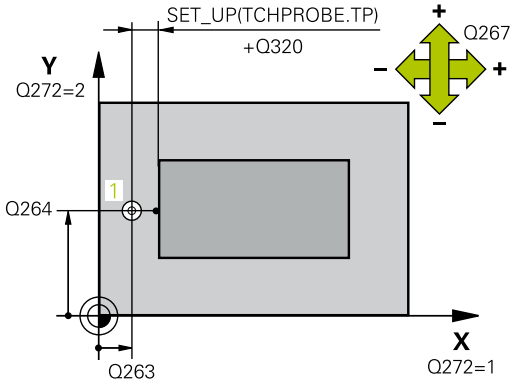
- **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi?** (absolútne): Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený priesečník spojovacích čiar. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
  –1: Nepoužiť! Túto hodnotu zapíše ovládanie pri načítaní starých programov NC(pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 650)
  0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
  1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1)**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
  0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
  1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému

- **Q382 Snímanie osi TS: Súr. 1. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q383 Snímanie osi TS: Súr. 2. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q384 Snímanie osi TS: Súr. 3. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne): Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

18.11 VZŤAŽNÝ BOD, JEDNOTLIVÁ OS (cyklus 419, DIN/ISO: G419)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 419 meria ľubovoľnú súradnicu vo voliteľnej osi a zadáva túto súradnicu ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie nameranú súradnicu zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.



1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 595) na naprogramovaný snímací bod 1. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti naprogramovanému smeru snímania
2 Následne snímací systém posúva na zadanú meraciu výšku a zachytáva aktuálnu polohu jednoduchým snímaním
3 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu **Q303** a **Q305** (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 650)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

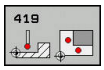
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ak chcete uložiť vzťažný bod vo viacerých osiach v tabuľke vzťažných bodov, môžete použiť cyklus 419 viackrát za sebou. Na tento účel však musíte znova aktivovať číslo vzťažného bodu po každom vykonaní cyklu 419. Ak pracujete so vzťažným bodom 0 ako s aktívnym vzťažným bodom, tento postup odpadá.

Parametre cyklu

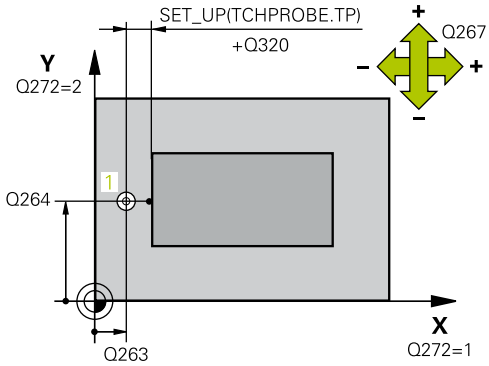


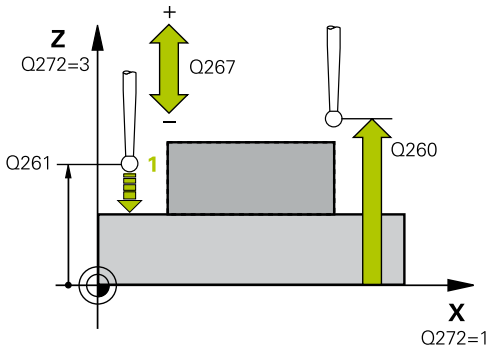
- **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q272 Mer. os (1...3: 1=hlavná os)?**: Os, v ktorej sa má meranie vykonať
  1: Hlavná os = os merania
  2: Vedľajšia os = os merania
  3: Os snímacieho systému = os merania

Priradenia osi

Aktívna os snímacieho systému: Q272 = 3	Prislúchajúca hlavná os: Q272 = 1	Prislúchajúca vedľajšia os: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

- **Q267 Smer posuvu 1 (+1=+ / -1=-)?**: Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok:
  –1: Záporný smer posuvu
  +1: Kladný smer posuvu





Príklad

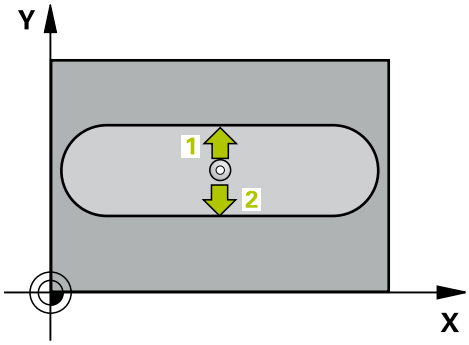
```
5 TCH PROBE 419  REF. BOD. JEDN. OSI
    Q263=+25   ;1. BOD 1. OSI
    Q264=+25   ;1. BOD 2. OSI
    Q261=+25   ;MER. VYSKA
    Q320=0     ;BEZP. VZDIALENOST
    Q260=+50   ;BEZP. VYSKA
    Q272=+1    ;MER. OS
    Q267=+1    ;SMER POSUVU
    Q305=0     ;C. V TABULKE
    Q333=+0    ;REF. BOD
    Q303=+1    ;ODOVZD. NAM. HODN.
```

- **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice, vstupný rozsah 0 až 9999.
  Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše ovládanie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie
  Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky
- **Q333 Nový vzťaž. bod?** (absolútne): Súradnica, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
  –1: Nepoužiť! Túto hodnotu zapíše ovládanie pri načítaní starých programov NC(pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 650)
  0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
  1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)

18.12 VZŤAŽNÝ BOD, STRED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 408 určuje stredový bod drážky a zadá tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.



1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 595) k snímaciemu bodu 1. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod 2 a vykoná tam druhé snímanie
4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu **Q303** a **Q305** (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 650) a uloží skutočné hodnoty do následne uvedených parametrov Q
5 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému

Číslo parametra	Význam
Q166	Skutočná hodnota nameranej šírky drážky
Q157	Skutočná hodnota polohy stredovej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

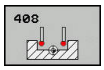
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pre zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovanú šírku drážky skôr na **malú**. Ak šírka drážky a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza ovládanie so snímaním vždy zo stredu drážky. Medzi dvomi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

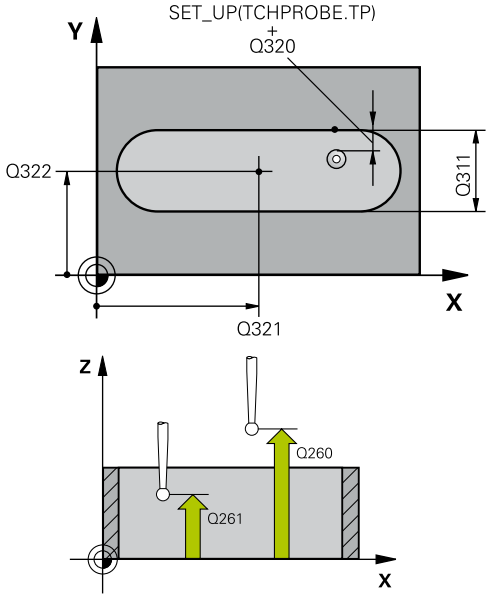
- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Parametre cyklu



- **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred drážky na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred drážky na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q311 Šírka drážky?** (inkrementálne): Šírka drážky bez ohľadu na polohu v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q272 Meraná os (1=1 os/2=2 os)?**: Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať:
  1: Hlavná os = os merania
  2: Vedľajšia os = os merania
- **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
  0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
  1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice stredového bodu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:
  Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie
  Keď je **Q303 = 0:**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky
- **Q405 Nový vzťaž. bod?** (absolútne): Súradnica na osi merania, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred drážky. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

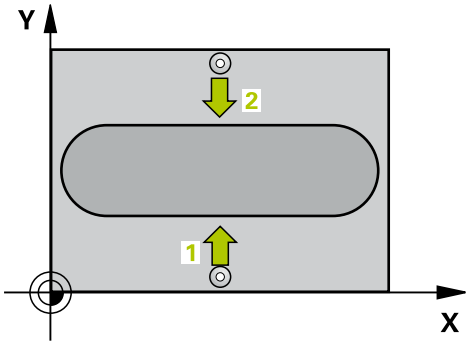
5 TCH PROBE 408 REF. B. STR. DR.	
Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q311=25	;S. DRAZKY
Q272=1	;MER. OS
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q301=0	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q305=10	;C. V TABULKE
Q405=+0	;REF. BOD
Q303=+1	;ODOVZD. NAM. HODN.
Q381=1	;SNIMANIE OSI TS
Q382=+85	;1. SUR. PRE OS TS
Q383=+50	;2. SUR. PRE OS TS
Q384=+0	;3. SUR. PRE OS TS
Q333=+1	;REF. BOD

- **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
  0: Zápis zisteného vzťažného bodu do aktívnej tabuľky nulových bodov ako posunutie nulového bodu. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
  1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1)**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
  0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
  1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
- **Q382 Snímanie osi TS: Súr. 1. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q383 Snímanie osi TS: Súr. 2. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q384 Snímanie osi TS: Súr. 3. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne): Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

18.13 VZŤAŽNÝ BOD, STRED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 409 určuje stredový bod výstupku a definuje tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.



1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 595) k snímaciemu bodu 1. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
3 Potom presunie snímací systém na bezpečnej výške na nasledujúci snímací bod 2 a vykoná tam druhé snímanie
4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu **Q303** a **Q305** (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 650) a uloží skutočné hodnoty do následne uvedených parametrov Q
5 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému

Číslo parametra	Význam
Q166	Skutočná nameraná hodnota šírky výstupku
Q157	Skutočná hodnota polohy stredovej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

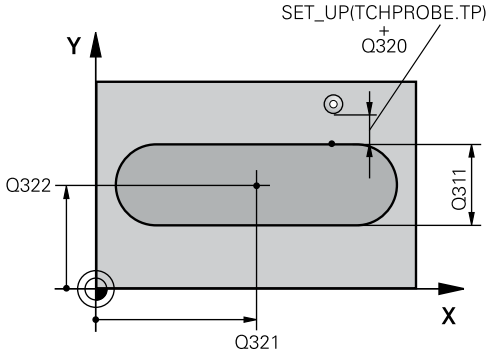
Na zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovanú šírku výstupku radšej na **väčšiu**.

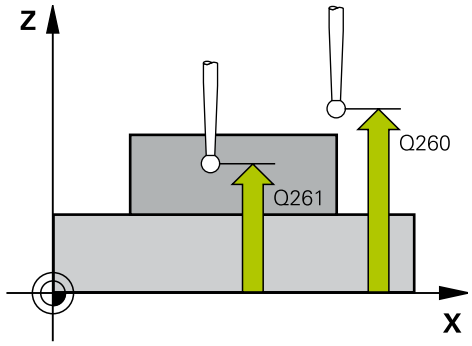
- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Parametre cyklu

- **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q311 Šírka výstupku?** (inkrementálne): Šírka výčnelka bez ohľadu na polohu v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q272 Meraná os (1=1 os/2=2 os)?**: Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať:
  1: Hlavná os = os merania
  2: Vedľajšia os = os merania
- **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice stredového bodu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:
  Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie
  Keď je **Q303 = 0:**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky
- **Q405 Nový vzťaž. bod?** (absolútne): Súradnica na osi merania, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výstupku. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



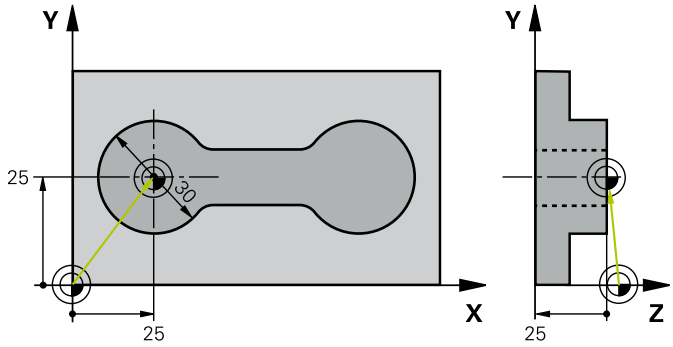


Príklad

```
5 TCH PROBE 409  REF. B. STR. VYST.
   Q321=+50   ;STRED 1. OSI
   Q322=+50   ;STRED 2. OSI
   Q311=25    ;SIRKA VYSTUPKU
   Q272=1     ;MER. OS
   Q261=-5    ;MER. VYSKA
   Q320=0     ;BEZP. VZDIALENOST
   Q260=+20   ;BEZP. VYSKA
   Q305=10    ;C. V TABULKE
   Q405=+0    ;REF. BOD
   Q303=+1    ;ODOVZD. NAM. HODN.
   Q381=1     ;SNIMANIE OSI TS
   Q382=+85   ;1. SUR. PRE OS TS
   Q383=+50   ;2. SUR. PRE OS TS
   Q384=+0    ;3. SUR. PRE OS TS
   Q333=+1    ;REF. BOD
```

- **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
  0: Zápis zisteného vzťažného bodu do aktívnej tabuľky nulových bodov ako posunutie nulového bodu. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
  1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1)**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
  0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
  1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
- **Q382 Snímanie osi TS: Súr. 1. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q383 Snímanie osi TS: Súr. 2. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q384 Snímanie osi TS: Súr. 3. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne): Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

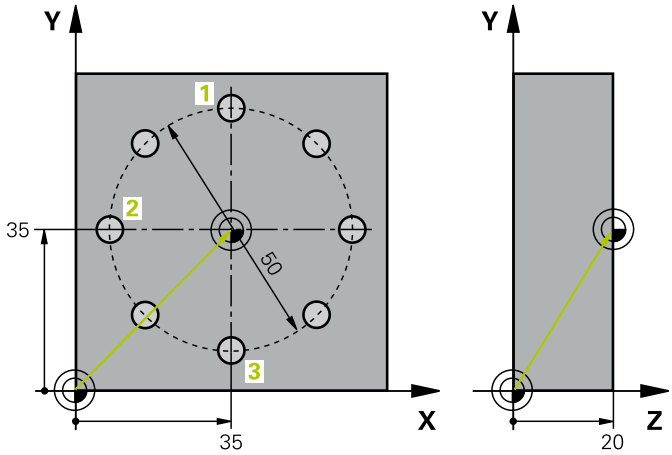
18.14 Príklad: Vloženie vzťažného bodu stred kruhového segmentu a horná hrana obrobku



0 BEGIN PGM CYC413 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 413 REF. B. VONK. KRUH		
Q321=+25	;STRED 1. OSI	Stredový bod kruhu: súradnica X
Q322=+25	;STRED 2. OSI	Stredový bod kruhu: súradnica Y
Q262=30	;POZ. PRIEMER	Priemer kruhu
Q325=+90	;START. UHOL	Uhol polárnych súradníc 1. snímacieho bodu
Q247=+45	;UHLOVY KROK	Uhlový krok pre výpočet snímacích bodov 2 až 4
Q261=-5	;MER. VYSKA	Súradnica v osi snímacieho systému, na ktorej sa uskutoční meranie
Q320=2	;BEZP. VZDIALENOST	Bezpečnostná vzdialenosť dodatočne k stĺpcu SET_UP
Q260=+10	;BEZP. VYSKA	Výška, v ktorej sa môže os snímacieho systému posúvať bez kolízie
Q301=0	;POHYB DO BEZP. VYS.	Medzi meracími bodmi neposúvať na bezpečnej výške
Q305=0	;C. V TABULKE	Zadať zobrazenie
Q331=+0	;REF. BOD	Zadať zobrazenie v X na 0
Q332=+10	;REF. BOD	Zadať zobrazenie v Y na 10
Q303=+0	;ODOVZD. NAM. HODN.	Bez funkcie, nakoľko sa musí zadať zobrazenie
Q381=1	;SNIMANIE OSI TS	Zadať aj vzťažný bod v osi TS
Q382=+25	;1. SUR. PRE OS TS	X súradnica snímacieho bodu
Q383=+25	;2. SUR. PRE OS TS	Y súradnica snímacieho bodu
Q384=+25	;3. SUR. PRE OS TS	Z súradnica snímacieho bodu
Q333=+0	;REF. BOD	Zadať zobrazenie v Z na 0
Q423=4	;POCET MERANI	Meranie kruhu so 4 snímaniami
Q365=0	;SP. POSUVU	Posúvanie medzi meranými bodmi po kruhovej dráhe
3 CALL PGM 35K47		Vyvolať program obrábania
4 END PGM CYC413 MM		

18.15 Príklad: Vloženie vzťažného bodu horná hrana obrobku a stred rozstupovej kružnice

Nameraný stred rozstupovej kružnice sa má zapísať do tabuľky vzťažných bodov a neskoršie použitie.



0 BEGIN PGM CYC416 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH POBE 417 REF. BOD OSI TS		Definícia cyklu na zadanie vzťažného bodu v osi snímacieho systému
Q263=+7,5	;1. BOD 1. OSI	Snímací bod: súradnica X
Q264=+7,5	;1. BOD 2. OSI	Snímací bod: súradnica Y
Q294=+25	;1. BOD 3. OSI	Snímací bod: súradnica Z
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST	Bezpečnostná vzdialenosť dodatočne k stĺpcu SET_UP
Q260=+50	;BEZP. VYSKA	Výška, v ktorej sa môže os snímacieho systému posúvať bez kolízie
Q305=1	;C. V TABULKE	Zapísať Z súradnicu do riadku 1
Q333=+0	;REF. BOD	Zadať os snímacieho systému 0
Q303=+1	;ODOVZD. NAM. HODN.	Vypočítaný vzťažný bod vo vzťahu k pevnému strojovému súradnicovému systému (REF systém) uložiť do tabuľky vzťažných bodov PRESET.PR
3 TCH PROBE 416 REF. B. ST. ROZ. KR.		
Q273=+35	;STRED 1. OSI	Stredový bod rozstupovej kružnice: súradnica X
Q274=+35	;STRED 2. OSI	Stredový bod rozstupovej kružnice: súradnica Y
Q262=50	;POZ. PRIEMER	Priemer rozstupovej kružnice
Q291=+90	;UHOL 1. OTVOR	Uhol polárnych súradníc 1. stredu otvoru 1
Q292=+180	;UHOL 2. OTVOR	Uhol polárnych súradníc 2. stredu otvoru 2
Q293=+270	;UHOL 3. OTVOR	Uhol polárnych súradníc 3. stredu otvoru 3
Q261=+15	;MER. VYSKA	Súradnica v osi snímacieho systému, na ktorej sa uskutoční meranie
Q260=+10	;BEZP. VYSKA	Výška, v ktorej sa môže os snímacieho systému posúvať bez kolízie
Q305=1	;C. V TABULKE	Stred rozstupovej kružnice (X a Y) zapíšte do riadka 1
Q331=+0	;REF. BOD	
Q332=+0	;REF. BOD	

Q303=+1 ;ODOVZD. NAM. HODN.	Vypočítaný vzťažný bod vo vzťahu k pevnému strojovému súradnicovému systému (REF systém) uložiť do tabuľky vzťažných bodov PRESET.PR
Q381=0 ;SNIMANIE OSI TS	Nezadať žiadny vzťažný bod v osi TS
Q382=+0 ;1. SUR. PRE OS TS	bez funkcie
Q383=+0 ;2. SUR. PRE OS TS	bez funkcie
Q384=+0 ;3. SUR. PRE OS TS	bez funkcie
Q333=+0 ;REF. BOD	bez funkcie
Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOST.	Bezpečnostná vzdialenosť dodatočne k stĺpcu SET_UP
4 CYCL DEF 247 ZADAT VZTAZNY BOD	Aktivujte nový vzťažný bod cyklom 247
Q339=1 ;C. VZTAZNEHO BODU	
6 CALL PGM 35KLZ	Vyvolať program obrábania
7 END PGM CYC416 MM	

19

Cykly snímacieho systému: Automatická kontrola obrobkov

19.1 Základy

Prehľad

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

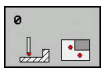
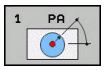
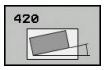
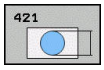
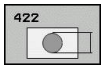
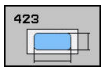
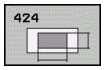
Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

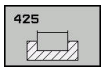
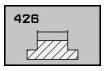
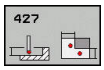
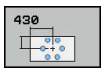
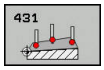
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

Ovládanie musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacieho systému.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

Ovládanie má k dispozícii dvanásť cyklov, ktorými môžete obrobky merať automaticky:

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	0 VZŤAŽNÁ ROVINA Merať súradnicu v ľubovoľnej osi	714
	1 VZŤAŽNÁ ROVINA POLÁRNA Merať bod, smer snímania cez uhol	715
	420 MERAŤ UHOL Merať uhol v rovine obrábania	716
	421 MERAŤ OTVOR Merať polohu a priemer otvoru	719
	422 MERAŤ VONKAJŠÍ KRUH Merať polohu a priemer kruhového výčnelka	724
	423 MERAŤ VNÚTORNÝ OBDĹŽNIK Merať polohu, dĺžku a šírku pravouhlého výrezu	729
	424 MERAŤ VONKAJŠÍ OBDĹŽNIK Merať polohu, dĺžku a šírku obdĺžnikového výčnelka	732

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	425 MERAŤ VNÚTORNÚ ŠÍRKU (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať vnútornú šírku drážky	735
	426 MERAŤ VONKAJŠÍ VÝSTUPOK (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať vonkajší výstupok	738
	427 MERAŤ SÚRADNICE (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať ľubovoľné súradnice vo voliteľnej osi	741
	430 MERAŤ ROZSTUPOVÚ KRUŽNICU (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať polohu rozstupovej kružnice a jej priemer	744
	431 MERAŤ ROVINU (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať uhol osí A a B roviny	747

Protokolovať výsledky meraní

Pre všetky cykly umožňujúce automatické meranie obrobkov (výnimka: cyklus 0 a 1) môžete nechať v ovládanie zostaviť protokol z merania. V príslušnom snímacom cykle môžete definovať, či má ovládanie

- uložiť protokol z merania do niektorého súboru
- či zobraziť protokol z merania na obrazovke a prerušiť chod programu
- nemá vytvoriť žiadny protokol z merania

Pokiaľ chcete protokol z merania uložiť do niektorého súboru, ovládanie uloží dáta štandardne ako ASCII súbor. Ovládanie zvolí ako miesto uloženia adresár, ktorý obsahuje aj príslušný program NC.

Používajte softvér na prenos údajov spoločnosti HEIDENHAIN TNCremo na výstup protokolu z merania cez rozhranie údajov.

Príklad: Súbor protokolu pre snímací cyklus 421:

Protokol z merania Snímací cyklus 421 Meranie otvoru

Dátum: 30-06-2005
Čas: 6:55:04
Čas: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

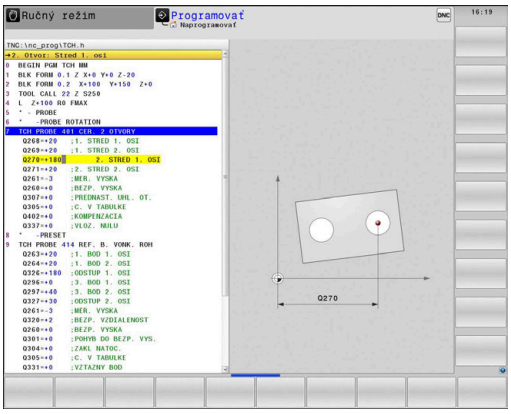
Požadované hodnoty:	
Stred hlavnej osi:	50.0000
Stred vedľajšej osi:	65.0000
Priemer:	12.0000
Prednastavené medzné hodnoty:	
Najväčší rozmer stredu hlavnej osi:	50.1000
Min. rozmer stredu hlavnej osi:	49.9000
Najväčší rozmer stredu vedľajšej osi:	65.1000
Min. rozmer stredu vedľajšej osi:	64.9000
Max. rozmer otvoru:	12.0450
Min. rozmer otvoru:	12.0000
Skutočné hodnoty:	
Stred hlavnej osi:	50.0810
Stred vedľajšej osi:	64.9530
Priemer:	12.0259
Odchýlky:	
Stred hlavnej osi:	0.0810
Stred vedľajšej osi:	-0.0470
Priemer:	0.0259
Ďalšie výsledky meraní:	-5.0000

Koniec protokolu z merania

Výsledky meraní v parametroch Q

Výsledky meraní príslušného snímacieho cyklu ovládanie uloží do globálne účinných parametrov **Q150** až **Q160**. Odchýlky od požadovanej hodnoty sú uložené v parametroch **Q161** až **Q166**. Pozrite si tabuľku výsledných parametrov, ktorá je uvedená pri každom opise cyklu.

Okrem toho ovládanie pri definícii cyklu zobrazí v pomocnom obrázku príslušného cyklu výsledné parametre (pozri obr. vpravo). Pri tom patrí výsledný parameter so svetlým podkladom k príslušnému zadávaciemu parametru.



Stav merania

Pri niektorých cykloch môžete zistiť stav merania pomocou parametrov **Q180** až **Q182** s globálnou pôsobnosťou.

Stav merania	Hodnota parametra
Namerané hodnoty sú v rámci tolerancie	**Q180** = 1
Je potrebná oprava	**Q181** = 1
Nepodarok	**Q182** = 1

Len čo je niektorá z nameraných hodnôt mimo tolerancie, vloží ovládanie identifikátor pre opravu, resp. nepodarok. Na zistenie, ktorý výsledok merania prekročil toleranciu, sledujte ešte protokol z merania alebo skontrolujte medzné hodnoty príslušných výsledkov merania (**Q150** až **Q160**).

Pri cykle 427 vychádza ovládanie štandardne z toho, že meriate vonkajší rozmer (výčnelok). Príslušným výberom max. a min. rozmeru v spojení so smerom snímania však môžete opraviť stav merania.

> Ovládanie nastaví identifikátor stavu aj vtedy, ak ste nezadali žiadne hodnoty tolerancie alebo maximálne/minimálne rozmery.

Monitorovanie tolerancií

Pri väčšine cyklov na kontrolu obrobku môžete nechať ovládanie vykonávať kontrolu tolerancií. Na to musíte definovať pri definícii cyklu požadované medzné hodnoty. Ak nechcete vykonávať kontrolu tolerancií, tieto parametre zadajte s hodnotou 0 (= prednastavená hodnota).

Monitorovanie nástroja

Pri niektorých cykloch na kontrolu obrobku môžete nechať ovládanie vykonávať monitorovanie nástroja. Ovládanie potom kontroluje, či

- na základe odchýlok od požadovanej hodnoty (hodnoty v **Q16x**) má byť korigovaný polomer nástroja
- odchýlky od požadovanej hodnoty (hodnoty v **Q16x**) väčšie ako je tolerancia zlomenia nástroja

Korigovanie nástroja

Funkcia pracuje len:

- Pri aktívnej tabuľke nástroja
- Ak ste v cykle zapli monitorovanie nástroja: Vložte **Q330** nerovné 0 alebo názov nástroja. Vloženie názvu nástroja vyberte softvérovým tlačidlom. Ovládanie viac nezobrazuje pravý apostrof

Ak vykonáte viaceré opravné merania, ovládanie pripočíta príslušné namerané odchýlky k hodnote už uloženej v tabuľke nástrojov.

Frézovací nástroj: Keď v parametri **Q330** odkazujete na frézovací nástroj, príslušné hodnoty sa korigujú takto: Ovládanie koriguje polomer nástroja v stĺpci DR tabuľky nástrojov v zásade vždy, aj keď nameraná odchýlka leží v rámci vopred zadanej tolerancie. Potrebu opravy môžete zistiť vo vašom programe NC pomocou parametra **Q181** (**Q181** = 1: Oprava je potrebná).

Sústružnícky nástroj: (platí len pre cykly 421, 422, 427) Keď v parametri **Q330** odkazujete na sústružnícky nástroj, korigujú sa príslušné hodnoty v stĺpcoch DZL, príp. DXL. Ovládanie monitoruje aj toleranciu zlomenia, ktorá je definovaná v stĺpci LBREAK Potrebu opravy môžete zistiť vo vašom programe NC pomocou parametra **Q181** (**Q181** = 1: Oprava je potrebná).

Ak chcete automaticky korigovať indexovaný nástroj s názvom nástroja, programujte takto:

- **QS0** = „NÁZOV NÁSTROJA“
- **FN18: SYSREAD Q0 = ID990 NR10 IDX0**; pod **IDX** sa uvádza názov parametra **QS**
- **Q0** = **Q0** +0.2; pridajte index čísla základného nástroja
- V cykle: **Q330** = **Q0**; použite číslo nástroja s indexom

Monitorovanie zlomenia nástroja

Funkcia pracuje len:

- Pri aktívnej tabuľke nástroja
- Ak zapnete monitorovanie nástroja v cykle (zadajte **Q330** nerovné 0)
- Keď je pre zadané číslo nástroja v tabuľke tolerancia zlomenia RBREAK zadaná hodnota väčšia ako 0

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

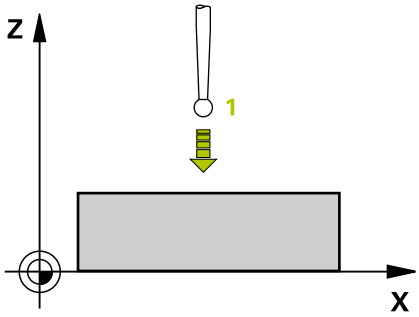
Ovládanie vygeneruje chybové hlásenie a zastaví priebeh programu, ak je nameraná odchýlka väčšia ako tolerancia zlomenia nástroja. Súčasne zablokuje nástroj v tabuľke nástrojov (stĺpec TL = L).

Vzťažný systém pre výsledky meraní

Ovládanie odošle všetky výsledky z merania do parametrov pre výsledky a do súboru protokolu v aktívnom – teda príp. v presunutom alebo/a otočenom/naklonenom – súradnicovom systéme.

19.2 VZŤAŽNÁ ROVINA (cyklus 0, DIN/ISO: G55)

Priebeh cyklu



1 Snímací systém sa posúva 3D pohybom v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) do predpolohy **1** naprogramovanej v cykle
2 Následne vykoná snímací systém snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Smer snímania sa musí určiť v cykle
3 Len čo ako ovládanie zaznamená túto polohu, prechádza snímací systém späť na začiatočný bod snímacej operácie a uloží namerané súradnice v niektorom parametri Q. Okrem toho ovládanie uloží súradnice tej polohy, v ktorej sa snímací systém nachádza v okamihu signálu spustenia, do parametrov **Q115** až **Q119**. Pre hodnoty v týchto parametroch ovládanie nezohľadní dĺžku snímacieho hrotu a jeho polomer

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

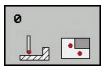
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie presúva snímací systém v 3-rozmernom pohybe v rýchlom chode na predpolohu naprogramovanú v cykle. Podľa polohy, na ktorej sa predtým nachádza nástroj, hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Musí sa predpolohovať tak, aby sa zabránilo kolízii pri nábehu programovanej predpolohy

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Parametre cyklu



- **Č. parametra pre výsledok?**: Vložte číslo parametra Q, ktorému sa priradí hodnota súradnice. Vstupný rozsah 0 až 1999
- **Os dotyku/smer dotyku?**: Tlačidlom na výber osi alebo pomocou abecednej klávesnice zadajte os snímania a znamienko pre smer snímania. Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**. Vstupný rozsah všetky osi NC
- **Požadovaná hodnota polohy?**: Tlačidlami na výber osi alebo pomocou abecednej klávesnice zadajte všetky súradnice na predpolohovanie snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Ukončenie zadávania: Stlačte tlačidlo **ENT**

Príklad

```
67 TCH PROBE 0.0  REF. ROVINA Q5 X-
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5
```

19.3 VZŤAŽNÁ ROVINA Polárna (cyklus 1)

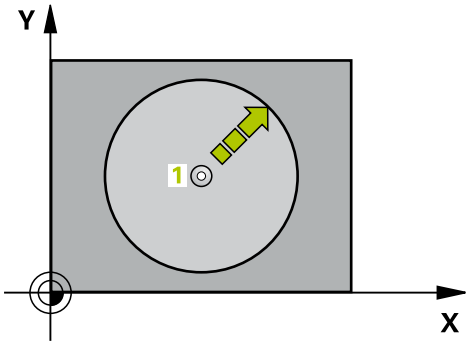
Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 1 zisťuje v ľubovoľnom smere snímania ľubovoľnú polohu na obrobku.

1 Snímací systém sa posúva 3D pohybom v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) do predpolohy 1 naprogramovanej v cykle

2 Následne vykoná snímací systém snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Pri snímaní prechádza ovládanie súčasne v 2 osiach (v závislosti od uhla snímania). Smer snímania sa musí stanoviť polárnym uhlom v cykle

3 Potom ako zaznamená ovládanie polohu, prejde snímací systém späť do začiatočného bodu snímania. Súradnice polohy, v ktorej sa snímací systém nachádza v okamihu signálu spustenia, ovládanie uloží do parametrov **Q115** až **Q119**.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

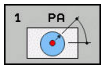
Ovládanie presúva snímací systém v 3-rozmernom pohybe v rýchlom chode na predpolohu naprogramovanú v cykle. Podľa polohy, na ktorej sa predtým nachádza nástroj, hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Musí sa predpolohovať tak, aby sa zabránilo kolízii pri nábehu programovanej predpolohy

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.

Os snímania zadefinovaná v cykle určuje rovinu snímania:
Os snímania X: rovina X/Y
Os snímania Y: rovina Y/Z
Os snímania Z: rovina Z/X

Parametre cyklu



- **Dotyková os?**: Tlačidlom na výber osi alebo pomocou abecednej klávesnice zadajte snímaciu os. Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**. Vstupný rozsah **X**, **Y** alebo **Z**
- **Dotykový uhol?**: Uhol, ktorý sa vzťahuje na os snímania, v ktorej sa má snímací systém presúvať. Vstupný rozsah -180,0000 až 180,0000
- **Požadovaná hodnota polohy?**: Tlačidlami na výber osi alebo pomocou abecednej klávesnice zadajte všetky súradnice na predpolohovanie snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Ukončenie zadávania: Stlačte tlačidlo **ENT**

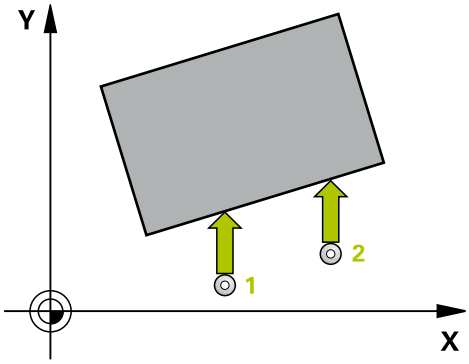
Príklad

```
67 TCH PROBE 1.0  REF. BOD POLARNY
68 TCH PROBE 1.1 X UHOL: +30
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5
```

19.4 MERANIE UHLA (cyklus 420, DIN/ISO: G420)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 420 zisťuje uhol, ktorý zviera ľubovoľná priamka s hlavnou osou roviny obrábania.



1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 595) na naprogramovaný snímací bod 1. Súčet z **Q320**, **SET_UP** a polomeru snímacej guľôčky sa zohľadní pri snímaní v každom smere snímania. Stred snímacej guľôčky je posunutý o tento súčet od snímacieho bodu proti smeru snímania, keď sa spustí snímací pohyb
2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
3 Potom sa presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod 2a vykoná druhé snímanie
4 Ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží zistený uhol do nasledujúceho Q parametra:

Číslo parametra	Význam
Q150	Nameraný uhol sa vzťahuje na hlavnú os roviny opracovania

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

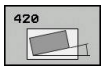
Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

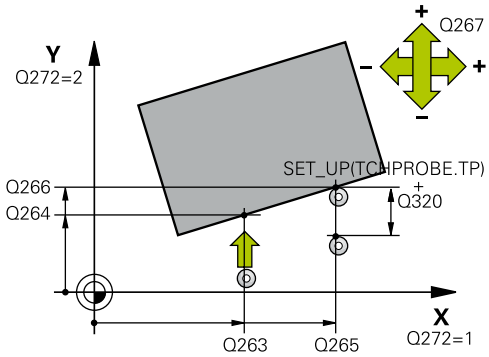
Keď je definovaná os snímacieho systému = meracia os, môžete zmerať uhol v smere osi A alebo osi B:

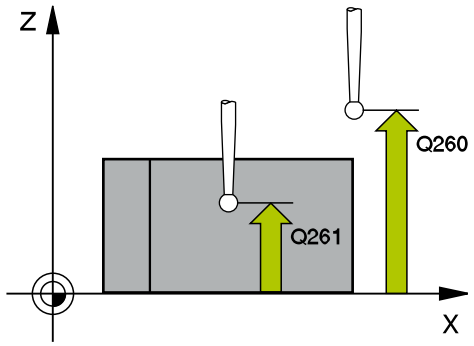
- Keď sa má merať uhol v smere osi A, potom zvoľte **Q263** rovný **Q265** a **Q264** nerovný **Q266**
- Keď sa má merať uhol v smere osi B, potom zvoľte **Q263** nerovný **Q265** a **Q264** rovný **Q266**

Parametre cyklu



- **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q265 2. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q266 2. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q272 Mer. os (1...3: 1=hlavná os)?**: Os, v ktorej sa má meranie vykonať
  1: Hlavná os = os merania
  2: Vedľajšia os = os merania
  3: Os snímacieho systému = os merania
- **Q267 Smer posuvu 1 (+1=+ / -1=-)?**: Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok:
  –1: Záporný smer posuvu
  +1: Kladný smer posuvu
- **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Snímací pohyb sa spustí aj pri snímaní posunutom v smere osi nástroja o súčet z **Q320**, **SET_UP** a polomeru snímacej gule. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999





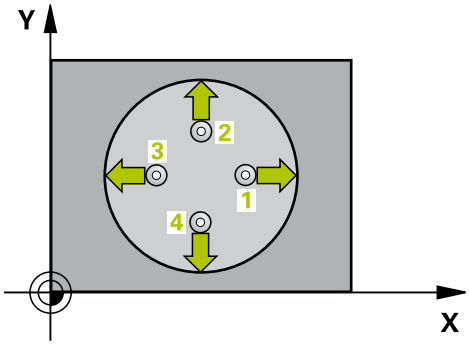
Príklad

5 TCH PROBE 420 MERANIE UHLA	
Q263=+10	;1. BOD 1. OSI
Q264=+10	;1. BOD 2. OSI
Q265=+15	;2. BOD 1. OSI
Q266=+95	;2. BOD 2. OSI
Q272=1	;MER. OS
Q267=-1	;SMER POSUVU
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+10	;BEZP. VYSKA
Q301=1	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q281=1	;PROT. Z MER.

- **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
  0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
  1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?**: Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
  0: Nevytvoriť protokol z merania
  1: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR420.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program.
  2: Prerušiť chod programu a zobraziť protokol z merania na obrazovke ovládania (následne môžete pomocou **NC Štart** pokračovať v NC programe)

19.5 MERANIE OTVORU (cyklus 421, DIN/ISO: G421)

Priebeh cyklu



Cyklus snímacieho systému 421 zisťuje stredový bod a priemer otvoru (kruhový výrez). Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlky do parametrov Q.

1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 595) k snímaciemu bodu 1. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca SET_UP tabuľky snímacieho systému
2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania alebo na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu 2a vykoná tam druhé snímanie
4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod 3 a potom na snímací bod 4 a vykoná tam tretie a štvrté snímanie
5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:

Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru
Q161	Odchýlka stredu hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredu vedľajšej osi
Q163	Odchýlka priemeru

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

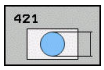
Čím menší naprogramujete uhlový krok, tým nepresnejšie ovládanie vyráta rozmery otvoru. Minimálna vstupná hodnota: 5°

Keď v parametri **Q330** odkazujete na sústružnícky nástroj, platí toto:

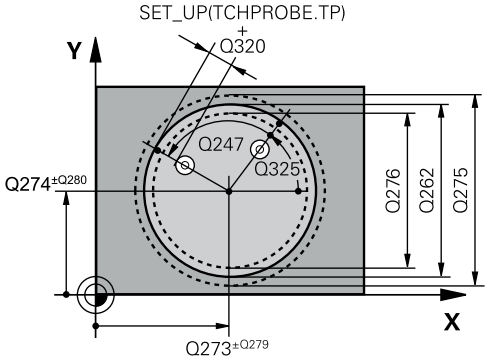
- Musíte opísať parametre **Q498** a **Q531**
- Údaje parametrov **Q498**, **Q531** napr. z cyklu 800, musia súhlasiť s týmito údajmi
- Keď ovládanie vykonáva korekciu sústružníckeho nástroja, korigujú sa príslušné hodnoty v stĺpcoch **DZL**, príp. **DXL**
- Ovládanie monitoruje aj toleranciu zlomenia, ktorá je definovaná v stĺpci **LBREAK**

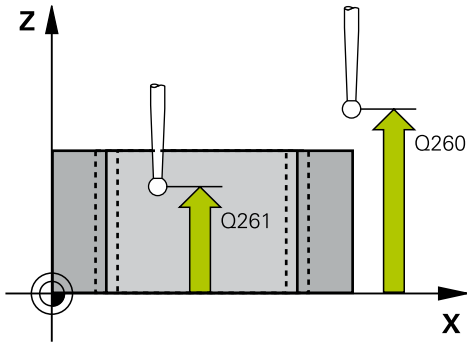
Keď v parametri **Q330** odkazujete na frézovací nástroj, nemajú vstupy v parametroch **Q498** a **Q531** žiadne vplyvy.

Parametre cyklu



- **Q273 Stred 1. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q274 Stred 2. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q262 Pož. priemer?**: Zadajte priemer otvoru. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q325 Spúšť. uhol?** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- **Q247 Uhlový krok** (inkrementálne): Uhol medzi dvoma meranými bodmi, znamienko uhlového kroku definuje smer otáčania (– = v smere hodinových ručičiek), ktorým sa snímací systém presunie na nasledujúci meraný bod. Ak chcete merať oblúky, naprogramujte uhlový krok menší ako 90°. Vstupný rozsah -120,000 až 120,000
- **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999





Príklad

```
5 TCH PROBE 421  MERANIE OTVORU
    Q273=+50   ;STRED 1. OSI
    Q274=+50   ;STRED 2. OSI
    Q262=75    ;POZ. PRIEMER
    Q325=+0    ;START. UHOL
    Q247=+60   ;UHLOVY KROK
    Q261=-5    ;MER. VYSKA
    Q320=0     ;BEZP. VZDIALENOST
```

- **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
  0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
  1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- **Q275 Max. rozm. otv.?**: Najväčší povolený priemer otvoru (kruhového výrezu). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q276 Min. rozm. otv..?**: Najmenší povolený priemer otvoru (kruhového výrezu). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q279 Tol. hodn. stred 1. osi?**: Povolená odchýlka polohy na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q280 Tol. hodn. stred 2. osi?**: Povolená odchýlka polohy na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?**: Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
  0: Nevytvoriť protokol z merania
  1: Vytvoriť protokol z merania: ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR421.TXT** štandardne do adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný program NC.
  2: Prerušiť priebeh programu a na obrazovke ovládania zobraziť protokol z merania. Pokračovať vNC programe pomocou **NC Štart**
- **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?**: Definovanie, či má ovládanie pri prekročeniach tolerancie prerušiť priebeh programu a vygenerovať chybové hlásenie:
  0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
  1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie

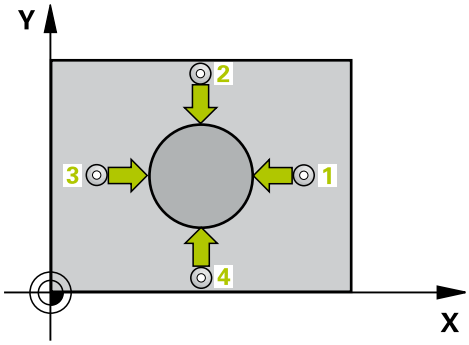
```
Q260=+20   ;BEZP. VYSKA
Q301=1     ;POHYB DO BEZP. VYS.
Q275=75,12;MAX. ROZM.
Q276=74,95;MIN. ROZM.
Q279=0,1   ;TOL. HODN. 1. STRED
Q280=0,1   ;TOL. HODN. 2. STRED
Q281=1     ;PROT. Z MER.
Q309=0     ;PROG. STOP PRI CHYBE
Q330=0     ;NASTROJA
Q423=4     ;POCET MERANI
Q365=1     ;SP. POSUVU
Q498=0     ;OBRATIT NASTROJ
Q531=0     ;UHOL NAKLONENIA
```

- **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 712). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi
  0: Monitorovanie nie je aktívne
  >0: Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie vykonalo obrábanie. Máte k dispozícii možnosť prevziať nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov.
- **Q423 Počet meraní rovín (4/3)?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie merať kruh 4 alebo 3 snímaniami:
  4: Použiť 4 merané body (štandardné nastavenie)
  3: Použiť 3 merané body
- **Q365 Sp. posuvu? Priamka=0/kruh=1**: Týmto parametrom určíte, akou dráhovou funkciou sa má nástroj presúvať medzi meranými bodmi, keď je aktívny posuv na bezpečnej výške (**Q301**= 1):
  0: Medzi obrábaniami posuv po priamke
  1: Medzi obrábaniami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice
- **Q498 Obrátiť nástroj (0=nie/1=áno)?**: Relevantné, len ak ste predtým v parametri **Q330** zadali sústružnícky nástroj. Na vykonanie správneho monitorovania sústružníckeho nástroja musí ovládanie poznať presnú situáciu obrábania. Zadajte preto toto:
  1: Sústružnícky nástroj je zrkadlený (otočený o 180°), napr. cyklom 800 a parametrom **Obrátiť nástroj Q498** = 1
  0: Sústružnícky nástroj zodpovedá opisu z tabuľky sústružníckych nástrojov toolturn.trn, žiadna modifikácia napr. cyklom 800 a parametrom **Obrátiť nástroj Q498** = 0
- **Q531 Uhol naklonenia?**: Relevantné, len ak ste predtým v parametri **Q330** zadali sústružnícky nástroj. Zadajte uhol nábehu medzi sústružníckym nástrojom a obrobkom počas obrábania, napr. z cyklu 800, parameter **Uhol naklonenia? Q531**. Vstupný rozsah: od -180° až do +180°

19.6 MERANIE VONKAJŠIEHO KRUHU (cyklus 422, DIN/ISO: G422)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 422 zisťuje stredový bod a priemer kruhového výčnelka. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlky do parametrov Q.



1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 595) k snímaciemu bodu 1. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania alebo na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu 2a vykoná tam druhé snímanie
4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod 3 a potom na snímací bod 4 a vykoná tam tretie a štvrté snímanie
5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:

Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru
Q161	Odchýlka stredu hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredu vedľajšej osi
Q163	Odchýlka priemeru

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

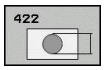
Čím menší naprogramujete uhlový krok, tým nepresnejšie ovládanie vyráta rozmery výčnelka. Minimálna vstupná hodnota: 5°

Keď v parametri **Q330** odkazujete na sústružnícky nástroj, platí toto:

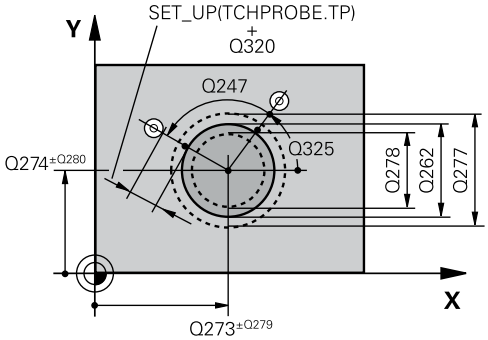
- Musíte opísať parametre **Q498** a **Q531**
- Údaje parametrov **Q498**, **Q531** napr. z cyklu 800, musia súhlasiť s týmito údajmi
- Keď ovládanie vykonáva korekciu sústružníckeho nástroja, korigujú sa príslušné hodnoty v stĺpcoch **DZL**, príp. **DXL**
- Ovládanie monitoruje aj toleranciu zlomenia, ktorá je definovaná v stĺpci **LBREAK**

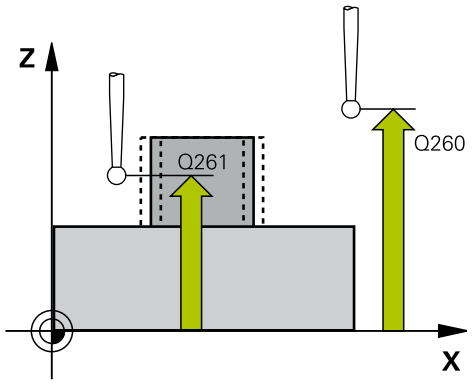
Keď v parametri **Q330** odkazujete na frézovací nástroj, nemajú vstupy v parametroch **Q498** a **Q531** žiadne vplyvy.

Parametre cyklu



- **Q273 Stred 1. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q274 Stred 2. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q262 Pož. priemer?**: Zadajte priemer výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q325 Spúšť. uhol?** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- **Q247 Uhlový krok** (inkrementálne): Uhol medzi dvoma meranými bodmi, znamienko uhlového kroku definuje smer obrábania (– = v smere hodinových ručičiek). Ak chcete merať oblúky, naprogramujte uhlový krok menší ako 90°. Vstupný rozsah -120,0000 až 120,0000
- **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
  0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
  1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške





Príklad

```
5 TCH PROBE 422  MERANIE VONK.
   KRUH
   Q273=+50    ;STRED 1. OSI
   Q274=+50    ;STRED 2. OSI
   Q262=75     ;POZ. PRIEMER
   Q325=+90    ;START. UHOL
   Q247=+30    ;UHLOVY KROK
   Q261=-5     ;MER. VYSKA
   Q320=0      ;BEZP. VZDIALENOST
   Q260=+10    ;BEZP. VYSKA
   Q301=0      ;POHYB DO BEZP. VYS.
   Q277 = 35,15;MAX. ROZM.
```

- **Q277 Max. rozm. čapu?**: Najväčší povolený priemer výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q278 Min. rozm. čapu?**: Najmenší povolený priemer výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q279 Tol. hodn. stred 1. osi?**: Povolená odchýlka polohy na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q280 Tol. hodn. stred 2. osi?**: Povolená odchýlka polohy na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?**: Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
  0: Nevytvoriť protokol z merania
  1: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR422.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program.
  2: Prerušiť priebeh programu a na obrazovke ovládania zobraziť protokol z merania. Pokračovať vNC programe pomocou **NC Štart**
- **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?**: Definovanie, či má ovládanie pri prekročeniach tolerancie prerušiť priebeh programu a vygenerovať chybové hlásenie:
  0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
  1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie
- **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 712). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi.
  0: Kontrola nie je aktívna
  >0: Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T
- **Q423 Počet meraní rovín (4/3)?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie merať kruh 4 alebo 3 snímaniami:
  4: Použiť 4 merané body (štandardné nastavenie)
  3: Použiť 3 merané body

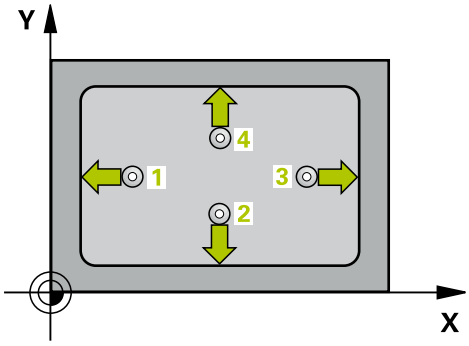
```
Q278 = 34,9;MIN. ROZM.
Q279=0,05  ;TOL. HODN. 1. STRED
Q280=0,05  ;TOL. HODN. 2. STRED
Q281=1     ;PROT. Z MER.
Q309=0     ;PROG. STOP PRI CHYBE
Q330=0     ;NASTROJA
Q423=4     ;POCET MERANI
Q365=1     ;SP. POSUVU
Q498=0     ;OBRATIT NASTROJ
Q531=0     ;UHOL NAKLONENIA
```

- **Q365 Sp. posuvu? Priamka=0/kruh=1**: Týmto parametrom určíte, akou dráhovou funkciou sa má nástroj presúvať medzi meranými bodmi, keď je aktívny posuv na bezpečnej výške (**Q301**= 1):
  0: Medzi obrábaniami posuv po priamke
  1: Medzi obrábaniami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice
- **Q498 Obrátiť nástroj (0=nie/1=áno)?**: Relevantné, len ak ste predtým v parametri **Q330** zadali sústružnícky nástroj. Na vykonanie správneho monitorovania sústružníckeho nástroja musí ovládanie poznať presnú situáciu obrábania. Zadajte preto toto:
  1: Sústružnícky nástroj je zrkadlený (otočený o 180°), napr. cyklom 800 a parametrom **Obrátiť nástroj Q498** = 1
  0: Sústružnícky nástroj zodpovedá opisu z tabuľky sústružníckych nástrojov toolturn.trn, žiadna modifikácia napr. cyklom 800 a parametrom **Obrátiť nástroj Q498** = 0
- **Q531 Uhol naklonenia?**: Relevantné, len ak ste predtým v parametri **Q330** zadali sústružnícky nástroj. Zadajte uhol nábehu medzi sústružníckym nástrojom a obrobkom počas obrábania, napr. z cyklu 800, parameter **Uhol naklonenia? Q531**. Vstupný rozsah: od -180° až do +180°

19.7 MERANIE VNÚTORNÉHO OBDĹŽNIKA (cyklus 423, DIN/ISO: G423)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 423 zisťuje stred, ako aj dĺžku a šírku pravouhlého výrezu. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlky do parametrov Q.



1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 595) k snímaciemu bodu 1. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod 2 a vykoná tam druhé snímanie
4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod 3 a potom na snímací bod 4 a vykoná tam tretie a štvrté snímanie
5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:

Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q154	Skutočná hodnota bočnej dĺžky hlavnej osi
Q155	Skutočná hodnota bočnej dĺžky vedľaj-šej osi
Q161	Odchýlka stredu hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredu vedľajšej osi
Q164	Odchýlka bočnej dĺžky hlavnej osi
Q165	Odchýlka bočnej dĺžky vedľajšej osi

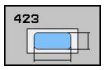
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

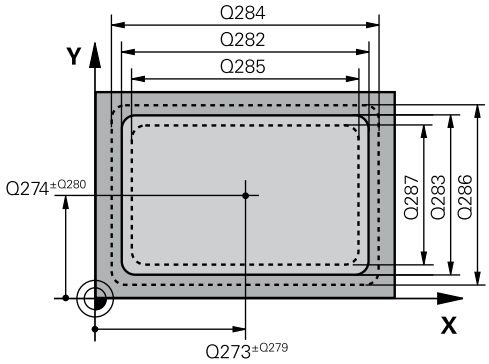
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

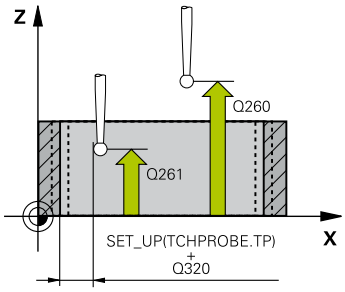
Ak rozmery výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza ovládanie so snímaním vždy zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

Parametre cyklu



- **Q273 Stred 1. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred výrezu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q274 Stred 2. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred výrezu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q282 1. Dĺžka strán (pož. hodn.)?**: Dĺžka výrezu rovnobežne s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q283 2. Dĺžka strán (pož. hodn.)?**: Dĺžka výrezu rovnobežne s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
  0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
  1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- **Q284 Max. rozm 1. dĺžky str.?**: Najväčšia povolená dĺžka výrezu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q285 Min. rozm 1. dĺžky str.?**: Najmenšia povolená dĺžka výrezu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q286 Max. rozm 2. dĺžky str.?**: Najväčšia povolená šírka výrezu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q287 Min. rozm 2. dĺžky str.?**: Najmenšia povolená šírka výrezu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q279 Tol. hodn. stred 1. osi?**: Povolená odchýlka polohy na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999





Príklad

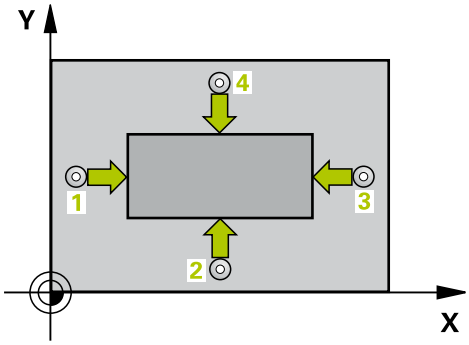
```
5 TCH PROBE 423  MERANIE VNUT.
   KRUH
   Q273=+50   ;STRED 1. OSI
   Q274=+50   ;STRED 2. OSI
   Q282=80    ;1. DLZKA STRANY
   Q283=60    ;2. DLZKA STRANY
   Q261=-5    ;MER. VYSKA
   Q320=0     ;BEZP. VZDIALENOST
   Q260=+10   ;BEZP. VYSKA
   Q301=1     ;POHYB DO BEZP. VYS.
   Q284=0     ;MAX. ROZM. 1. STRANA
   Q285=0     ;MIN. ROZM. 1. STRANA
   Q286=0     ;MAX. ROZM. 2. STRANA
   Q287=0     ;MIN. ROZM. 2. STRANA
   Q279=0     ;TOL. HODN. 1. STRED
   Q280=0     ;TOL. HODN. 2. STRED
   Q281=1     ;PROT. Z MER.
   Q309=0     ;PROG. STOP PRI CHYBE
   Q330=0     ;NASTROJA
```

- **Q280 Tol. hodn. stred 2. osi?**: Povolená odchýlka polohy na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?**: Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
  0: Nevytvoriť protokol z merania
  1: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR423.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program.
  2: Prerušiť priebeh programu a na obrazovke ovládania zobraziť protokol z merania. Pokračovať v NC programe pomocou **NC Štart**
- **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?**: Definovanie, či má ovládanie pri prekročeniach tolerancie prerušiť priebeh programu a vygenerovať chybové hlásenie:
  0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
  1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie
- **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 712). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi.
  0: Kontrola nie je aktívna
  >0: Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T

19.8 MERANIE VONKAJŠIEHO OBDĹŽNIKA (cyklus 424, DIN/ISO: G424)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 424 zisťuje stred, ako aj dĺžku a šírku pravouhlého výčnelka. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlky do parametrov Q.



1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 595) do snímacieho bodu 1. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod 2 a vykoná tam druhé snímanie
4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod 3 a potom na snímací bod 4 a vykoná tam tretie a štvrté snímanie
5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:

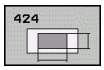
Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q154	Skutočná hodnota bočnej dĺžky hlavnej osi
Q155	Skutočná hodnota bočnej dĺžky vedľajšej osi
Q161	Odchýlka stredu hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredu vedľajšej osi
Q164	Odchýlka bočnej dĺžky hlavnej osi
Q165	Odchýlka bočnej dĺžky vedľajšej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

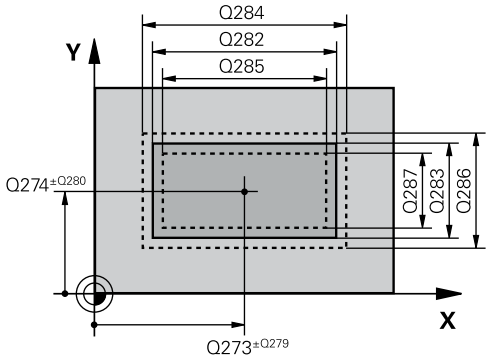
Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

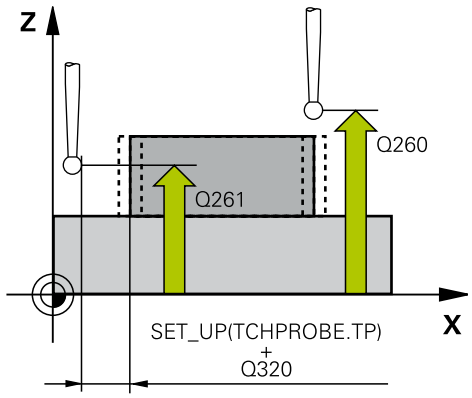
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- **Q273 Stred 1. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q274 Stred 2. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q282 1. Dĺžka strán (pož. hodn.)?**: Dĺžka výčnelka rovnobežne s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q283 2. Dĺžka strán (pož. hodn.)?**: Dĺžka výčnelka rovnobežne s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
  0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
  1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- **Q284 Max. rozm 1. dĺžky str.?**: Najväčšia povolená dĺžka výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q285 Min. rozm 1. dĺžky str.?**: Najmenšia povolená dĺžka výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999





Príklad

```
5 TCH PROBE 424  MERANIE VONK.
    OBDL.
    Q273=+50    ;STRED 1. OSI
    Q274=+50    ;2. STRED 2. OSI
    Q282=75     ;1. DLZKA STRANY
    Q283=35     ;2. DLZKA STRANY
    Q261=-5     ;MER. VYSKA
    Q320=0      ;BEZP. VZDIALENOST
    Q260=+20    ;BEZP. VYSKA
    Q301=0      ;POHYB DO BEZP. VYS.
    Q284=75,1   ;MAX. ROZM. 1. STRANA
    Q285=74,9   ;MIN. ROZM. 1. STRANA
    Q286=35     ;MAX. ROZM. 2. STRANA
```

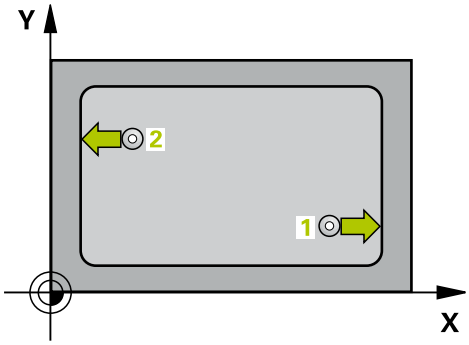
- **Q286 Max. rozm 2. dĺžky str.?**: Najväčšia povolená šírka výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q287 Min. rozm 2. dĺžky str.?**: Najmenšia povolená šírka výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q279 Tol. hodn. stred 1. osi?**: Povolená odchýlka polohy na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q280 Tol. hodn. stred 2. osi?**: Povolená odchýlka polohy na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?**: Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
  0: Nevytvoriť protokol z merania
  1: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží protokol **súbor protokolu TCHPR424.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj súbor .h.
  2: Prerušiť priebeh programu a na obrazovke ovládania zobraziť protokol z merania. Pokračovať vNC programe pomocou **NC Štart**
- **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?**: Definovanie, či má ovládanie pri prekročeniach tolerancie prerušiť priebeh programu a vygenerovať chybové hlásenie:
  0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
  1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie
- **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 712). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi
  0: Monitorovanie nie je aktívne
  >0: Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie vykonalo obrábanie. Máte k dispozícii možnosť prevziať nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov.

```
Q287=34,95;MIN. ROZM. 2. STRANA
Q279=0,1   ;TOL. HODN. 1. STRED
Q280=0,1   ;TOL. HODN. 2. STRED
Q281=1     ;PROT. Z MER.
Q309=0     ;PROG. STOP PRI CHYBE
Q330=0     ;NASTROJA
```

19.9 MERANIE VNÚTORNEJ ŠÍRKY (cyklus 425, DIN/ISO: G425)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 425 zisťuje polohu a šírku drážky (výrezu). Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlku do Q parametra.



1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" k snímaciemu bodu 1. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). 1. Snímanie vždy v kladnom smere naprogramovanej osi
3 Ak zadáte pre druhé meranie posunutie, ovládanie presunie snímací systém (príp. v bezpečnej výške) na nasledujúci snímaný bod 2 a vykoná tam druhé snímanie. Pri veľkých požadovaných dĺžkach vykonáva ovládanie polohovanie k druhému snímanému bodu v rýchlom chode. Ak nezadáte žiadne posunutie, ovládanie odmeria šírku priamo v protismere
4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlku do nasledujúcich Q parametrov:

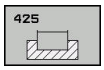
Číslo parametra	Význam
Q156	Skutočná hodnota meranej dĺžky
Q157	Skutočná hodnota polohy stredovej osi
Q166	Odchýlka nameranej dĺžky

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

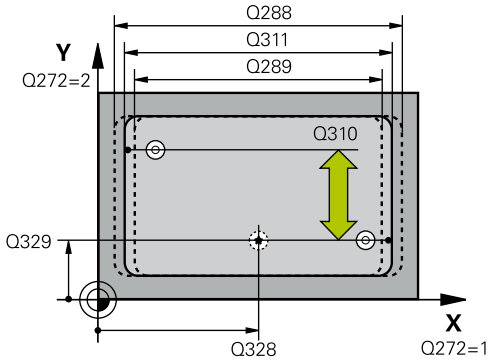
Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

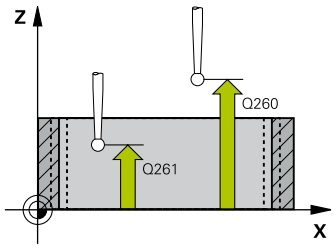
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- **Q328 Štart bod 1. osi?** (absolútne): Začiatočný bod snímania na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q329 Štart bod 2. osi?** (absolútne): Začiatočný bod snímania na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q310 Presad. pre 2. meranie (+/-)?** (inkrementálne): Hodnota, o ktorú sa snímací systém presadí (posunie) pred druhým meraním. Ak zadáte 0, ovládanie snímací systém neposunie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q272 Meraná os (1=1 os/2=2 os)?**: Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať:
  1: Hlavná os = os merania
  2: Vedľajšia os = os merania
- **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q311 Pož. dĺžka?** : Požadovaná hodnota dĺžky, ktorá sa má merať. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q288 Max. rozm.?**: Najväčšia povolená dĺžka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q289 Min. rozm.?**: Najmenšia povolená dĺžka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?**: Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
  0: Nevytvoriť protokol z merania
  1: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží protokol **súbor protokolu TCHPR425.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj súbor .h.
  2: Prerušiť priebeh programu a na obrazovke ovládania zobraziť protokol z merania. Pokračovať vNC programe pomocou **NC Štart**





Príklad

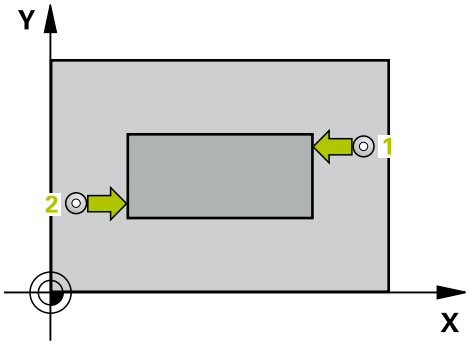
```
5 TCH PROBE 425  MERANIE VNUT.
    OBDL.
    Q328=+75    ;START. BOD 1. OSI
    Q329=-12.5  ;START. BOD 2. OSI
    Q310=+0     ;PRESAD. 2. MER.
    Q272=1      ;MER. OS
    Q261=-5     ;MER. VYSKA
    Q260=+10    ;BEZP. VYSKA
    Q311=25     ;POZ. DLZKA
    Q288=25.05  ;MAX. ROZM.
    Q289=25     ;MIN. ROZM.
    Q281=1      ;PROT. Z MER.
    Q309=0      ;PROG. STOP PRI CHYBE
    Q330=0      ;NASTROJA
    Q320=0      ;BEZP. VZDIALENOST
    Q301=0      ;POHYB DO BEZP. VYS.
```

- **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?**: Definovanie, či má ovládanie pri prekročeniach tolerancie prerušiť priebeh programu a vygenerovať chybové hlásenie:
  0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
  1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie
- **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 712). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi
  0: Monitorovanie nie je aktívne
  >0: Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie vykonalo obrábanie. Máte k dispozícii možnosť prevziať nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov.
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému) a len pri snímaní vzťažného bodu v osi snímacieho systému. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
  0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
  1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške

19.10 MERANIE VONKAJŠIEHO VÝČNELKA (cyklus 426, DIN/ISO: G426)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 426 zisťuje dĺžku a šírku výčnelka. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlku do Q parametrov.



1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 595) do snímacieho bodu 1. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
1. Snímanie vždy v zápornom smere naprogramovanej osi
3 Potom sa snímací systém v bezpečnej výške presunie na nasledujúci snímací bod a vykoná tam druhé snímanie
4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlku do nasledujúcich Q parametrov:

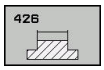
Číslo parametra	Význam
Q156	Skutočná hodnota meranej dĺžky
Q157	Skutočná hodnota polohy stredovej osi
Q166	Odchýlka nameranej dĺžky

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

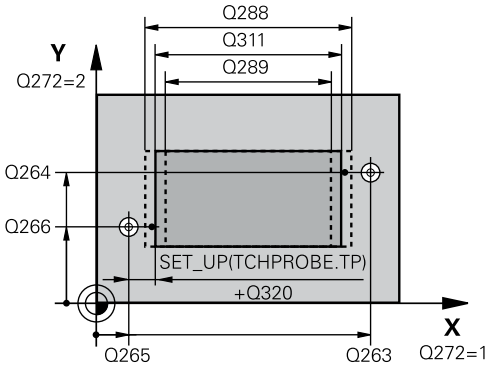
Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

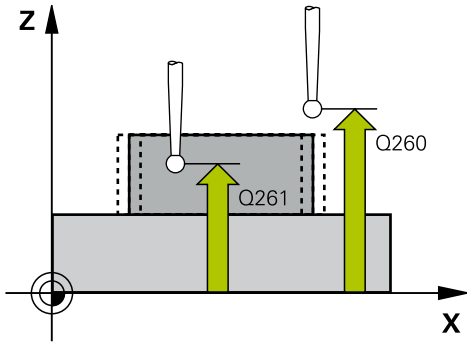
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q265 2. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q266 2. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q272 Meraná os (1=1 os/2=2 os)?**: Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať:
  1: Hlavná os = os merania
  2: Vedľajšia os = os merania
- **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q311 Pož. dĺžka?** : Požadovaná hodnota dĺžky, ktorá sa má merať. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q288 Max. rozm.?**: Najväčšia povolená dĺžka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q289 Min. rozm.?**: Najmenšia povolená dĺžka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?**: Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
  0: Nevytvoriť protokol z merania
  1: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR426.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program.
  2: Prerušiť priebeh programu a na obrazovke ovládania zobraziť protokol z merania. Pokračovať vNC programe pomocou **NC Štart**





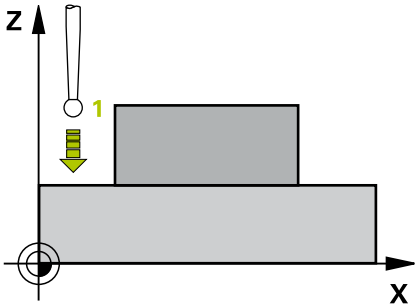
Príklad

5 TCH PROBE 426 MERANIE VONK. REB.	
Q263=+50	;1. BOD 1. OSI
Q264=+25	;1. BOD 2. OSI
Q265=+50	;2. BOD 1. OSI
Q266=+85	;2. BOD 2. OSI
Q272=2	;MERACIA OS
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q311=45	;POZ. DLZKA
Q288=45	;MAX. ROZM.
Q289=44.95	;MIN. ROZM.
Q281=1	;PROT. Z MER.
Q309=0	;PROG. STOP PRI CHYBE
Q330=0	;NASTROJA

- **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?**: Definovanie, či má ovládanie pri prekročeniach tolerancie prerušiť priebeh programu a vygenerovať chybové hlásenie:
  0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
  1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie
- **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 712). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi
  0: Monitorovanie nie je aktívne
  >0: Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie vykonalo obrábanie. Máte k dispozícii možnosť prevziať nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov.

19.11 MERANIE SÚRADNÍC (cyklus 427, DIN/ISO: G427)

Priebeh cyklu



Cyklus snímacieho systému 427 zistí súradnicu vo voliteľnej osi a uloží hodnotu do parametra Q. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlku do parametrov Q.

1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou "Práca s cyklami snímacieho systému" k snímaciemu bodu 1. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti stanovenému smeru posuvu
2 Potom presunie ovládanie snímací systém v rovine obrábania na zadaný snímací bod 1 a zmeria tam skutočnú hodnotu vo vybranej osi
3 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží zistenú súradnicu v nasledujúcom Q parametri:

Číslo parametra	Význam
Q160	Namerané súradnice

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ak je ako os merania definovaná niektorá os aktívnej roviny obrábania (**Q272** = 1 alebo 2), vykoná ovládanie korekciu polomeru nástroja. Smer korekcie zistí ovládanie na základe definovaného smeru posuvu (**Q267**)

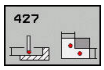
Ak za os merania zvolíte os snímacieho systému (**Q272** = 3), ovládanie vykoná korekciu dĺžky nástroja

Keď v parametri **Q330** odkazujete na sústružnícky nástroj, platí toto:

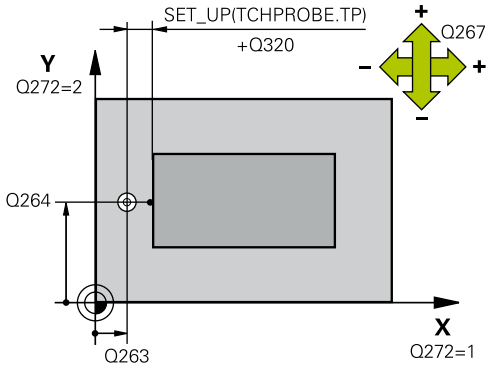
- Musíte opísať parametre **Q498** a **Q531**
- Údaje parametrov **Q498**, **Q531** napr. z cyklu 800, musia súhlasiť s týmito údajmi
- Keď ovládanie vykonáva korekciu sústružníckeho nástroja, korigujú sa príslušné hodnoty v stĺpcoch **DZL**, príp. **DXL**
- Ovládanie monitoruje aj toleranciu zlomenia, ktorá je definovaná v stĺpci **LBREAK**

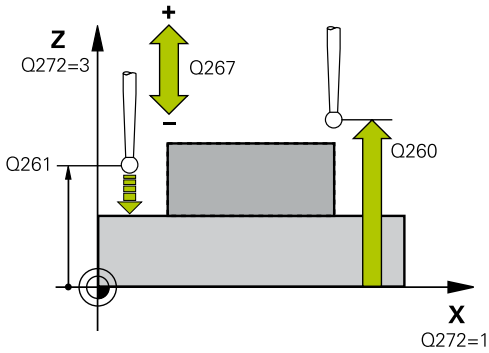
Keď v parametri **Q330** odkazujete na frézovací nástroj, nemajú vstupy v parametroch **Q498** a **Q531** žiadne vplyvy.

Parametre cyklu



- **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q272 Mer. os (1...3: 1=hlavná os)?**: Os, v ktorej sa má meranie vykonať
  1: Hlavná os = os merania
  2: Vedľajšia os = os merania
  3: Os snímacieho systému = os merania
- **Q267 Smer posuvu 1 (+1=+ / -1=-)?**: Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok:
  –1: Záporný smer posuvu
  +1: Kladný smer posuvu
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?**: Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
  0: Nevytvoriť protokol z merania
  1: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR427.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program.
  2: Prerušiť priebeh programu a na obrazovke ovládania zobraziť protokol z merania.Pokračovať vNC programe pomocou **NC Štart**
- **Q288 Max. rozm.?**: Najväčšia povolená meraná hodnota. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q289 Min. rozm.?**: Najmenšia povolená meraná hodnota. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999





Príklad

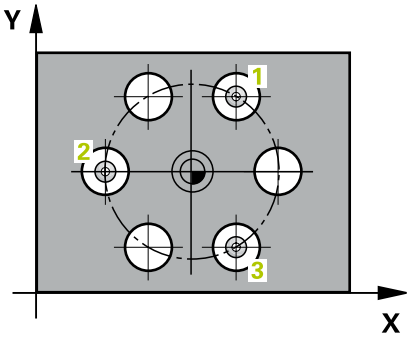
5 TCH PROBE 427 MER. SURADNIC	
Q263=+35	;1. BOD 1. OSI
Q264=+45	;1. BOD 2. OSI
Q261=+5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q272=3	;MER. OS
Q267=-1	;SMER POSUVU
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q281=1	;PROT. Z MER.
Q288=5.1	;MAX. ROZM.
Q289=4.95	;MIN. ROZM.
Q309=0	;PROG. STOP PRI CHYBE
Q330=0	;NASTROJA
Q498=0	;OBRATIT NASTROJ
Q531=0	;UHOL NAKLONENIA

- **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?**: Definovanie, či má ovládanie pri prekročeniach tolerancie prerušiť priebeh programu a vygenerovať chybové hlásenie:
  0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
  1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie
- **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 712). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi
  0: Monitorovanie nie je aktívne
  >0: Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie vykonalo obrábanie. Máte k dispozícii možnosť prevziať nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov.
- **Q498 Obrátiť nástroj (0=nie/1=áno)?**: Relevantné, len ak ste predtým v parametri **Q330** zadali sústružnícky nástroj. Na vykonanie správneho monitorovania sústružníckeho nástroja musí ovládanie poznať presnú situáciu obrábania. Zadajte preto toto:
  1: Sústružnícky nástroj je zrkadlený (otočený o 180°), napr. cyklom 800 a parametrom **Obrátiť nástroj Q498** = 1
  0: Sústružnícky nástroj zodpovedá opisu z tabuľky sústružníckych nástrojov toolturn.trn, žiadna modifikácia napr. cyklom 800 a parametrom **Obrátiť nástroj Q498** = 0
- **Q531 Uhol naklonenia?**: Relevantné, len ak ste predtým v parametri **Q330** zadali sústružnícky nástroj. Zadajte uhol nábehu medzi sústružníckym nástrojom a obrobkom počas obrábania, napr. z cyklu 800, parameter **Uhol naklonenia? Q531**. Vstupný rozsah: od -180° až do +180°

19.12 MERANIE ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 430, DIN/ISO: G430)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 430 zisťuje stredový bod a priemer rozstupovej kružnice meraním troch otvorov. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlku do Q parametrov.



1 Ovládanie presunie snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 595) do vloženého stredového bodu prvého otvoru 1
2 Potom snímací systém prejde na zadanú meraciu výšku a štyrmi snímaniami zaznamená prvý stredový bod otvoru
3 Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stred druhého otvoru 2
4 Ovládanie posúva snímací systém na zadanú meraciu výšku a zaznamená štyrmi snímaniami druhý stredový bod otvoru
5 Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stredový bod tretieho otvoru 3
6 Ovládanie posúva snímací systém na zadanú meraciu výšku a zaznamenáva štyrmi snímaniami stredový bod tretieho otvoru
7 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:

Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru rozstupovej kružnice
Q161	Odchýlka stredu hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredu vedľajšej osi
Q163	Odchýlka priemeru rozstupovej kružnice

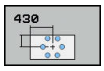
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

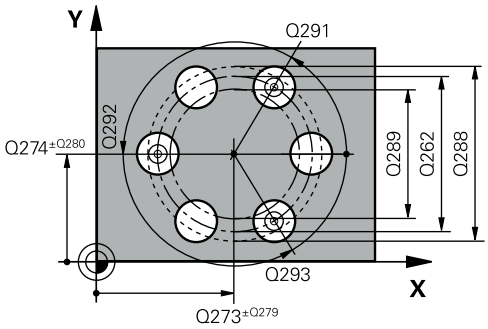
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

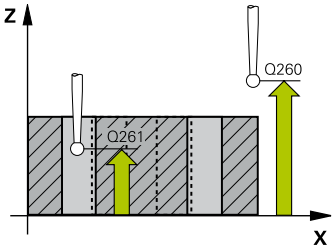
Cyklus 430 vykoná len monitorovanie zlomenia, bez automatickej korekcie nástroja.

Parametre cyklu



- **Q273 Stred 1. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice (požadovaná hodnota) na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q274 Stred 2. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice (požadovaná hodnota) na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q262 Pož. priemer?**: Zadajte priemer otvoru. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q291 Uhol 1. otvor?** (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu prvého otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- **Q292 Uhol 2. otvor?** (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu druhého otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- **Q293 Uhol 3. otvor?** (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu tretieho otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q288 Max. rozm.?**: Najväčší povolený priemer rozstupovej kružnice. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999





Príklad

```
5 TCH PROBE 430  MER. ROZST. KRUZ.
    Q273=+50   ;STRED 1. OSI
    Q274=+50   ;STRED 2. OSI
    Q262=80    ;POZ. PRIEMER
    Q291=+0    ;UHOL 1. OTVOR
    Q292=+90   ;UHOL 2. OTVOR
    Q293=+180  ;UHOL 3. OTVOR
    Q261=-5    ;MER. VYSKA
    Q260=+10   ;BEZP. VYSKA
    Q288=80.1  ;MAX. ROZM.
```

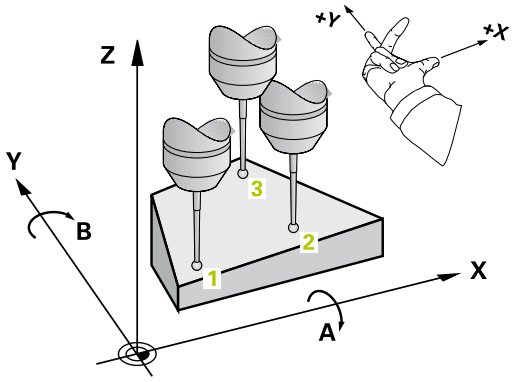
- **Q289 Min. rozm.?**: Najmenší povolený priemer rozstupovej kružnice. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q279 Tol. hodn. stred 1. osi?**: Povolená odchýlka polohy na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q280 Tol. hodn. stred 2. osi?**: Povolená odchýlka polohy na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?**: Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
  0: Nevytvoriť protokol z merania
  1: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR430.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program.
  2: Prerušiť priebeh programu a na obrazovke ovládania zobraziť protokol z merania. Pokračovať vNC programe pomocou **NC Štart**
- **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?**: Definovanie, či má ovládanie pri prekročeniach tolerancie prerušiť priebeh programu a vygenerovať chybové hlásenie:
  0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
  1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie
- **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 712). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi
  0: Monitorovanie nie je aktívne
  >0: Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie vykonalo obrábanie. Máte k dispozícii možnosť prevziať nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov.

```
Q289=79.9  ;MIN. ROZM.
Q279=0.15  ;TOL. HODN. 1. STRED
Q280=0.15  ;TOL. HODN. 2. STRED
Q281=1     ;PROT. Z MER.
Q309=0     ;PROG. STOP PRI CHYBE
Q330=0     ;NASTROJA
```

19.13 MERANIE ROVINY (cyklus 431, DIN/ISO: G431)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 431 zisťuje uhly roviny meraním troch bodov a uloží hodnoty do Q parametrov.



1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 595) do naprogramovaného snímacieho bodu **1** a meria tam prvý bod roviny. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru snímania
2 Následne prejde snímací systém späť na bezpečnú výšku, potom v rovine opracovania k snímaciemu bodu **2** a zmeria tam aktuálnu hodnotu druhého bodu roviny
3 Následne prejde snímací systém späť na bezpečnú výšku, potom v rovine opracovania k snímaciemu bodu **3** a zmeria tam aktuálnu hodnotu tretieho bodu roviny
4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží zistené hodnoty uhlov do nasledujúcich Q parametrov:

Číslo parametra	Význam
Q158	Projekčný uhol osi A
Q159	Projekčný uhol osi B
Q170	Priest. uhol A
Q171	Priest. uhol B
Q172	Priest. uhol C
Q173 až **Q175**	Namerané hodnoty v osi snímacieho systému (prvé až tretie meranie)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Keď svoje uhly uložíte do tabuľky vzťažných bodov a potom natočíte pomocou **PLANE SPATIAL** na **SPA** = 0, **SPB** = 0, **SPC** = 0, vyplynú viaceré riešenia, pri ktorých sa osi natáčania nachádzajú na 0.

- Naprogramujte **SYM** (**SEQ**) + alebo **SYM** (**SEQ**) -

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

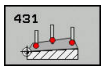
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Aby ovládanie mohlo vypočítať uhlové hodnoty, nesmú tri merané body ležať na jednej priamke.

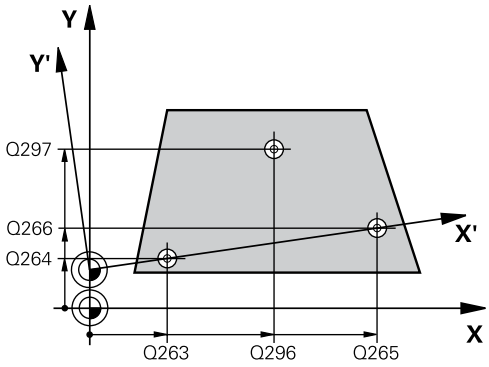
V parametroch **Q170** – **Q172** sa uložia priestorové uhly, ktoré sa používajú pri funkcii **Natočenie obrábacej roviny**. Pomocou prvých dvoch meraných bodov určíte smer hlavnej osi pri natočení roviny obrábania.

Tretí meraný bod určuje smer osi nástroja. Tretí meraný bod definujte v smere kladnej osi Y, aby os nástroja správne ležala v pravotočivom súradnicovom systéme.

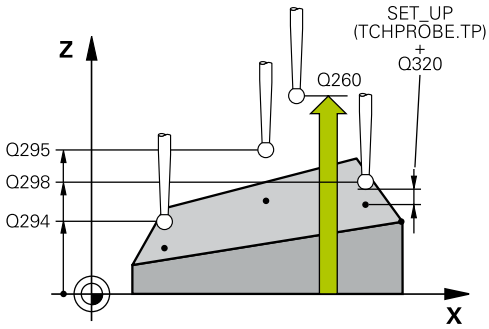
Parametre cyklu



- **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q294 1. Bod merania 3. os?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na osi snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q265 2. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q266 2. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



- **Q295 2. Bod merania 3. os?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na osi snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q296 3. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica tretieho snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q297 3. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica tretieho snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q298 3. Bod merania 3. os?** (absolútne): Súradnica tretieho snímacieho bodu na osi snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?**: Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
  0: Nevytvoriť protokol z merania
  1: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR431.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program.
  2: Prerušiť priebeh programu a na obrazovke ovládania zobraziť protokol z merania. Pokračovať vNC programe pomocou **NC Štart**



Príklad

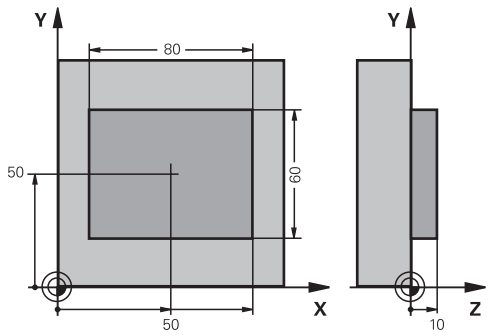
```
5 TCH PROBE 431  MER. ROVINY
   Q263=+20   ;1. BOD 1. OSI
   Q264=+20   ;1. BOD 2. OSI
   Q294=-10   ;1. BOD 3. OSI
   Q265=+50   ;2. BOD 1. OSI
   Q266=+80   ;2. BOD 2. OSI
   Q295=+0    ;2. BOD 3. OSI
   Q296=+90   ;3. BOD 1. OSI
   Q297=+35   ;3. BOD 2. OSI
   Q298=+12   ;3. BOD 3. OSI
   Q320=0     ;BEZP. VZDIALENOST
   Q260=+5    ;BEZP. VYSKA
   Q281=1     ;PROT. Z MER.
```

19.14 Príklady programovania

Príklad: Zmeranie a dodatočné obrábanie pravouhlého výčnelka

Priebeh programu

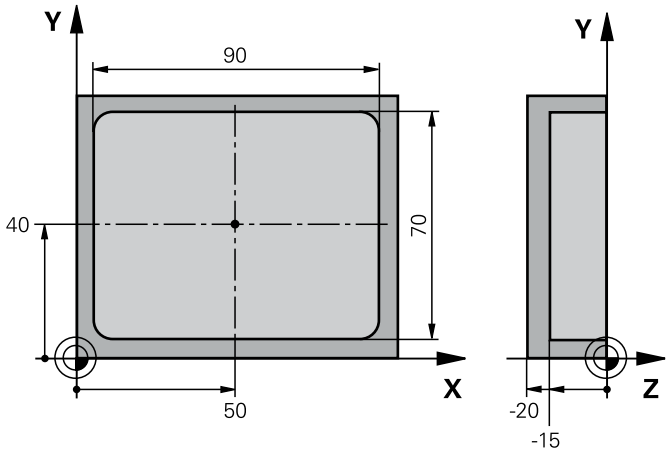
- Hrubovanie pravouhlého výčnelka s prídavkom 0,5
- Meranie pravouhlého výčnelka
- Obrábanie pravouhlého výčnelka načisto pri zohľadnení nameraných hodnôt



0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Príprava vyvolania nástroja
2 L Z+100 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
3 FN 0: Q1 = +81	Dĺžka obdĺžnika v X (hrubovací rozmer)
4 FN 0: Q2 = +61	Dĺžka obdĺžnika v Y (hrubovací rozmer)
5 CALL LBL 1	Vyvolať podprogram pre obrábanie
6 L Z+100 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
7 TOOL CALL 99 Z	Vyvolať snímač
8 TCH PROBE 424 MERANIE VONK. OBDL.	Meranie frézovaného obdĺžnika
Q273=+50 ;STRED 1. OSI	
Q274=+50 ;STRED 2. OSI	
Q282=80 ;1. DLZKA STRANY	Požadovaná dĺžka v X (konečný rozmer)
Q283=60 ;2. DLZKA STRANY	Požadovaná dĺžka v Y (konečný rozmer)
Q261=-5 ;MER. VYSKA	
Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q260=+30 ;BEZP. VYSKA	
Q301=0 ;POHYB DO BEZP. VYS.	
Q284=0 ;MAX. ROZM. 1. STRANA	Hodnoty zadania pre skúšku tolerancie nie sú potrebné
Q285=0 ;MIN. ROZM. 1. STRANA	
Q286=0 ;MAX. ROZM. 2. STRANA	
Q287=0 ;MIN. ROZM. 2. STRANA	
Q279=0 ;TOL. HODN. 1. STRED	
Q280=0 ;TOL. HODN. 2. STRED	
Q281=0 ;PROT. Z MER.	Neodoslať na výstup žiadny protokol z merania
Q309=0 ;PROG. STOP PRI CHYBE	Nevydať žiadne hlásenie chyby
Q330=0 ;NASTROJA	Žiadne monitorovanie nástroja
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Vypočítať dĺžku v X na základe nameranej odchýlky
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Vypočítať dĺžku v Y na základe nameranej odchýlky

11 L Z+100 R0 FMAX	Odsunutie snímača
12 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolanie nástroja obrábania načisto
13 CALL LBL 1	Vyvolať podprogram pre obrábanie
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
15 LBL 1	Podprogram s cyklom obrábania pravouhlého výčnelka
16 CYCL DEF 213 OBR. CAPU NA CIS.	
Q200=20 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-10 ;HLBKA	
Q206=150 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q202=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q207=500 ;POSUV FREZOVANIA	
Q203=+10 ;SURAD. POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZP. VZDIALENOST	
Q216=+50 ;STRED 1. OSI	
Q217=+50 ;STRED 2. OSI	
Q218=Q1 ;1. DLZKA STRANY	Dĺžka v X variabilná pre hrubovanie a obrábanie načisto
Q219=Q2 ;2. DLZKA STRANY	Dĺžka v Y variabilná pre hrubovanie a obrábanie načisto
Q220=0 ;R ROHU	
Q221=0 ;PRID. 1. OSY	
17 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu
18 LBL 0	Koniec podprogramu
19 END PGM BEAMS MM	

Príklad: Merať pravouhlý výrez, zaprotokolovať výsledky z merania



0 BEGIN PGM BSMESS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Vyvolanie nástroja snímača
2 L Z+100 R0 FMAX	Voľný posuv snímača
3 TCH PROBE 423 MERANIE VNUT. KRUH	
Q273=+50 ;STRED 1. OSI	
Q274=+40 ;STRED 2. OSI	
Q282=90 ;1. DLZKA STRANY	Požadovaná dĺžka v X
Q283=70 ;2. DLZKA STRANY	Požadovaná dĺžka v Y
Q261=-5 ;MER. VYSKA	
Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q260=+20 ;BEZP. VYSKA	
Q301=0 ;POHYB DO BEZP. VYS.	
Q284=90.15 ;MAX. ROZM. 1. STRANA	Max. rozmer v X
Q285=89.95 ;MIN. ROZM. 1. STRANA	Min. rozmer v X
Q286=70.1 ;MAX. ROZM. 2. STRANA	Max. rozmer v Y
Q287=69.9 ;MIN. ROZM. 2. STRANA	Min. rozmer v Y
Q279=0.15 ;TOL. HODN. 1. STRED	Dovolená odchýlka polohy v X
Q280=0.1 ;TOL. HODN. 2. STRED	Dovolená odchýlka polohy v Y
Q281=1 ;PROT. Z MER.	Výstup protokolu z merania do súboru
Q309=0 ;PROG. STOP PRI CHYBE	Pri prekročení tolerancie nevydať žiadne hlásenie chyby
Q330=0 ;NASTROJA	Žiadne monitorovanie nástroja
4 L Z+100 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
5 END PGM BSMESS MM	

20

Cykly snímacieho systému: Špeciálne funkcie

20.1 Základy

Prehľad

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

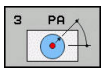
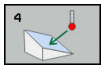
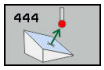
Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

Ovládanie musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacích systémov.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov len pri použití snímacích systémov HEIDENHAIN.

Ovládanie poskytuje cykly na nasledujúce špeciálne použitie:

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	3 **MERAT** Cyklus merania na vytvorenie výrobných cyklov	755
	4 **MERAT 3D** Meranie ľubovoľnej polohy	757
	444 **SNIMANIE 3D** Meranie ľubovoľnej polohy	759
	441 **RYCHLA KONTROLA** Cyklus merania na definovanie rozličných parametrov snímacieho systému	764

20.2 MERANIE (cyklus 3)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 3 zisťuje vo voliteľnom smere snímania ľubovoľnú polohu na obrobku. Na rozdiel od iných meracích cyklov môžete v cykle 3 zadať meranú dráhu **VZDIAL.** a posuv pri meraní **F** priamo. Aj návrat po zaznamenaní meranej hodnoty sa vykonáva s nastaviteľnou hodnotou **MB**.

1 Snímací systém sa posúva z aktuálnej polohy zadaným posuvom v určenom smere snímania. Smer snímania sa musí stanoviť polárnym uhlom v cykle

2 Potom ako ovládanie zaznamená polohu, zastaví snímací systém. Súradnice stredu snímacej gule X, Y, Z, uloží ovládanie do troch za sebou nasledujúcich Q parametrov. Ovládanie nevykonáva korekcie dĺžky a polomeru. Číslo prvého parametra výsledku definujte v cykle

3 Nakoniec presunie ovládanie snímací systém späť proti smeru snímania o hodnotu, ktorú ste definovali v parametri **MB**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Presný spôsob fungovania cyklu snímacieho systému 3 zadefinuje výrobca vášho stroja alebo výrobca softvéru, ktorý používa cyklus 3 v rámci špeciálnych cyklov snímacieho systému.

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.

Údaje snímacieho systému **DIST** (maximálna dráha posuvu do snímacieho bodu) a **F** (posuv pri snímaní), ktoré sú aktívne pri iných meracích cykloch, nie sú funkčné v cykle snímacieho systému 3.

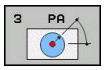
Nezabudnite, že ovládanie opisuje zásadne vždy štyri za sebou nasledujúce parametre Q.

Ak ovládanie nedokázalo zistiť žiadny platný snímací bod, NC program sa bude ďalej vykonávať bez chybového hlásenia. V takomto prípade priradí ovládanie 4. parametru výsledku hodnotu -1, takže príslušné spracovanie chyby môžete vykonať sami.

Ovládanie presunie snímací systém späť maximálne o dráhu spätného posuvu **MB**, avšak nie až za začiatočný bod merania. Tým nemôže dôjsť pri spätnom posuve k žiadnej kolízii.

Funkciou **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** môžete určiť, či má cyklus pôsobiť na vstup snímacieho hrotu X12 alebo X13.

Parametre cyklu



- **Č. parametra pre výsledok?**: Vložte číslo parametra Q, ktorému má ovládanie priradiť hodnotu prvej zistenej súradnice (X). Hodnoty Y a Z sú k dispozícii v bezprostredne nasledujúcich parametroch Q. Vstupný rozsah 0 až 1999
- **Dotyková os?**: Zadajte os, v ktorej smere sa má snímanie vykonať, vstup potvrďte tlačidlom **ENT**. Vstupný rozsah X, Y alebo Z
- **Dotykový uhol?**: Uhol, ktorý sa vzťahuje na definovanú **os snímania**, v ktorej sa má snímací systém presúvať, potvrďte tlačidlom **ENT**. Vstupný rozsah -180,0000 až 180,0000
- **Max. dráha merania?**: Zadajte dráhu posuvu, ktorú má snímací systém prekonať od začiatočného bodu, vstup potvrďte tlačidlom ENT. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Merať posuv**: Zadajte posuv pri meraní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 3000,000
- **Max. dráha pos. späť?**: Dráha posuvu proti smeru snímania po vychýlení snímacieho hrotu. Ovládanie presunie snímací systém späť maximálne do začiatočného bodu, takže nemôže dôjsť k žiadnej kolízii. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Ref. systém? (0=SKUT./1=REF.)**: Určite, či sa má smer snímania a výsledok merania vzťahovať k aktuálnemu súradnicovému systému (**SKUT.**, môže byť teda posunutý alebo pretočený) alebo na súradnicový systém stroja (**REF**):
  0: Snímať v aktuálnom systéme a výsledok merania uložiť v systéme **SKUT.**
  1: Snímať v pevnom systéme stroja REF. Výsledok merania uložiť v REF systéme
- **Režim chyby? (0=VYP/1=ZAP)**: Definovanie, či má ovládanie pri vychýlenom snímacom hrote na začiatku cyklu vygenerovať chybové hlásenie alebo nie. Ak je vybraný režim **1**, uloží ovládanie do 4. parametra výsledku hodnotu **-1** a pokračuje v spracúvaní cyklu:
  0: Vygenerovať chybové hlásenie
  1: Nevygenerovať chybové hlásenie

Príklad

```
4 TCH PROBE 3.0  MERAT
5 TCH PROBE 3.1 Q1
6 TCH PROBE 3.2  X UHOL:  +15
7 TCH PROBE 3.3  ABST +10  F100 MB1
   REF. SYSTEM: 0
8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1
```

20.3 MERANIE 3D (cyklus 4)

Priebeh cyklu

> Cyklus 4 je pomocný cyklus, ktorý sa môže použiť na snímacie pohyby s ľubovoľným snímacím systémom (TS, TT alebo TL). Ovládanie neposkytuje žiaden cyklus, ktorým by ste mohli kalibrovať snímací systém TS v ľubovoľnom smere snímania.

Cyklus snímacieho systému 4 zisťuje v smere snímania definovateľnom pomocou vektora ľubovoľnú polohu na obrobku. Na rozdiel od iných meracích cyklov môžete v cykle 4 priamo vložiť snímaciu dráhu a posuv pri snímaní. Aj návrat po zaznamenaní hodnoty snímania sa vykonáva s nastaviteľnou hodnotou.

1. Ovládanie sa posúva z aktuálnej polohy zadaným posuvom v určenom smere snímania. Smer snímania musíte stanoviť prostredníctvom vektora (hodnoty delta v X, Y a Z) v cykle
2. Len čo ovládanie zaznamená polohu, zastaví snímací pohyb. Ovládanie uloží súradnice snímacej polohy X, Y a Z do troch za sebou nasledujúcich parametrov Q. Číslo prvého parametra definujte v cykle. Pri používaní snímacieho systému TS sa nasnímaný výsledok upraví o kalibrované presadenie stredu.
3. Nakoniec vykoná ovládanie polohovanie proti smeru snímania. Dráhu posuvu definujte v parametri **MB**, posuv sa pri tom vykonáva maximálne po začiatočnú polohu

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

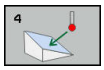
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak ovládanie nedokázalo zistiť žiadny platný snímaný bod, dostane 4. výsledný parameter hodnotu -1. Ovládanie program **nepreruší**!

- Skontrolujte, či je možné dosiahnuť všetky snímacie body

> Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.
>
> Ovládanie presunie snímací systém späť maximálne o dráhu spätného posuvu **MB**, avšak nie až za začiatočný bod merania. Tým nemôže dôjsť pri spätnom posuve k žiadnej kolízii.
>
> Pri predpolohovaní dbajte na to, aby ovládanie presunulo stred snímacej guľôčky bez korekcie do definovanej polohy!
>
> Nezabudnite, že ovládanie popisuje zásadne vždy štyri za sebou nasledujúce parametre Q.

Parametre cyklu



- **Č. parametra pre výsledok?**: Vložte číslo parametra Q, ktorému má ovládanie priradiť hodnotu prvej zistenej súradnice (X). Hodnoty Y a Z sú k dispozícii v bezprostredne nasledujúcich parametroch Q. Vstupný rozsah 0 až 1999
- **Rel. meraná dráha v X?**: Zložka X smerového vektora, v smere ktorého sa má snímací systém presúvať. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Rel. meraná dráha v Y?**: Zložka Y smerového vektora, v smere ktorého sa má snímací systém presúvať. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Rel. meraná dráha v Z?**: Zložka Z smerového vektora, v smere ktorého sa má snímací systém presúvať. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Max. dráha merania?**: Zadajte dráhu posuvu, ktorú má snímací systém prekonať od začiatočného bodu pozdĺž smerového vektora. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Merať posuv**: Zadajte posuv pri meraní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 3000,000
- **Max. dráha pos. späť?**: Dráha posuvu proti smeru snímania po vychýlení snímacieho hrotu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Ref. systém? (0=SKUT./1=REF.)**: Definujte, či sa má výsledok snímania uložiť vo vstupnom súradnicovom systéme (**SKUT.**) alebo vzhľadom na súradnicový systém stroja (**REF**):
  0: Uložiť výsledok merania do systému **SKUT.**
  1: Uložiť výsledok merania do systému **REF**

Príklad

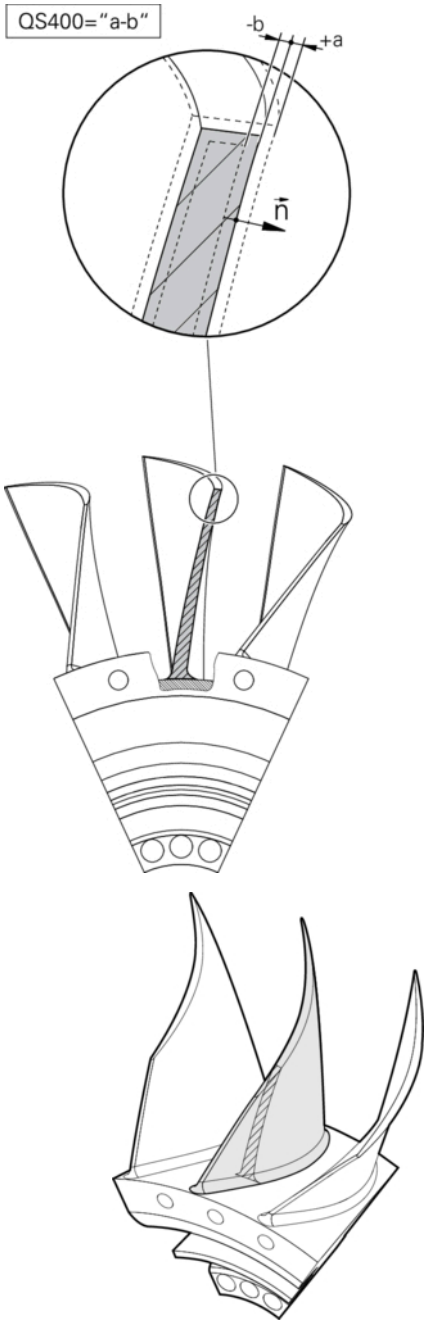
```
4 TCH PROBE 4.0  MERAT 3D
5 TCH PROBE 4.1 Q1
6 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
7 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50
  REF. SYSTEM:0
```

20.4 SNÍMANIE 3D (cyklus 444, DIN/ISO: G444)

Priebeh cyklu

Cyklus 444 kontroluje samostatný bod na povrchu dielu. Tento cyklus sa používa napr. pri tvarovaných dieloch na premeranie voľných tvarovaných plôch. Dokáže určiť, či sa bod na povrchu dielu nachádza v porovnaní s požadovanou súradnicou v rozsahu väčšieho alebo menšieho rozmeru. Následne môže operátor vykonať ďalšie pracovné kroky, ako oprava atď.

Cyklus 444 nasníma ľubovoľný bod v priestore a zistí odchýlku od požadovanej súradnice. Pritom sa zohľadní vektor normály, ktorý je určený parametrami **Q581**, **Q582** a **Q583**. Vektor normály je kolmý na (myslenú rovinu), v ktorej sa nachádza požadovaná súradnica. Vektor normály je orientovaný od plochy a nedefinuje snímaciu dráhu. Na určenie vektora normály použite systém CAD alebo CAM. Tolerančný rozsah **QS400** definuje povolenú odchýlku medzi skutočnou a požadovanou súradnicou vektora normály. Na základe toho môžete napr. definovať, že po zistení menšieho rozmeru bude nasledovať zastavenie programu. Okrem toho ovládanie vygeneruje protokol a odchýlky sa uložia do nižšie uvedených parametrov Q.



Priebeh cyklu

1. Snímací systém sa presunie z aktuálnej polohy na bod vektora normály, ktorý sa nachádza v nasledujúcej vzdialenosti od požadovanej súradnice: Vzdialenosť = polomer snímacej guľôčky + hodnota **SET_UP** tabuľky tchprobe.tp (TNC: \table\tchprobe.tp) + **Q320**. Predpolohovanie zohľadňuje bezpečnú výšku. Ďalšie informácie o logike snímania pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 595
2. Následne sa snímací systém presunie na požadovanú súradnicu. Snímaciu dráhu definuje parameter DIST (Nie vektor normály! Vektor normály sa používa iba na správny prepočet súradníc.)
3. Po zaznamenaní polohy ovládaním vykoná snímací systém spätný posuv a zastaví sa. Zistené súradnice dotykového bodu uloží ovládanie do parametrov Q.
4. Nakoniec presunie ovládanie snímací systém späť proti smeru snímania o hodnotu, ktorú ste definovali v parametri **MB**

Parametre Q

Ovládanie ukladá výsledky snímania do nasledujúcich parametrov:

Čísla parametrov	Význam
Q151	Nameraná poloha hlavnej osi
Q152	Nameraná poloha vedľajšej osi
Q153	Nameraná poloha osi nástroja
Q161	Nameraná odchýlka hlavnej osi
Q162	Nameraná odchýlka vedľajšej osi
Q163	Nameraná odchýlka osi nástroja
Q164	Nameraná 3D odchýlka ■ Hodnota nižšia ako 0: menší rozmer ■ Hodnota vyššia ako 0: väčší rozmer
Q183	Stav obrobku: ■ - 1 = nedefinované ■ 0 = Dobrý ■ 1 = Oprava ■ 2 = Nepodarok

Funkcia protokolu

Po spracovaní vytvorí ovládanie protokol vo formáte .html. V protokole sa protokolujú výsledky hlavnej osi, vedľajšej osi a osi nástroja, ako aj odchýlka 3D. Ovládanie uloží protokol do adresára, v ktorom je uložený súbor .h (pokiaľ nie je pre FN16 nakonfigurovaná žiadna cesta).

Protokol odošle na výstup nasledujúce obsahy v hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja:

- Skutočný smer snímania (ako vektor systému vstupov). Hodnota vektora pritom zodpovedá nakonfigurovanej snímacej dráhe
- Definované požadované súradnice
- (Pri definovaní tolerancie **QS400**) Výstup hornej a dolnej prípustnej odchýlky, ako aj zistenej odchýlky pozdĺž vektora normály
- Zistené skutočné súradnice
- Farebné zobrazenie hodnôt (zelená farba pre stav „Dobrý“, oranžová farba pre stav „Oprava“ a červená farba pre stav „Nepodarok“)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

V závislosti od nastavenia voliteľného parametra stroja **chkTiltingAxes** (č. 204600) sa pri snímaní preverí, či sa poloha osí otáčania zhoduje s uhlami natočenia (3D-ROT). Ak tomu tak nie je, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Na získanie exaktných výsledkov v závislosti od použitého snímacieho systému musíte pred vykonaním cyklu 444 vykonať 3D kalibráciu. Na 3D kalibráciu je potrebná možnosť č. 92 3D-ToolComp.

Cyklus 444 zostaví protokol z merania vo formáte html.

Chybové hlásenie sa vygeneruje, ak je pred spustením cyklu 444 aktívne zrkadlenie (cyklus 8) alebo zmena mierky (cyklus 11, 26).

Pri snímaní sa zohľadní aktívny TCPM. Snímanie polôh s aktívnym TCPM sa môže uskutočniť aj v nekonzistentnom stave natočenia **Natočenie obrábacej roviny**.

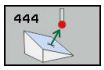
Ak je váš stroj vybavený riadeným vretenom, mali by ste aktivovať sledovanie uhla v tabuľke snímacieho systému (**stĺpec TRACK**). Tým zásadne zvýšite presnosť pri meraní pomocou 3D snímacieho systému.

Cyklus 444 vzťahuje všetky súradnice na systém vstupov.

Ovládanie popisuje výstupné parametre nameranými hodnotami pozrite si "Priebeh cyklu", Strana 759.

Pomocou parametra **Q183** sa aktivuje stav obrobku Dobrý/Oprava/Nepodarok bez ohľadu na parameter **Q309** (pozrite si "Priebeh cyklu", Strana 759).

Parametre cyklu



- **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q294 1. Bod merania 3. os?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na osi snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q581 Normála plochy, hlavná os?** Sem zadajte normálu plochy v smere hlavnej osi. Výstup normál plochy pre bod sa spravidla používa systém CAD/CAM. Vstupný rozsah: -10 až 10
- **Q582 Normála plochy, vedľajšia os?** Sem zadajte normálu plochy v smere vedľajšej osi. Výstup normál plochy pre bod sa spravidla používa systém CAD/CAM. Vstupný rozsah: -10 až 10
- **Q583 Normála plochy, os nástroja?** Sem zadajte normálu plochy v smere osi nástroja. Výstup normál plochy pre bod sa spravidla používa systém CAD/CAM. Vstupný rozsah: -10 až 10
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

Príklad

```
4 TCH PROBE 444 SNIMANIE 3D
   Q263 = +0   ;1. BOD 1. OSI
   Q264 = +0   ;1. BOD 2. OSI
   Q294 = +0   ;1. BOD 3. OSI
   Q581 = +1   ;NORMALA PL., HL. OS
   Q582 = +0   ;NORMALA PL., VEDL.OS
   Q583 = +0   ;NORMALA, OS
               NASTROJA
   Q320 = +0   ;BEZPEČNOSTNÁ
               VZDIALENOSŤ
   Q260 = 100  ;BEZP. VYSKA
   QS400 = „1-1"  ;TOLERANCIA
   Q309 = +0   ;REAKCIA PRI CHYBE
```

- **QS400 Zadanie tolerancie?** Sem zadajte tolerančný rozsah, ktorý monitoruje cyklus. Tolerancia definuje povolenú odchýlku pozdĺž normál plochy. Táto odchýlka sa zisťuje medzi požadovanou a skutočnou súradnicou dielu. (Normála plochy je definovaná prostredníctvom **Q581** – **Q583**, požadovaná súradnica je definovaná prostredníctvom **Q263**, **Q264**, **Q294**) Hodnota tolerancie sa v závislosti od vektora normály rozkladá osovo podielovo:
  Príklad: QS400 = „0,4-0,1“ znamená: horná prípustná odchýlka = požadovaná súradnica +0,4, dolná prípustná odchýlka = požadovaná súradnica -0,1. Pre cyklus vyplynie nasledujúci tolerančný rozsah: „Požadovaná súradnica +0,4“ až „Požadovaná súradnica -0,1“.
  Príklad: QS400 = „0,4“ znamená: horná prípustná odchýlka = požadovaná súradnica +0,4, dolná prípustná odchýlka = požadovaná súradnica. Pre cyklus vyplynie nasledujúci tolerančný rozsah: „Požadovaná súradnica +0,4“ až „Požadovaná súradnica“.
  Príklad: QS400 = „-0,1“ znamená: horná prípustná odchýlka = požadovaná súradnica, dolná prípustná odchýlka = požadovaná súradnica -0,1. Pre cyklus vyplynie nasledujúci tolerančný rozsah: „Požadovaná súradnica“ až „Požadovaná súradnica -0,1“.
  Príklad: QS400 = „ “ znamená: Žiadne posudzovanie tolerancie.
  Príklad: QS400 = „0“ znamená: Žiadne posudzovanie tolerancie.
  Príklad: QS400 = „0,1+0,1“ znamená: Žiadne posudzovanie tolerancie.
- **Q309 Reakcia pri chybe tolerancie?** Definovanie, či má ovládanie pri zistení odchýlky prerušiť priebeh programu a vygenerovať hlásenie:
  0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne hlásenie pri prekročení tolerancie
  1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať hlásenie pri prekročení tolerancie
  2: Ak sa zistená skutočná súradnica pozdĺž vektora normály plochy nachádza pod požadovanou súradnicou, ovládanie vygeneruje hlásenie a preruší priebeh programu NC. Na rozdiel od predchádzajúceho prípadu nedôjde k žiadnej reakcii na chybu, ak sa skutočná súradnica nachádza nad požadovanou súradnicou

20.5 RÝCHLE SNÍMANIE (cyklus 441, DIN/ISO: G441)

Priebeh cyklu

S cyklom snímacieho systému 441 môžete globálne nastaviť rôzne parametre snímacieho systému, ako napr. polohovací posuv, pre všetky následne používané cykly snímacieho systému.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Výrobca vášho stroja môže doplnkovo obmedziť posuv. V parametri stroja **maxTouchFeed** (č. 122602) sa definuje absolútny, maximálny posuv.

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Cyklus 441 nastavuje parameter pre snímacie cykly. Tento cyklus nevykonáva žiadne pohyby stroja.

END PGM, **M2**, **M30** resetujú globálne nastavenia cyklu 441.

Parameter cyklu **Q399** závisí od konfigurácie vášho stroja. Možnosť orientovať snímací systém z programu NC musí byť nastavená výrobcom vášho stroja.

Aj keď disponujete na vašom stroji samostatnými potenciometrami pre rýchloposuv a posuv, môžete posuv regulovať aj pri **Q397** = 1 iba potenciometrom pre posuv.

Parametre cyklu

- **Q396 Polohovací posuv?**: Definovanie, akým posuvom chcete vykonať polohovacie pohyby snímacieho systému. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- **Q397 Predpol. v rýchlom chode stroja?**: Určenie, či sa ovládanie pri predpolohovaní snímacieho systému presúva s posuvom **FMAX** (rýchloposuv stroja):
  0: Predpolohovať s posuvom z **Q396**
  1: Predpolohovať v rýchlom chode stroja **FMAX**Aj keď disponujete na vašom stroji samostatnými potenciometrami pre rýchloposuv a posuv, môžete posuv regulovať aj pri **Q397** = 1 iba potenciometrom pre posuv. Výrobca vášho stroja môže doplnkovo obmedziť posuv. V parametri stroja **maxTouchFeed** (č. 122602) sa definuje absolútny, maximálny posuv.
- **Q399 Sledovanie uhla (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie orientovať snímací systém pred každým snímaním:
  0: Neorientovať
  1: Orientovať vreteno pred každým snímaním (zvýši presnosť)
- **Q400 Automatické prerušenie?** Určenie, či ovládanie po meracom cykle na automatické meranie obrobku preruší chod programu a vydá výsledky merania na obrazovke:
  0: Neprerušiť chod programu, aj keď je v príslušnom snímacom cykle zvolený výstup výsledkov merania na obrazovke
  1: Prerušiť chod programu, výstup výsledkov merania na obrazovke. V chode programu môžete pokračovať následne pomocou **NC Štart**

Príklad

```
5 TCH PROBE 441  RYCHLA KONTROLA
   Q 396=3000;POLOHOVACÍ POSUV
   Q 397=0    ;VÝBER POSUVU
   Q 399=1    ;SLEDOVANIE UHLA
   Q 400=1    ;PRERUŠENIE
```

20.6 Kalibrácia spínacieho snímacieho systému

Aby bolo možné presne určiť skutočný spínací bod snímacieho systému 3D, musíte snímací systém nakalibrovať, inak ovládanie nedokáže stanoviť presné výsledky merania.

Snímací systém kalibrujte vždy pri:
- uvedení do prevádzky,
- zlomení snímacieho hrotu,
- výmene snímacieho hrotu,
- zmene snímacieho posuvu,
- nepravidelnostiach, napr. v dôsledku zohriatia stroja,
- zmene aktívnej osi nástroja.

Ovládanie prevezme hodnoty kalibrácie pre aktívny snímací systém priamo po kalibrácii. Aktualizované údaje nástroja sú potom ihneď účinné. Opätovné vyvolanie nástroja nie je potrebné.

Pri kalibrovaní určuje ovládanie „účinnú“ dĺžku snímacieho hrotu a „účinný“ polomer snímacej guľôčky. Na kalibráciu 3D snímacieho systému upnite nastavovací krúžok alebo výčnelok so známou výškou a známym polomerom na stôl stroja.

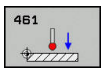
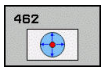
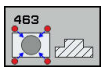
Ovládanie je vybavené cyklami kalibrácie na kalibráciu dĺžky a kalibráciu polomeru:

Postupujte nasledovne:

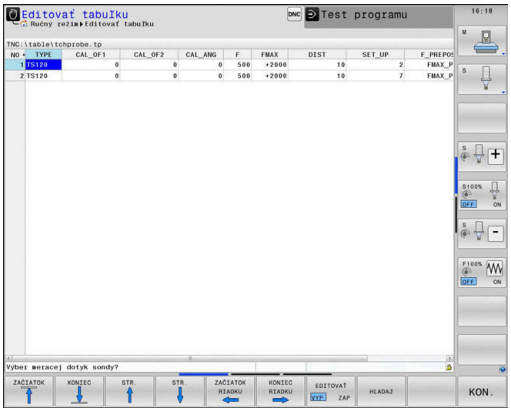
- Stlačte tlačidlo **TOUCH PROBE**

- Stlačte softvérové tlačidlo **TS KALIBR.**
- Výber kalibračného cyklu

Kalibračné cykly ovládania

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
	Kalibrovať dĺžku	768
	Určiť kalibrovacím krúžkom polomer a presadenie stredu	770
	Určiť polomer a posunutie stredu výčnelkom alebo kalibrovacím tŕňom	773
	Určiť polomer a presadenie stredu kalibračnou guľôčkou	776

20.7 Zobrazenie kalibračných hodnôt



Ovládanie uloží účinnú dĺžku a účinný polomer snímacieho systému do tabuľky nástrojov. Presadenie stredu snímacieho systému uloží ovládanie do stĺpcov **CAL_OF1** (hlavná os) a **CAL_OF2** (vedľajšia os) tabuľky snímacieho systému. Na zobrazenie uložených hodnôt stlačte softvérové tlačidlo Tabuľka snímacieho systému.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html. Miesto uloženia tohto súboru sa zhoduje s miestom uloženia východiskového súboru. Protokol z merania je možné zobraziť v riadení prostredníctvom prehliadača. Ak sa na kalibráciu snímacieho systému v jednom NC programe používa viacero cyklov, nachádzajú sa všetky protokoly z meraní v súbore TCHPRAUTO.html. Ak vykonáte cyklus snímacieho systému v prevádzkovom režime Ručný režim, uloží ovládanie protokol z merania do súboru pod názvom TCHPRMAN.html. Ako miesto uloženia tohto súboru slúži adresár TNC:*.

Zabezpečte, aby sa číslo nástroja tabuľky nástrojov a číslo snímacieho systému tabuľky snímacích systémov zhodovali. Toto platí bez ohľadu na to, či chcete cyklus snímacieho systému vykonať v automatickom režime alebo v prevádzkovom režime **Ručný režim**.

Ďalšie informácie nájdete v kapitole Tabuľka snímacieho systému

20.8 TS KALIBROVAŤ DĹŽKU (cyklus 461, DIN/ISO: G461)

Priebeh cyklu

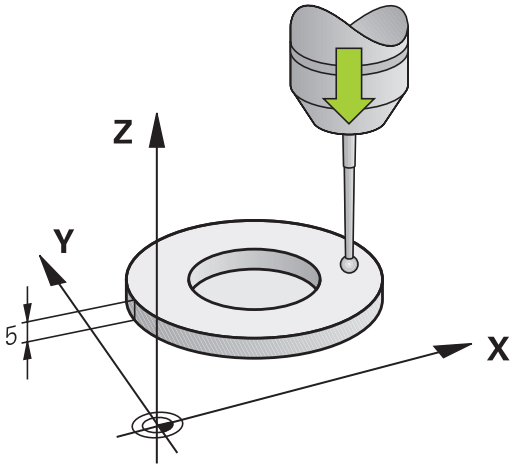
Pred spustením kalibračného cyklu, musíte nastaviť vzťažný bod v osi vretena tak, aby bolo na stole stroja Z=0 a aby bol snímací systém predpolohovaný nad kalibračným prstencom.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html. Miesto uloženia tohto súboru sa zhoduje s miestom uloženia východiskového súboru. Protokol z merania je možné zobraziť v riadení prostredníctvom prehliadača. Ak sa na kalibráciu snímacieho systému v jednom NC programe používa viacero cyklov, nachádzajú sa všetky protokoly z meraní v súbore TCHPRAUTO.html.

1 Ovládanie orientuje snímací systém na uhol **CAL_ANG** z tabuľky snímacieho systému (iba ak sa váš snímací systém dá orientovať)

2 Ovládanie sníma z aktuálnej polohy v zápornom smere osi vretena so snímacím posuvom (stĺpec **F** z tabuľky snímacieho systému)

3 Následne ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (stĺpec **FMAX** z tabuľky snímacieho systému) späť do začiatočnej polohy



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

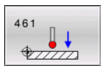
Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.

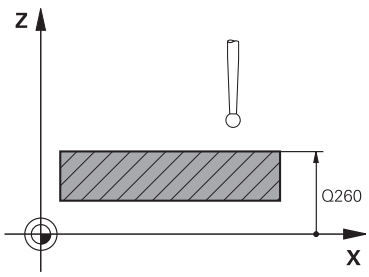
Účinná dĺžka snímacieho systému sa vždy vzťahuje na vzťažný bod nástroja. Vzťažný bod nástroja sa často nachádza na tzv. hlave vretena (čelná plocha vretena). Váš výrobca stroja môže vzťažný bod nástroja umiestniť aj na iné miesto.

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html.



- **Q434 Referenčný bod pre dĺžku?** (absolútne): Vzťah pre dĺžku (napr. výška kalibračného prstenca). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



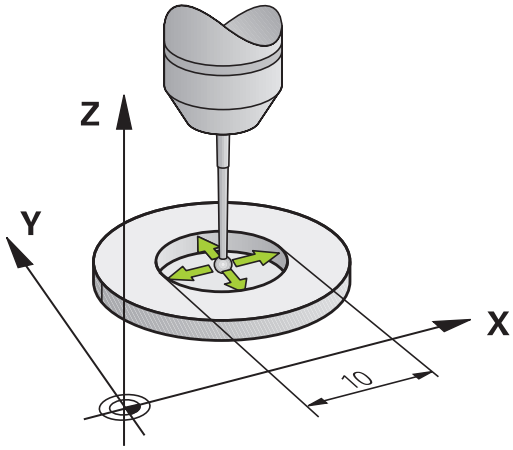
Príklad

```
5 TCH PROBE 461  KALIBRACIA TS
    DLZKY
    Q434=+5     ;VZTAZNY BOD
```

20.9 TS KALIBROVAŤ VNÚTORNÝ POLOMER (cyklus 462, DIN/ISO: G462)

Priebeh cyklu

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



Pred spustením kalibračného cyklu musíte snímací systém predpolohovať v strede kalibračného prstenca a na želanej výške merania.

Počas kalibrácie polomeru snímacej guľôčky vykoná ovládanie automatický postup snímania. V prvom priebehu určí ovládanie stred kalibračného prstenca, resp. výčnelka (hrubé meranie) a umiestni snímací systém do stredu. Následne sa v samotnom postupe kalibrácie (jemné meranie) stanoví polomer snímacej guľôčky. Ak snímací systém umožňuje meranie s otočením o 180°, v ďalšom priebehu sa určí posunutie stredu.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html. Miesto uloženia tohto súboru sa zhoduje s miestom uloženia východiskového súboru. Protokol z merania je možné zobraziť v riadení prostredníctvom prehliadača. Ak sa na kalibráciu snímacieho systému v jednom NC programe používa viacero cyklov, nachádzajú sa všetky protokoly z meraní v súbore TCHPRAUTO.html.

Orientácia kalibrovacieho systému určí kalibrovací program:

- Nie je možná žiadna orientácia alebo je možná iba v jednom smere: Ovládanie vykoná hrubé a jemné meranie a určí účinný polomer snímacej guľôčky (stĺpec R v tool.t)
- Možná orientácia v dvoch smeroch (napr. káblové snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): Ovládanie vykoná hrubé a jemné meranie, otočí snímací systém o 180° a vykoná štyri ďalšie postupy snímania. Meraním s otočením o 180° sa okrem polomeru určí presadenie stredu (CAL_OF v tchprobe.tp)
- Možná ľubovoľná orientácia (napr. infračervené snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): program snímania: pozri „Možná orientácia v dvoch smeroch“

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

Na stanovenie posunutia stredu snímacej guľôčky musí byť ovládanie pripravené výrobcom stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju!

Vlastnosť, či alebo ako sa môže váš snímací systém orientovať, je pri snímacích systémoch spoločnosti HEIDENHAIN definovaná vopred. Iné snímacie systémy sú konfigurované výrobcom stroja.

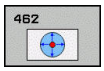
Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.

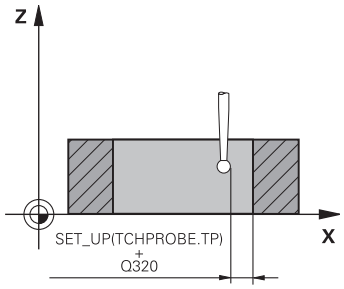
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Presadenie stredu môžete určiť iba snímacím systémom vhodným na tento účel.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html.



- **Q407 POLOMER PRSTENCA** Zadajte polomer kalibračného prstenca. Vstupný rozsah 0 až 9,9999
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q423 Počet vzorkovaní?** (absolútne): Počet meraných bodov na priemere. Vstupný rozsah 3 až 8
- **Q380 Ref. uhol ? (0 = hl. os)** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah 0 až 360,0000



Príklad

5 TCH PROBE 462 KALIBRACIA TS V PRSTENCI	
Q407=+5	;POLOMER PRSTENCA
Q320=+0	;BEZP. VZDIALENOST
Q423=+8	;POCET MERANI
Q380=+0	;REFERENCNY UHOL

20.10 TS KALIBROVAŤ VONKAJŠÍ POLOMER (cyklus 463, DIN/ISO: G463)

Priebeh cyklu

Pred spustením kalibračného cyklu musíte snímací systém predpolohovať v strede nad kalibračným tŕňom. Polohujte snímací systém na osi snímacieho systému približne o bezpečnostnú vzdialenosť (hodnota z tabuľky snímacieho systému + hodnota z cyklu) nad kalibračným tŕňom.

Počas kalibrácie polomeru snímacej guľôčky vykoná ovládanie automatický postup snímania. V prvom priebehu určí ovládanie stred kalibračného prstenca alebo čapu (hrubé meranie) a premiestni snímací systém do stredu. Následne sa v samotnom postupe kalibrácie (jemné meranie) stanoví polomer snímacej guľôčky. Ak snímací systém umožňuje meranie s otočením o 180°, v ďalšom priebehu sa určí posunutie stredu.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html. Miesto uloženia tohto súboru sa zhoduje s miestom uloženia východiskového súboru. Protokol z merania je možné zobraziť v riadení prostredníctvom prehliadača. Ak sa na kalibráciu snímacieho systému v jednom NC programe používa viacero cyklov, nachádzajú sa všetky protokoly z meraní v súbore TCHPRAUTO.html.

Orientácia kalibrovacieho systému určí kalibrovací program:

- Nie je možná žiadna orientácia alebo je možná iba v jednom smere: Ovládanie vykoná hrubé a jemné meranie a určí účinný polomer snímacej guľôčky (stĺpec R v tool.t)
- Možná orientácia v dvoch smeroch (napr. káblové snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): Ovládanie vykoná hrubé a jemné meranie, otočí snímací systém o 180° a vykoná štyri ďalšie postupy snímania. Meraním s otočením o 180° sa okrem polomeru určí presadenie stredu (CAL_OF v tchprobe.tp)
- Možná ľubovoľná orientácia (napr. infračervené snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): program snímania: pozri „Možná orientácia v dvoch smeroch“

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

Na stanovenie posunutia stredu snímacej guľôčky musí byť ovládanie pripravené výrobcom stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju!

Vlastnosť, či alebo ako sa môže váš snímací systém orientovať, je už pri snímacích systémoch spoločnosti HEIDENHAIN preddefinovaná. Iné snímacie systémy sú konfigurované výrobcom stroja.

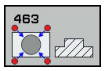
Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.

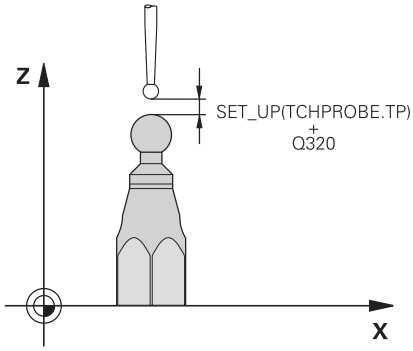
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Presadenie stredu môžete určiť iba snímacím systémom vhodným na tento účel.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html.



- **Q407 Presný polomer kalibr. čapu?**: Priemer kalibračného prstenca. Vstupný rozsah 0 až 99,9999
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
  0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
  1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- **Q423 Počet vzorkovaní?** (absolútne): Počet meraných bodov na priemere. Vstupný rozsah 3 až 8
- **Q380 Ref. uhol ? (0 = hl. os)** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah 0 až 360,0000

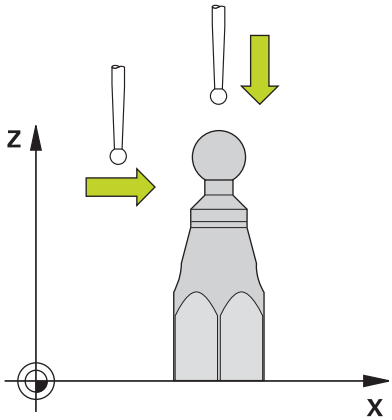


Príklad

5 TCH PROBE 463 KALIBRACIA TS NA CAPE	
Q407=+5	;POLOMER CAPU
Q320=+0	;BEZP. VZDIALENOST
Q301=+1	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q423=+8	;POCET MERANI
Q380=+0	;REFERENCNY UHOL

20.11 TS KALIBROVAŤ (cyklus 460, DIN/ISO: G460)

Pred spustením kalibračného cyklu musíte snímací systém predpolohovať v strede nad kalibračnou guľôčkou. Polohujte snímací systém na osi snímacieho systému približne o bezpečnostnú vzdialenosť (hodnota z tabuľky snímacieho systému + hodnota z cyklu) nad kalibračnou guľôčkou.

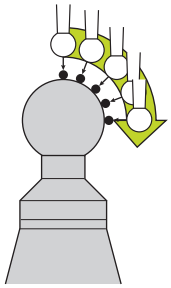


Cyklus 460 umožňuje automatickú kalibráciu spínajúceho 3D snímacieho systému na presnej kalibračnej guľôčke.

Okrem toho môžete zaznamenávať kalibračné 3D údaje. Na to budete potrebovať možnosť č. 92, 3D-ToolComp. Kalibračné 3D údaje opisujú správanie sa snímacieho systému pri ľubovoľnom smere snímania. Pod TNC:\system\3D-ToolComp* sa uložia kalibračné údaje 3D. Tabuľka nástrojov obsahuje v stĺpci DR2TABLE odkazy na tabuľku 3DTC. Kalibračné 3D údaje sa zohľadňujú pri snímaní. Táto 3D kalibrácia je potrebná, ak chcete pomocou cyklu 444 3D snímanie dosiahnuť veľmi vysokú presnosť (pozrite si "SNÍMANIE 3D (cyklus 444, DIN/ISO: G444)", Strana 759).

Priebeh cyklu

V závislosti od parametra **Q433** môžete vykonať iba jednu kalibráciu polomeru alebo kalibráciu polomeru a dĺžky.



Kalibrácia polomeru Q433 = 0

1 Upnite kalibračnú guľôčku. Dbajte na eliminovanie kolízií
2 Presuňte snímací systém v osi snímacieho systému nad kalibračnú guľôčku a v rovine obrábania približne do stredu guľôčky
3 Prvý pohyb vykoná ovládanie v rovine v závislosti od vzťažného uhla (**Q380**)
4 Následne ovládanie polohuje snímací systém v osi snímacieho systému
5 Spustí sa snímanie a ovládanie začne hľadať rovníkovú kružnicu kalibračnej guľôčky
6 Po nájdení rovníkovej kružnice začne kalibrácia polomeru
7 Nakoniec odsunie ovládanie snímací systém po osi snímacieho systému späť na výšku, na ktorú bol snímací systém predpolohovaný

Kalibrácia polomeru a dĺžky Q433 = 1

1 Upnite kalibračnú guľôčku. Dbajte na eliminovanie kolízií
2 Presuňte snímací systém v osi snímacieho systému nad kalibračnú guľôčku a v rovine obrábania približne do stredu guľôčky
3 Prvý pohyb vykoná ovládanie v rovine v závislosti od vzťažného uhla (**Q380**)
4 Následne ovládanie polohuje snímací systém v osi snímacieho systému
5 Spustí sa snímanie a ovládanie začne hľadať rovníkovú kružnicu kalibračnej guľôčky
6 Po nájdení rovníkovej kružnice začne kalibrácia polomeru
7 Na záver odsunie ovládanie snímací systém po osi snímacieho systému späť na výšku, na ktorú bol snímací systém predpolohovaný
8 Ovládanie zistí dĺžku snímacieho systému na severnom póle kalibračnej guľôčky
9 Na konci cyklu odsunie ovládanie snímací systém po osi snímacieho systému späť na výšku, na ktorú bol snímací systém predpolohovaný

V závislosti od parametra **Q455** môžete dodatočne vykonať 3D kalibráciu.

3D kalibrácia Q455 = 1 … 30

1 Upnite kalibračnú guľôčku. Dbajte na eliminovanie kolízií
2 Po kalibrácii polomeru a dĺžky odsunie ovládanie snímací systém po osi snímacieho systému späť. Následne ovládanie polohuje snímací systém nad severný pól
3 Snímanie sa spustí a vykoná sa vo viacerých krokoch od severného pólu po rovníkovú kružnicu. Zistia sa odchýlky od požadovanej polohy a tým aj špecifické reakcie pri vychýlení
4 Môžete určiť počet snímacích bodov medzi severným pólom a rovníkovou kružnicou. Tento počet závisí od vstupného parametra **Q455**. Môžete naprogramovať hodnotu 1 až 30. Ak naprogramujete **Q455** = 0, 3D kalibrácia sa nevykoná
5 Odchýlky zistené pri kalibrácii sa uložia do tabuľky 3DTC
6 Na konci cyklu odsunie ovládanie snímací systém po osi snímacieho systému späť na výšku, na ktorú bol snímací systém predpolohovaný

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html. Miesto uloženia tohto súboru sa zhoduje s miestom uloženia východiskového súboru. Protokol z merania je možné zobraziť v riadení prostredníctvom prehliadača. Ak sa na kalibráciu snímacieho systému v jednom NC programe používa viacero cyklov, nachádzajú sa všetky protokoly z meraní v súbore TCHPRAUTO.html.

Účinná dĺžka snímacieho systému sa vždy vzťahuje na vzťažný bod nástroja. Vzťažný bod nástroja sa často nachádza na tzv. hlave vretena (čelná plocha vretena). Váš výrobca stroja môže vzťažný bod nástroja umiestniť aj na iné miesto.

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Snímací systém predpolohujte tak, aby sa nachádzal približne nad stredom guľôčky.

Ak naprogramujete **Q455** = 0, nevykoná ovládanie žiadnu 3D kalibráciu.

Ak naprogramujete **Q455** = 1 – 30, vykoná sa 3D kalibrácia snímacieho systému. Pritom sa zistia odchýlky v správaní počas vychyľovania v závislosti od rôznych uhlov. Keď budete chcieť použiť cyklus 444, mali by ste najskôr vykonať 3D kalibráciu.

Ak naprogramujete **Q455** = 1 – 30, uloží sa tabuľka v adresári TNC:\system\3D-ToolComp*.

Ak už existuje odkaz na kalibračnú tabuľku (zápis v DR2TABLE), táto tabuľka sa prepíše.

Ak neexistuje odkaz na kalibračnú tabuľku (zápis v DR2TABLE), vytvorí sa v závislosti od čísla nástroja odkaz a prislúchajúca tabuľka.

- **Q407 Presný polomer kalibračnej gule?** Zadajte presný polomer použitej kalibračnej gule. Vstupný rozsah 0,0001 až 99,9999
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému) a len pri snímaní vzťažného bodu v osi snímacieho systému. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
  0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
  1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- **Q423 Počet vzorkovaní?** (absolútne): Počet meraných bodov na priemere. Vstupný rozsah 3 až 8
- **Q380 Ref. uhol ? (0 = hl. os)** (absolútne) Zadajte vzťažný uhol (základné natočenie) na zaznamenanie meraných bodov v aktívnom súradnicovom systéme obrobku. Definovaním vzťažného uhla môžete výrazne zväčšiť rozsah merania osi. Vstupný rozsah 0 až 360,0000
- **Q433 Kalibrovať dĺžku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie kalibrovať po kalibrácii polomeru aj dĺžku snímacieho systému:
  0: Nekalibrovať dĺžku snímacieho systému
  1: Kalibrovať dĺžku snímacieho systému
- **Q434 Referenčný bod pre dĺžku?** (absolútne): Súradnice stredu kalibračnej guľôčky. Definícia je potrebná iba v prípade, ak sa má vykonať kalibrácia dĺžky. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q455 Počet bodov na 3D kalibráciu?** Vložte počet snímacích bodov na 3D kalibráciu. Účelná je hodnota napr. 15 snímacích bodov. Keď pre tento parameter vložíte hodnotu 0, nevykoná sa žiadna 3D kalibrácia. Pri 3D kalibrácii sa zistia reakcie snímacieho systému pri vychýlení pri rôznych uhloch a uložia sa do tabuľky. Na 3D kalibráciu je potrebný voliteľný softvér 3D-ToolComp. Rozsah zadávania: 1 až 30

Príklad

```
5 TCH PROBE 460  KALIBRACIA TS NA
  GULI
  Q407=12.5  ;POLOMER GULE
  Q320=0     ;BEZP. VZDIALENOST
  Q301=1     ;POHYB DO BEZP. VYS.
  Q423=4     ;POCET MERANI
  Q380=+0    ;REFERENCNY UHOL
  Q433=0     ;KALIBROVAT DIZKU
  Q434=-2.5  ;VZTAZNY BOD
  Q455 = 15  ;POC.BODOV NA 3D KAL.
```

21

Monitorovanie upnutia pomocou kamery VSC (možnosť č. 136)

21.1 Monitorovanie upnutia pomocou kamery VSC (možnosť č. 136)

Základy

Na použitie monitorovania upnutia pomocou kamery potrebujete nasledujúce komponenty:

- Softvér: možnosť č. 136 Visual Setup Control (VSC)
- Hardvér: kamerový systém od spoločnosti HEIDENHAIN

Použitie

> Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
> Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Monitorovaním upnutia pomocou kamery (možnosť č. 136 Visual Setup Control) je možné monitorovať aktuálne upnutie pred obrábaním a počas neho a porovnať ho s bezpečným požadovaným stavom. Po nastavení budete mať k dispozícii jednoduché cykly na automatické monitorovanie.

Kamerovým systémom sa budú snímať referenčné obrázky aktuálneho pracovného priestoru. Pomocou cyklov 600 **GLOB. PRAC. PRIESTOR** alebo 601 **LOK. PRAC. PRIESTOR** vytvorí ovládanie obrázok pracovného priestoru a porovná ho s vopred zhotovenými referenčnými obrázkami. Tieto cykly môžu upozorniť na nezrovnalosti v pracovnom priestore. Operátor rozhoduje, či bude program NC v prípade chyby prerušený alebo bude naďalej spustený.

Použitie VSC ponúka nasledujúce výhody:

- Ovládanie dokáže rozpoznať prvky (napr.nástroje, upínacie prostriedky atď.), ktoré sa po spustení programu nachádzajú v pracovnom priestore
- Keď chcete upínať obrobok vždy v rovnakej polohe (napr. otvor vpravo hore), môže ovládanie skontrolovať upnutie
- Na účely dokumentácie môžete zhotoviť obrázok aktuálneho pracovného priestoru (napr.upnutia, ktoré sa používa občas)

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

Pojmy

V súvislosti s VSC sa používajú nasledujúce pojmy:

Pojem	Vysvetlenie
Referenčný obrázok	Na referenčnom obrázku je zobrazená situácia v pracovnom priestore, ktorú nepovažujete za nebezpečnú. Vyrábajte preto len podľa referenčných obrázkov so zobrazenými bezpečnými situáciami.
Obrázok strednej hodnoty	Ovládanie vytvorí obrázok strednej hodnoty, pritom sa berú do úvahy všetky referenčné obrázky. Pri vyhodnotení ovládanie porovná nové obrázky s obrázkom strednej hodnoty.
Obrázok chyby	Keď nasnímate obrázok, na ktorom je zobrazená nepriaznivá situácia (ako napr. zlé upnutie nástroja), môžete vytvoriť tzv. obrázok chyby. Nemá zmysel označovať obrázok chyby zároveň aj ako referenčný obrázok.
Oblasť monitorovania	Označuje oblasť, ktorú zvýrazníte myšou. Ovládanie zohľadňuje pri vyhodnotení nových obrázkov len túto oblasť. Časti obrázkov mimo oblasti monitorovania nemajú žiadny vplyv na výsledok monitorovania. Je možné definovať aj viacero oblastí monitorovania. Oblasti monitorovania nie sú spojené s obrázkami.
Chyba	Oblasť na obrázku, ktorá obsahuje odchýlku od požadovaného stavu. Chyby sa vzťahujú vždy na obrázok, ku ktorému boli uložené (obrázok chyby) alebo na naposledy vyhodnotený obrázok.
Fáza monitorovania	Vo fáze monitorovania sa už nevytvárajú žiadne referenčné obrázky. Cyklus môžete použiť na automatické monitorovanie svojho pracovného priestoru. V tejto fáze ovládanie zobrazí hlásenie len vtedy, keď sa pri porovnávaní obrázkov zistí odchýlka.

Spravovanie údajov z monitorovania

V prevádzkovom režime **Ručný režim** spravujete obrázky cyklov 600 a 601.

Ak chcete spravovať údaje z monitorovania, postupujte takto:

- Stlačte softvérové tlačidlo **KAMERA**

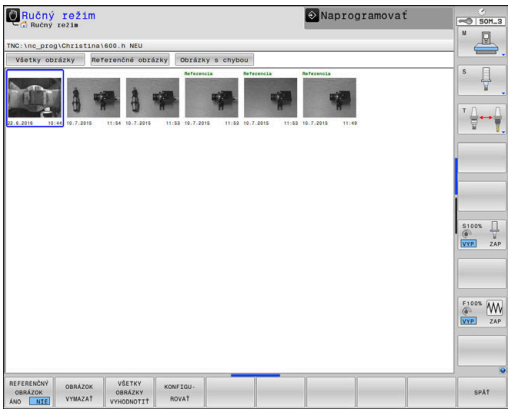
- Stlačte softvérové tlačidlo **SPRÁVA ÚDAJOV Z MONITOROVANIA**
- > Ovládanie zobrazí zoznam monitorovaných programov NC

- Stlačte softvérové tlačidlo **OTVORIŤ**
- > Ovládanie zobrazí zoznam bodov monitorovania
- Spracovanie požadovaných údajov

Výber údajov

Na stláčanie tlačidiel použite myš. Tieto tlačidlá je možné použiť na jednoduchšie vyhľadávanie a prehľadnejšie zobrazovanie.

- **Všetky obrázky**: Zobraziť všetky obrázky tohto súboru monitorovania
- **Referenčné obrázky**: Zobraziť len referenčné obrázky
- **Obrázky s chybou**: Zobraziť všetky obrázky, na ktorých ste označili chybu



Možnosti spravovania údajov z monitorovania

Softvérové tlačidlo	Funkcia
REFERENČNÝ OBRÁZOK ÁNO NIE	Označenie zvoleného obrázka ako referenčného obrázka Upozornenie: Na referenčnom obrázku je zobrazená situácia v pracovnom priestore, ktorú nepovažujete za nebezpečnú. Pri vyhodnotení sa berú do úvahy všetky referenčné obrázky. Keď pripojíte alebo odstránite obrázok ako referenčný obrázok, bude to mať vplyv na výsledok vyhodnotenia obrázka.
OBRÁZOK VYMAZAŤ	Vymazanie aktuálne zvoleného obrázka
VŠETKY OBRÁZKY VYHODNOTIŤ	Vykonanie automatického vyhodnotenia obrázka Ovládanie vykoná vyhodnotenie obrázka v závislosti od referenčných obrázkov a oblastí monitorovania.
KONFIGU-ROVAŤ	Zmena oblasti monitorovania alebo označenie chyby
SPÄŤ	Návrat na predchádzajúcu obrazovku Keď zmeníte konfiguráciu, ovládanie vykoná vyhodnotenie obrázka.

Prehľad

Ovládanie poskytuje dva cykly, pomocou ktorých môžete definovať monitorovanie upnutia pomocou kamery v režime **Programovať**:

- Lišta softvérových tlačidiel zobrazuje – rozdelené do skupín – všetky dostupné funkcie snímacieho systému

- Stlačte softvérové tlačidlo **MONITOROVANIE POMOCOU KAMERY**

Softvérové tlačidlo	cyklus	Strana
	600 **GLOB. PRAC. PRIESTOR**	791
	601 **LOK. PRAC. PRIESTOR**	796

Konfigurácia

Máte možnosť kedykoľvek zmeniť svoje nastavenia oblasti monitorovania a chýb. Stlačením softvérového tlačidla **KONFIGUROVAŤ** sa prepne lišta so softvérovými tlačidlami a môžete zmeniť svoje nastavenia.

Softvérové tlačidlo	Funkcia
KONFIGU-ROVAŤ	Zmena nastavení oblasti monitorovania a citlivosti Keď v tejto ponuke vykonáte zmenu, môže sa zmeniť výsledok vyhodnotenia obrázka.
OBLASŤ KRESLIŤ	Označenie novej oblasti monitorovania Keď pripojíte novú oblasť monitorovania alebo zmeníte alebo odstránite už stanovené oblasti monitorovania, má to vplyv na vyhodnotenie obrázka. Pre všetky referenčné obrázky platí rovnaká oblasť monitorovania.
CHYBA VÝKRESU	Označenie novej chyby
OBRÁZOK VYHODNOTIŤ	Ovládanie skontroluje, či, prípadne aký vplyv majú nové nastavenia na tento obrázok
VŠETKY OBRÁZKY VYHODNOTIŤ	Ovládanie skontroluje, či, prípadne aký vplyv majú nové nastavenia na všetky obrázky
OBLASTI ZOBRAZIŤ	Ovládanie zobrazí všetky označené oblasti monitorovania
POROVNANIE ZOBRAZIŤ	Ovládanie porovná aktuálny obrázok s obrázkom strednej hodnoty
ULOŽIŤ A SPÄŤ	Uloženie aktuálneho obrázka a prechod späť na predchádzajúcu obrazovku Keď zmeníte konfiguráciu, ovládanie vykoná vyhodnotenie obrázka.
SPÄŤ	Zrušenie zmien a prechod späť na predchádzajúcu obrazovku

Označenie oblasti monitorovania alebo chyby

Postupujte nasledovne:

- Stlačte požadované softvérové tlačidlo, napr. **OBLASŤ KRESLIŤ**.
- Kliknite na obrázok a označte oblasť myšou
- Ovládanie zobrazí okolo vybranej oblasti rámček.
- Príp. presuňte vybranú oblasť pri stlačenom tlačidle myši

Dvojklikom môžete zafixovať označenú oblasť a chrániť ju tak proti náhodnému presunutiu.

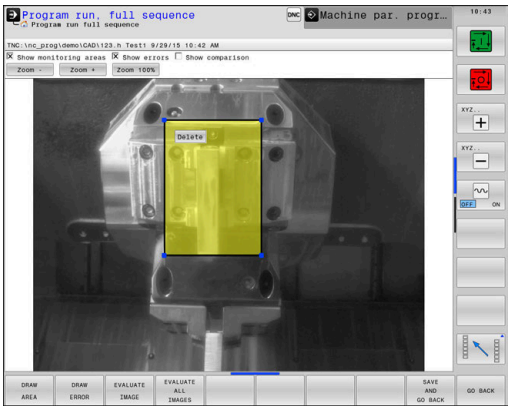
Vymazanie označených oblastí

Keď vyznačíte viacero oblastí monitorovania alebo chýb, môžete tieto oblasti postupne vymazať.

Postupujte nasledovne:

- Kliknite na oblasť, ktorú chcete vymazať:
- Ovládanie zobrazí okolo vybranej oblasti rámček.
- Stlačte tlačidlo **Vymazať**

Definovanie oblasti monitorovania



Definovanie oblasti monitorovania sa vykonáva v prevádzkovom režime **Vykonávanie programu po blokoch/Krokovanie programu**. Ovládanie vás vyzve, aby ste definovali oblasť monitorovania. Ovládanie zobrazí túto výzvu na obrazovke, len čo prvýkrát spustíte cyklus v prevádzkovom režime **Vykonávanie programu po blokoch/Krokovanie programu**.

Oblasť monitorovania sa skladá z jedného alebo viacerých okien. Ak definujete viacero okien, smú sa tieto okná prekrývať. Ovládanie posudzuje len tieto oblasti obrázka. Keď sa chyba nachádza mimo oblasti monitorovania, nebude rozpoznaná. Oblasť monitorovania nie je spojená s obrázkami, len s príslušným súborom monitorovania **QS600**. Oblasť monitorovania platí vždy pre všetky obrázky súboru monitorovania. Zmena oblasti monitorovania má vplyv na všetky obrázky.

Označenie oblasti monitorovania alebo obrazovky chyby:

Postupujte nasledovne:

OBLASŤ KRESLIŤ

- Stlačte softvérové tlačidlo **OBLASŤ KRESLIŤ** alebo **NAKRESLENIE CHYBY**
- Potiahnite okolo monitorovanej oblasti na obrazovke rámček
- > Ovládanie označí okolo vybranej oblasti rámček.
- Roztiahnite obrázok pomocou dostupných tlačidiel na požadovanú veľkosť
- Alternatívne môžete definovať ďalšie okná, stlačte softvérové tlačidlo **OBLASŤ KRESLIŤ** alebo **NAKRESLENIE CHYBY** a zopakujte tento postup na príslušnom mieste
- Zafixujte definovanú oblasť dvojitým kliknutím
- > Oblasť je chránená náhodným posunutím.

SPEICHERN UND ZURÜCK

- Stlačte softvérové tlačidlo **ULOŽIŤ A SPÄŤ**
- > Ovládanie uloží aktuálny obrázok a vráti sa späť na predchádzajúcu obrazovku.

Vymazanie označených oblastí

Postupujte nasledovne:

- Vyberte oblasť, ktorú chcete vymazať
- > Ovládanie označí okolo vybranej oblasti rámček.
- Stlačte tlačidlo **Vymazať**

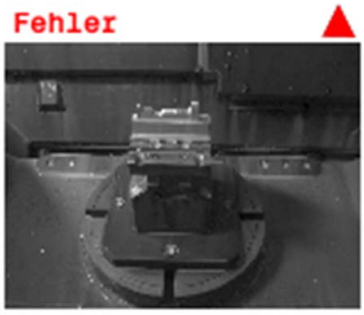
> Zobrazenie stavu hore v obrázku obsahuje informácie o minimálnom počte referenčných obrázkov, aktuálnom počte referenčných obrázkov a aktuálnom počte obrázkov chyby.

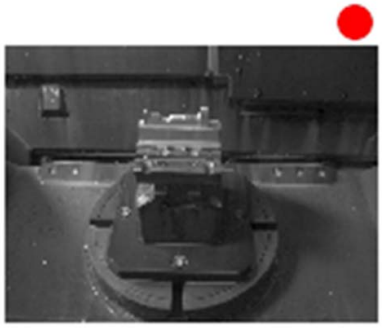
Výsledok vyhodnotenia obrázka

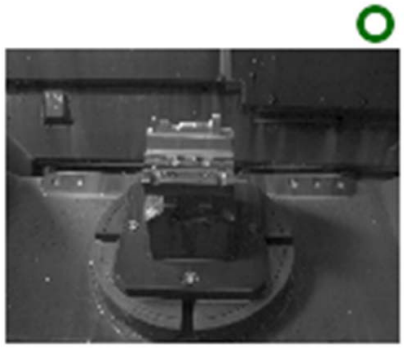
Výsledok vyhodnotenia obrázka závisí od oblasti monitorovania a referenčných obrázkov. Pri vyhodnotení všetkých obrázkov sa vyhodnocuje každý obrázok s aktuálnou konfiguráciou a výsledok sa porovnáva s naposledy uloženými údajmi.

Keď zmeníte oblasť monitorovania alebo pridáte alebo odstránite referenčné obrázky, budú obrázky prípadne označené nasledujúcim symbolom:

- **Trojuholník:** Zmenili ste oblasť monitorovania alebo citlivosť. Má to vplyv na vaše referenčné obrázky, príp. na obrázok strednej hodnoty. Z dôvodu vašej zmeny konfigurácie nedokáže ovládanie viac rozpoznávať chyby, ktoré boli predtým uložené k tomuto obrázku! Systém je menej citlivý. Ak chcete pokračovať, potvrďte zníženú citlivosť systému a prevezmú sa nové nastavenia.
- **Plný krúžok:** Zmenili ste oblasť monitorovania alebo citlivosť. Má to vplyv na vaše referenčné obrázky, príp. na obrázok strednej hodnoty. Zmenou konfigurácie môže ovládanie zistiť chyby, ktoré pri tomto obrázku predtým neboli rozpoznané ako chyby. Systém je citlivejší. Ak chcete pokračovať, potvrďte zvýšenú citlivosť systému a prevezmú sa nové nastavenia.
- **Prázdny krúžok:** Žiadne chybové hlásenie: Všetky odchýlky uložené v obrázku boli rozpoznané. Citlivosť systému teda zostala v podstate rovnaká.



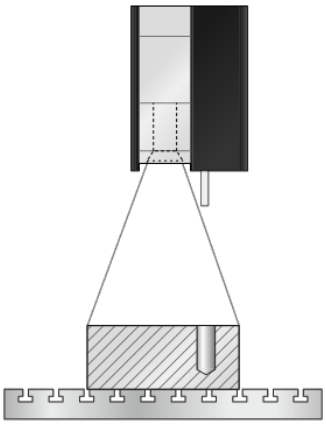




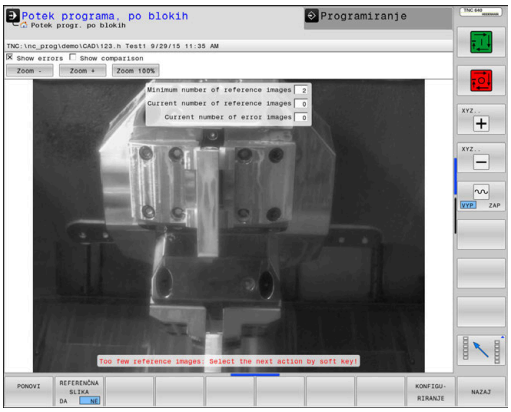
21.2 Pracovný priestor globálny (cyklus 600, DIN/ISO: G600)

Použitie

Pomocou cyklu 600 Pracovný priestor globálny monitorujete pracovný priestor svojho obrábacieho stroja. Ovládanie vytvorí obrázok aktuálneho pracovného priestoru z polohy, ktorú stanoví výrobca stroja. Potom ovládanie vykoná porovnanie obrázka s predtým zhotovenými referenčnými obrázkami a prípadne vyvolá prerušenie programu. Môžete tento cyklus naprogramovať podľa typu použitia a stanoviť jednu alebo viaceré oblasti monitorovania. Cyklus 600 je účinný od zadefinovania a nie je potrebné ho vyvolať. Pred prácou s monitorovaním pomocou kamery musíte vytvoriť referenčné obrázky a definovať monitorovanú oblasť.
Ďalšie informácie: "Vytvorenie referenčných obrázkov", Strana 792
Ďalšie informácie: "Fáza monitorovania", Strana 793



Vytvorenie referenčných obrázkov



Priebeh cyklu

1 Kamera je na hlavnom vretene pripevnená výrobcom stroja. Hlavné vreteno sa presunie do polohy stanovenej výrobcom stroja
2 Keď ovládanie dosiahne túto polohu, automaticky otvorí kryt kamery.
3 Len čo prvýkrát spustíte cyklus v režime **Vykonávanie programu po blokoch/Krokovanie programu**, preruší ovládanie program NC a zobrazí obraz z perspektívy kamery
4 Zobrazí sa hlásenie, že nie je k dispozícii žiadna referenčná obrazovka na vyhodnotenie
5 Stlačte softvérové tlačidlo **REFERENČNÁ OBRAZOVKA ÁNO**
6 Následne sa dole na obrazovke zobrazí hlásenie „**Monitorovací bod nenakonfigurovaný: kresliť oblasti!**“**Monitorovací bod nenakonfigurovaný: kresliť oblasti!**
7 Stlačte softvérové tlačidlo **KONFIGUROVAŤ** a definujte oblasť monitorovania
Ďalšie informácie: "Definovanie oblasti monitorovania", Strana 789
8 Tento postup sa opakuje dovtedy, kým ovládanie neuloží dostatok referenčných obrázkov. Počet referenčných obrázkov zadáte v cykle parametrom **Q617**.
9 Ukončite operáciu výberom softvérového tlačidla **SPÄŤ**. Ovládanie sa vráti naspäť do priebehu programu
10 Nakoniec ovládanie zatvorí kryt kamery
11 Stlačte tlačidlo **NC Štart** a vykonajte NC program ako obvykle

Po zadefinovaní oblasti monitorovania môžete stlačiť nasledujúce softvérové tlačidlá:

SPÄŤ

▶ Stlačte softvérové tlačidlo **SPÄŤ**
> Ovládanie uloží aktuálny obrázok a vráti sa späť na obrazovku priebehu programu. Keď zmeníte konfiguráciu, ovládanie vykoná vyhodnotenie obrázka.
Ďalšie informácie: "Výsledok vyhodnotenia obrázka", Strana 790

ZOPA-KOVAŤ

▶ Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **OPAKOVAŤ**
> Ovládanie uloží aktuálny obrázok a vráti sa späť na obrazovku priebehu programu. Keď zmeníte konfiguráciu, ovládanie vykoná vyhodnotenie obrázka.
Ďalšie informácie: "Výsledok vyhodnotenia obrázka", Strana 790

REFERENČNÝ OBRÁZOK

▶ Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **REFERENČNÝ OBRÁZOK**
> Vpravo hore v zobrazení stavu sa zobrazí slovo **Referencia**. Označili ste aktuálny obrázok ako referenčný obrázok. Keďže referenčný obrázok nesmie byť nikdy zároveň obrázkom chyby, bude softvérové tlačidlo **OBRÁZOK CHYBY** sivé.

CHYBNÝ OBRÁZOK

- Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **OBRÁZOK CHYBY**
- > Vpravo hore v zobrazení stavu sa zobrazí slovo „Chyba“. Označili ste aktuálny obrázok ako obrázok chyby. Keďže obrázok chyby nesmie byť nikdy zároveň referenčným obrázkom, bude softvérové tlačidlo **POMOCNE OBRAZKY** sivé.

KONFIGU-ROVAŤ

- Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **KONFIGUROVAŤ**
- > Lišta softvérových tlačidiel sa prepne. Máte potom možnosť zmeniť svoje predtým používané nastavenia oblasti monitorovania a citlivosti. Keď v tomto menu vykonáte zmenu, môže to mať vplyv na všetky obrázky.
  Ďalšie informácie: "Konfigurácia", Strana 787

Keď ovládanie vytvorí najmenej jeden referenčný obrázok, prebehne vyhodnotenie obrázkov a zobrazenie chýb. Ak nebude rozpoznaná žiadna chyba, zobrazí sa nasledujúce hlásenie: **Príliš málo ref.obrázkov: Nasledujúcu akciu vyberte sw.tlačidlom!**. Toto hlásenie sa viac nebude zobrazovať, keď sa dosiahne počet referenčných obrázkov definovaných v parametri **Q617**.

Ovládanie vytvorí obrázok strednej hodnoty a berie pri tom do úvahy všetky referenčné obrázky. Nové obrázky budú pri vyhodnotení porovnané s obrázkom strednej hodnoty, pričom sa berie do úvahy rozpätie. Ak sa dosiahne počet referenčných obrázkov, prebieha cyklus bez zastavenia.

Fáza monitorovania

Priebeh cyklu: fáza monitorovania

1. Kamera je na hlavnom vretene pripevnená výrobcom stroja. Hlavné vreteno sa presunie do polohy stanovenej výrobcom stroja
2. Keď ovládanie dosiahne túto polohu, automaticky otvorí kryt kamery.
3. Ovládanie vytvorí obrázok aktuálnej situácie
4. Následne sa uskutoční porovnanie obrázka so strednou hodnotou a obrázkom rozpätia
   Ďalšie informácie: "Základy", Strana 782
5. Podľa toho, či ovládanie rozpoznalo takzvanú „chybu“ (odchýlka), môže teraz ovládanie vyvolať prerušenie programu. Keď je nastavený parameter **Q309** = 1, ovládanie zobrazí po rozpoznaní chyby obrázok na obrazovke. Ak je nastavený parameter **Q309** = 0, nezobrazí sa na obrazovke žiadny obrázok, nedôjde ani k prerušeniu programu.
6. Nakoniec ovládanie zatvorí kryt kamery

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Nebezpečenstvo znečistenia kamery spôsobeného otvoreným krytom kamery s parametrom **Q613**. Môžu sa tvoriť neostré obrázky, prípadne sa môže kamera poškodiť.

- Zatvorte kryt kamery pred pokračovaním obrábania

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Nebezpečenstvo kolízie pri automatickom polohovaní kamery. Hrozí poškodenie kamery a stroja.

- V príručke stroja informujte, na ktorý bod predpolohuje ovládanie kameru. Výrobca stroja stanoví, na aké súradnice polohuje cyklus 600

Stroj musí byť pripravený na monitorovanie kamerou!

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.

Okrem vlastnosti Referenčný obrázok môžete obrázkom priradiť aj vlastnosť Obrázok chyby. Toto priradenie môže mať vplyv na vyhodnotenie obrázka.

Dodržiavajte pritom nasledovné:

- Referenčný obrázok nikdy neoznačujte súčasne ako obrázok chyby

Keď zmeníte oblasť monitorovania, má to vplyv na všetky obrázky.

- Definujte len jednorazovo na začiatku oblasť monitorovania a potom nevykonávajte žiadne alebo vykonávajte len malé zmeny.

Počet referenčných obrázkov má vplyv na presnosť vyhodnotenia obrázka. Vysoký počet referenčných obrázkov zlepšuje kvalitu vyhodnotenia.

- Zadajte v parametri **Q617** vhodný počet referenčných obrázkov. (Normatív: 10 obrázkov)
- Môžete vytvoriť aj viacero referenčných obrázkov, ako ste zadali v **Q617**

Parametre cyklu

- **QS600** (parameter reťazca) **Názov kontrolného bodu?**: Zadajte názov svojho súboru monitorovania
- **Q616 Polohovať posuv?**: Posuv, ktorým ovládanie polohuje kameru. Ovládanie nabehne do polohy stanovenej výrobcom stroja.
- **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?**: (0/1) Stanovenie, či ovládanie vykoná zastavenie PGM po rozpoznaní chyby.
  0: NC program sa po rozpoznaní chyby nezastaví. Aj keď ešte neboli vytvorené všetky referenčné obrázky, nevykoná sa zastavenie. Tým sa vytvorený obrázok nezobrazí na obrazovke. Parameter **Q601** bude opísaný aj pri **Q309** = 0.
  1: NC program sa po rozpoznaní chyby zastaví, vytvorený obrázok sa zobrazí na obrazovke. Keď ešte nebol vytvorený dostatok referenčných obrázkov, zobrazí sa na obrazovke každý nový obrázok, kým ovládanie nevytvorí dostatok referenčných obrázkov. Keď sa rozpozná chyba, ovládanie zobrazí hlásenie.
- **Q617 Počet pomocných obrázkov?**: Počet referenčných obrázkov, ktoré ovládanie potrebuje na monitorovanie.

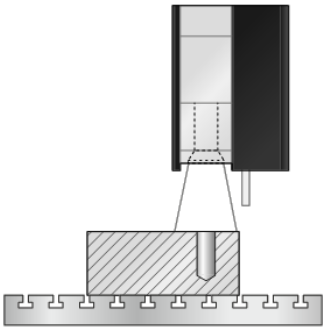
Príklad

```
4 TCH PROBE 600 GLOB. PRAC.
  PRIESTOR
  QS600="OS" ;KONTROLNY BOD
  Q616=500   ;POLOHOVAT POSUV
  Q309=1     ;PROG. STOP PRI CHYBE
  Q617=10    ;POMOCNE OBRAZKY
```

21.3 Pracovný priestor lokálny (cyklus 601)

Použitie

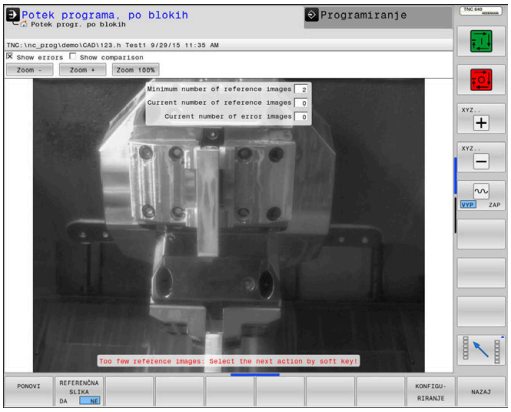
Pomocou cyklu 601 Pracovný priestor lokálny monitorujete pracovný priestor svojho obrábacieho stroja. Ovládanie vytvorí obrázok aktuálneho pracovného priestoru z polohy, v ktorej sa nachádza vreteno v čase vyvolania cyklu. Potom ovládanie vykoná porovnanie obrázka s predtým zhotovenými referenčnými obrázkami a prípadne vyvolá prerušenie programu. Môžete tento cyklus naprogramovať podľa typu použitia a stanoviť jednu alebo viaceré oblasti monitorovania. Cyklus 601 je účinný od zadefinovania a nie je potrebné ho vyvolať. Pred prácou s monitorovaním pomocou kamery musíte vytvoriť referenčné obrázky a zadefinovať monitorovanú oblasť.
Ďalšie informácie: "Vytvorenie referenčných obrázkov", Strana 796
Ďalšie informácie: "Fáza monitorovania", Strana 798



Vytvorenie referenčných obrázkov

Priebeh cyklu

1 Kamera je na hlavnom vretene pripevnená výrobcom stroja. Hlavné vreteno sa presúva na vopred naprogramovanú polohu
2 Ovládanie automaticky otvorí kryt kamery
3 Len čo prvýkrát spustíte cyklus v režime **Vykonávanie programu po blokoch/Krokovanie programu**, preruší ovládanie program NC a zobrazí obraz z perspektívy kamery
4 Zobrazí sa hlásenie, že nie je k dispozícii žiadna referenčná obrazovka na vyhodnotenie
5 Stlačte softvérové tlačidlo **REFERENČNÁ OBRAZOVKA ÁNO**
6 Následne sa dole na obrazovke zobrazí hlásenie „**Monitorovací bod nenakonfigurovaný: kreslit' oblasti!**“
7 Stlačte softvérové tlačidlo **KONFIGUROVAŤ** a definujte oblasť monitorovania
Ďalšie informácie: "Definovanie oblasti monitorovania", Strana 789
8 Tento postup sa opakuje dovtedy, kým ovládanie neuloží dostatok referenčných obrázkov. Počet referenčných obrázkov zadáte v cykle parametrom **Q617**.
9 Ukončite operáciu výberom softvérového tlačidla **SPÄŤ**. Ovládanie sa vráti naspäť do priebehu programu
10 Nakoniec ovládanie zatvorí kryt kamery
11 Stlačte tlačidlo **NC Štart** a vykonajte NC program ako obvykle



Po zadefinovaní oblasti monitorovania môžete stlačiť nasledujúce softvérové tlačidlá:

SPÄŤ

- Stlačte softvérové tlačidlo **SPÄŤ**
- > Ovládanie uloží aktuálny obrázok a vráti sa späť na obrazovku priebehu programu. Keď zmeníte konfiguráciu, ovládanie vykoná vyhodnotenie obrázka.
  Ďalšie informácie: "Výsledok vyhodnotenia obrázka", Strana 790)

ZOPA-KOVAŤ

- Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **OPAKOVAŤ**
- > Ovládanie uloží aktuálny obrázok a vráti sa späť na obrazovku priebehu programu. Keď zmeníte konfiguráciu, ovládanie vykoná vyhodnotenie obrázka.
  Ďalšie informácie: "Výsledok vyhodnotenia obrázka", Strana 790

REFERENČNÝ OBRÁZOK

- Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **REFERENČNÝ OBRÁZOK**
- > Vpravo hore v zobrazení stavu sa zobrazí slovo **Referencia**. Označili ste aktuálny obrázok ako referenčný obrázok. Keďže referenčný obrázok nesmie byť nikdy zároveň obrázkom chyby, bude softvérové tlačidlo **OBRÁZOK CHYBY** sivé.

CHYBNÝ OBRÁZOK

- Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **OBRÁZOK CHYBY**
- > Vpravo hore v zobrazení stavu sa zobrazí slovo „Chyba“. Označili ste aktuálny obrázok ako obrázok chyby. Keďže obrázok chyby nesmie byť nikdy zároveň referenčným obrázkom, bude softvérové tlačidlo **POMOCNE OBRAZKY** sivé.

KONFIGU-ROVAŤ

- Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **KONFIGUROVAŤ**
- > Lišta softvérových tlačidiel sa prepne. Máte potom možnosť zmeniť svoje predtým používané nastavenia oblasti monitorovania a citlivosti. Keď v tomto menu vykonáte zmenu, môže to mať vplyv na všetky obrázky. **Ďalšie informácie:** "Konfigurácia", Strana 787)

> Keď ovládanie vytvorí najmenej jeden referenčný obrázok, prebehne vyhodnotenie obrázkov a zobrazenie chýb. Ak nebude rozpoznaná žiadna chyba, zobrazí sa nasledujúce hlásenie: **Príliš málo ref.obrázkov: Nasledujúcu akciu vyberte sw.tlačidlom!**. Toto hlásenie sa viac nebude zobrazovať, keď sa dosiahne počet referenčných obrázkov definovaných v parametri **Q617**.

Ovládanie vytvorí obrázok strednej hodnoty a berie pri tom do úvahy všetky referenčné obrázky. Nové obrázky budú pri vyhodnotení porovnané s obrázkom strednej hodnoty, pričom sa berie do úvahy rozpätie. Ak sa dosiahne počet referenčných obrázkov, prebieha cyklus bez zastavenia.

Fáza monitorovania

Fáza monitorovania sa začne, keď ovládanie vytvorí dostatok referenčných obrázkov.

Priebeh cyklu: fáza monitorovania

1 Kamera je na hlavnom vretene pripevnená výrobcom stroja
2 Ovládanie automaticky otvorí kryt kamery
3 Ovládanie vytvorí obrázok aktuálnej situácie
4 Následne sa uskutoční porovnanie obrázka so strednou hodnotou a obrázkom rozpätia
5 Podľa toho, či ovládanie rozpoznalo takzvanú „chybu“ (odchýlka), môže teraz ovládanie vyvolať prerušenie programu. Keď je nastavený parameter **Q309** = 1, ovládanie zobrazí po rozpoznaní chyby obrázok na obrazovke. Ak je nastavený parameter **Q309** = 0, nezobrazí sa na obrazovke žiadny obrázok, nedôjde ani k prerušeniu programu.
6 V závislosti od parametra **Q613** nechá ovládanie kryt kamery otvorený alebo ho zatvorí.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Nebezpečenstvo znečistenia kamery spôsobeného otvoreným krytom kamery s parametrom **Q613**. Môžu sa tvoriť neostré obrázky, prípadne sa môže kamera poškodiť.

- Zatvorte kryt kamery pred pokračovaním obrábania

Stroj musí byť pripravený na monitorovanie kamerou!

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.

Okrem vlastnosti Referenčný obrázok môžete obrázkom priradiť aj vlastnosť Obrázok chyby. Toto priradenie môže mať vplyv na vyhodnotenie obrázka.

Dodržiavajte pritom nasledovné:

- Referenčný obrázok nikdy neoznačujte súčasne ako obrázok chyby

Keď zmeníte oblasť monitorovania, má to vplyv na všetky obrázky.

- Najlepšie je definovať oblasť monitorovania len raz na začiatku a potom nevykonávať žiadne alebo len malé zmeny

Počet referenčných obrázkov má vplyv na presnosť vyhodnotenia obrázka. Vysoký počet referenčných obrázkov zlepšuje kvalitu vyhodnotenia.

- Zadajte v parametri **Q617** vhodný počet referenčných obrázkov. (Normatív: 10 obrázkov)
- Môžete vytvoriť aj viacero referenčných obrázkov, ako ste zadali v **Q617**

Parametre cyklu

- **QS600** (parameter reťazca) **Názov kontrolného bodu?**: Zadajte názov svojho súboru monitorovania
- **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?**: (0/1) Stanovenie, či ovládanie vykoná zastavenie PGM po rozpoznaní chyby.
  0: NC program sa po rozpoznaní chyby nezastaví. Aj keď ešte neboli vytvorené všetky referenčné obrázky, nevykoná sa zastavenie. Tým sa vytvorený obrázok nezobrazí na obrazovke. Parameter **Q601** bude opísaný aj pri **Q309** = 0.
  1: NC program sa po rozpoznaní chyby zastaví, vytvorený obrázok sa zobrazí na obrazovke. Keď ešte nebol vytvorený dostatok referenčných obrázkov, zobrazí sa na obrazovke každý nový obrázok, kým ovládanie nevytvorí dostatok referenčných obrázkov. Keď sa rozpozná chyba, ovládanie zobrazí hlásenie.
- **Q613 Ponechat uzáver kamery otvorený?**: (0/1) Stanovenie, či má ovládanie zatvoriť kryt kamery po monitorovaní:
  0: Ovládanie zatvorí kryt kamery po vykonaní cyklu 601.
  1: Ovládanie nechá kryt kamery otvorený po vykonaní cyklu 601. Táto funkcia má zmysel, keď chcete po prvom vyvolaní cyklu 601 znova vytvoriť obrázok pracovného priestoru v inej polohe. Na tento účel naprogramujte novú polohu v lineárnom bloku a vyvolajte cyklus 601 s novým bodom monitorovania. Naprogramujte **Q613** = 0 pred obnovením trieskového obrábania.
- **Q617 Počet pomocných obrázkov?**: Počet referenčných obrázkov, ktoré ovládanie potrebuje na monitorovanie.

Príklad

```
4 TCH PROBE 601 LOK. PRAC. PRIESTOR
  QS600="OS" ;KONTROLNY BOD
  Q309=+1    ;PROG. STOP PRI CHYBE
  Q613=0     ;PONECHAT KAMERU
             OTVORENU
  Q617=10    ;POMOCNE OBRAZKY
```

21.4 Možné požiadavky

Cykly VSC zapíšu hodnotu do parametra **Q601**.

Možné sú nasledujúce možnosti:

- **Q601** = 1: Žiadna chyba
- **Q601** = 2: Chyba
- **Q601** = 3: Ešte ste nedefinovali žiadnu oblasť monitorovania alebo je uložených príliš málo referenčných obrázkov
- **Q601** = 10: Interná chyba (žiadny signál, chyba kamery atď.)

Parameter **Q601** môžete použiť na internú požiadavku.

Ďalšie informácie: Rozhodovacie funkcie Keď/potom: Používateľská príručka Nekódované programovanie

Toto je príklad možného programovania požiadavky:

0 BEGIN PGM 5MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Definícia polovýrobku, valec
2 FUNCTION MODE MILL	Aktivovať prevádzku frézovania
3 TCH PROBE 601 LOK. PRAC. PRIESTOR	Definovanie cyklu 600
QS600 = OS ;KONTROLNY BOD	
Q309 = +0 ;PROG. STOP PRI CHYBE	
Q613 = +0 ;PONECHAT KAMERU OTVORENU	
Q617 = 10 ;POMOCNE OBRAZKY	
4 FN 9: IF Q601 EQU 1 GOTO LBL 20	Keď je parameter Q601 = 1, prechod na LBL 20
5 FN 9: IF Q601 EQU 2 GOTO LBL 21	Keď je parameter Q601 = 2, prechod na LBL 21
6 FN 9: IF Q601 EQU 3 GOTO LBL 22	Keď je parameter Q601 = 3, prechod na LBL 22
7 FN 9: IF Q601 EQU 10 GOTO LBL 23	Keď je parameter Q601 = 10, prechod na LBL 23
8 TOOL CALL "ZAHRADFRAESER_D75"	Vyvolanie nástroja
9 L X+... Y+... R0 FMAX	Programovanie obrábania
...	
...	
...	
57 LBL 21	Definovanie LBL 21
58 STOP	Zastavenie programu, operátor môže skontrolovať situáciu v pracovnom priestore
59 LBL 0	
60 END PGM 5MM	

22

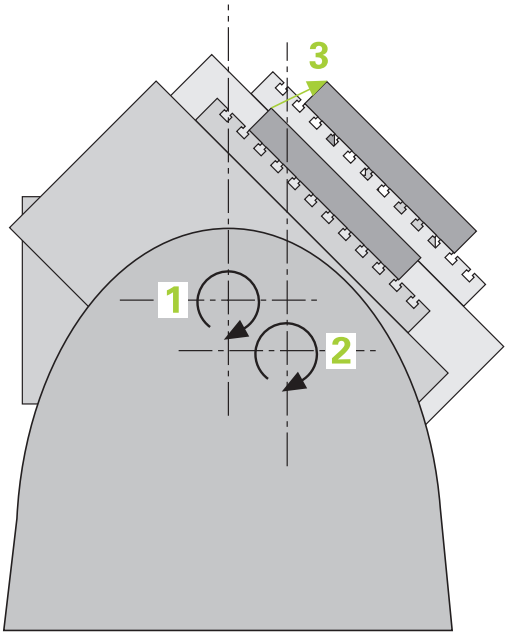
Cykly snímacieho systému: Automatické premeranie kinematiky

22.1 Premeranie kinematiky snímacím systémom TS (možnosť č. 48)

Základy

Požiadavky kladené na presnosť, predovšetkým v oblasti obrábania v 5 osiach, sú sústavne vyššie. Takto môžete vyrábať komplexné diely exaktne a s reprodukovateľnou presnosťou aj v priebehu dlhého obdobia.

Dôvodmi nepresností pri obrábaní vo viacerých osiach sú – okrem iného – odchýlky medzi kinematickým modelom, ktorý je uložený v ovládaní (pozri obrázok vpravo 1) a skutočnými kinematickými pomermi na stroji (pozri obrázok vpravo2). Tieto odchýlky vedú pri polohovaní osí otáčania k chybe na obrobku (pozri obrázok vpravo 3). Musí sa preto zaistiť možnosť na čo najlepšiu harmonizáciu modelu a skutočnosti.

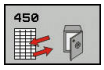


Funkcia ovládania **KinematicsOpt** je dôležitý prvok napomáhajúci pri skutočnom presadzovaní tejto komplexnej požiadavky: 3D cyklus snímacieho systému meria osi otáčania na vašom stroji úplne automaticky bez ohľadu na to, či sú osi otáčania koncipované mechanicky ako stôl alebo hlava. Pritom sa kalibračná guľôčka upevní na ľubovoľnom mieste na stole stroja a vykoná premeranie s presnosťou, ktorú môžete definovať. Pri definícii cyklu stanovíte pre každú os otáčania osobitne iba oblasť, ktorú chcete premerať.

Z nameraných hodnôt zistí ovládanie statickú presnosť natočenia. Softvér pritom minimalizuje chybu polohovania vznikajúcu v dôsledku natáčacích pohybov a na konci meracej operácie uloží geometriu stroja automaticky do príslušných konštánt stroja v tabuľke kinematiky.

Prehľad

Ovládanie poskytuje k dispozícii cykly, pomocou ktorých môžete automaticky zálohovať, obnoviť, preverovať a optimalizovať kinematiku vášho stroja:

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	450 **ULOZIT KINEMATIKU** Automatické zálohovanie a obnovenie kinematík	808
	451 **MERANIE KINEMATIKY** Automatické preverenie alebo optimalizovanie kinematiky stroja	811
	452 **KOMPENZACIA PREDVOL.** Automatické preverenie alebo optimalizovanie kinematiky stroja	825
	453 **MRIEZKA KINEMAT.** Automatická kontrola alebo optimalizovanie kinematiky stroja	835

22.2 Predpoklady

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Advanced Function Set 1 (možnosť č. 8) musí byť aktivovaná.

Musí byť aktivovaná možnosť č. 17.

Musí byť aktivovaná možnosť č. 48.

Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Na použitie KinematicsOpt musia byť splnené nasledujúce predpoklady:

- 3D snímací systém používaný na premeranie musí byť kalibrovaný
- Cykly sa dajú vykonať len s osou nástroja Z
- Meracia guľôčka s presne známym polomerom a dostatočnou nepoddajnosťou musí byť upevnená na ľubovoľnom mieste stola stroja.
- Opis kinematiky stroja musí byť definovaný úplne a korektne a transformačné rozmery musia byť zaznamenané s presnosťou cca 1 mm
- Stroj musí byť úplne geometricky premeraný (vykoná výrobca stroja pri uvádzaní do prevádzky)
- Výrobca stroja musí do konfiguračných údajov vložiť parametre stroja pre **CfgKinematicsOpt** (č. 204800):
  - **maxModification** (č. 204801) stanovuje toleranciu, od ktorej má ovládanie zobraziť upozornenie, keď sa zmeny parametrov kinematiky nachádzajú nad touto medznou hodnotou
  - **maxDevCalBall** (č. 204802) stanovuje, aký veľký smie byť nameraný polomer kalibračnej guľôčky zadaného parametra cyklu
  - **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) stanovuje funkciu M špeciálne definovanú výrobcom stroja, ktorá umožňuje polohovanie osí otáčania

Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča použitie kalibračných guľôčok **KKH 250** (objednávacie číslo 655475-01) alebo **KKH 100 (objednávacie číslo 655475-02)**, ktoré vykazujú výnimočne vysokú nepoddajnosť a sú skonštruované špeciálne na kalibrovanie strojov. V prípade záujmu sa spojte so spoločnosťou HEIDENHAIN.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

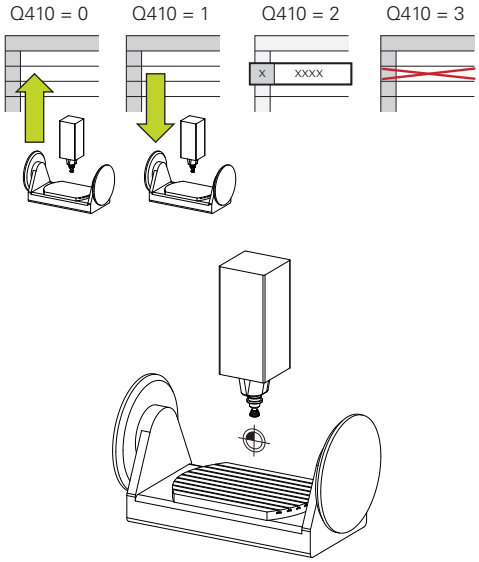
Ak je vo voliteľnom parametri stroja **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) nastavená funkcia M, musíte pred spustením jedného z cyklov KinematicsOpt (okrem 450) polohovať osi otáčania na 0 stupňov (SKUTOČNÝ systém).

Ak sa parameter stroja zmení prostredníctvom cyklov KinematicsOpt, musíte reštartovať ovládanie. Inak za istých okolností vzniká nebezpečenstvo, že sa zmeny stratia.

22.3 ZÁLOHOVANIE KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, možnosť č. 48)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 450 umožňuje zálohovanie aktívnej kinematiky stroja alebo obnovenie predtým zálohovanej kinematiky stroja. Uložené dáta sa dajú zobrazovať a mazať. Celkovo je k dispozícii 16 miest v pamäti.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Zálohovanie a obnova s cyklom 450 by sa mali vykonávať len vtedy, ak nie je s transformáciami aktívna žiadna kinematika nosiča nástrojov.

Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.

Skôr, ako vykonáte optimalizáciu kinematiky, by ste vždy mali zálohovať aktívnu kinematiku. Výhoda:

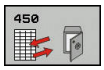
- Ak výsledok nebude zodpovedať vašim očakávaniam, alebo ak sa počas optimalizácie vyskytne chyba (napr. výpadok prúdu), môžete obnoviť pôvodné dáta

Pri režime **Obnoviť** rešpektujte:

- Zálohované dáta môže ovládanie zásadne obnoviť len do podoby identického opisu kinematiky
- Zmena kinematiky sa vždy prejaví aj zmenou vzťažného bodu, príp. znova nastavte vzťažný bod

Cyklus už nevytvorí rovnaké hodnoty. Vytvorí len údaje, ktoré sa odlišujú od existujúcich údajov. Aj kompenzácie sa vytvoria len vtedy, keď boli tieto tiež zálohované.

Parametre cyklu



- **Q410 Režim (0/1/2/3)?**: Definovanie, či chcete kinematiku zálohovať alebo obnoviť:
  0: Zálohovať aktívnu kinematiku
  1: Obnoviť uloženú kinematiku
  2: Zobraziť aktuálny stav pamäte
  3: Vymazať dátový blok
- **Q409/QS409 Označenie dátovej vety?**: Číslo alebo názov identifikátora dátového bloku. Pri zadávaní číslic môžete zadávať hodnoty od 0 do 99999, pri používaní písmen nesmie dĺžka textu prekročiť 16 znakov. Celkovo je k dispozícii 16 miest v pamäti. Parameter **Q409** nie je funkčný, keď je zvolený režim 2. V režime 1 a 3 (Vytvoriť a Vymazať) môžete na vyhľadávanie používať náhradné znaky – tzv. wildcards. Ak ovládanie na základe znakov wildcards nájde viacero možných dátových blokov, obnoví ovládanie stredné hodnoty údajov (režim 1), resp. po potvrdení vymaže všetky zvolené dátové bloky (režim 3). Na vyhľadávanie môžete používať nasledujúce znaky wildcards:
  ?: Samostatný, bližšie neurčený znak
  $: Samostatný abecedný znak (písmeno)
  #: Samostatná, bližšie neurčená číslica
  *****: Ľubovoľne dlhý, bližšie neurčený reťazec znakov

Zálohovanie aktívnej kinematiky

```
5 TCH PROBE 450  ULOZIT KINEMATIKU
    Q410=0      ;REZIM
    Q409=947    ;OZNACENIE PAMATE
```

Obnovenie dátových viet

```
5 TCH PROBE 450  ULOZIT KINEMATIKU
    Q410=1      ;REZIM
    Q409=948    ;OZNACENIE PAMATE
```

Zobrazenie všetkých uložených dátových viet

```
5 TCH PROBE 450  ULOZIT KINEMATIKU
    Q410=2      ;REZIM
    Q409=949    ;OZNACENIE PAMATE
```

Mazanie dátových viet

```
5 TCH PROBE 450  ULOZIT KINEMATIKU
    Q410=3      ;REZIM
    Q409=950    ;OZNACENIE PAMATE
```

Funkcia protokolu

Po spracovaní cyklu 450 zostaví ovládanie protokol (**tchprAUTO.html**), ktorý obsahuje nasledujúce parametre:

- Dátum a čas vytvorenia protokolu
- Názov programu NC, z ktorého bol cyklus spracovaný
- Identifikátor aktívnej kinematiky
- Aktívny nástroj

Ďalšie údaje v protokole závisia od zvoleného režimu:

- Režim 0: Protokolovanie všetkých záznamov osí a transformácií kinematického reťazca, ktoré zálohovalo ovládanie
- Režim 1: Protokolovanie všetkých záznamov transformácií pred a po obnovení
- Režim 2: Vytvorenie zoznamu uložených dátových blokov
- Režim 3: Vytvorenie zoznamu zmazaných dátových blokov

Upozornenia na uchovávanie údajov

Ovládanie ukladá zálohované údaje v súbore **TNC:\table \DATA450.KD**. Tento súbor sa môže, napr. zálohovať prostredníctvom**TNCremo** na externom počítači. Ak sa súbor zmaže, tak sa odstránia aj zálohované dáta. Manuálne zmenenie dát v súbore môže mať za následok fakt, že dátové vety budú chybné, a tým sa už nebudú dať viac použiť.

Ak súbor **TNC:\table\DATA450.KD** neexistuje, tak sa tento automaticky vygeneruje pri vykonaní cyklu 450.

Dbajte na to, aby ste pred spustením cyklu 450 vymazali prípadné prázdne súbory s názvom **TNC: \table\DATA450.KD**. Keď je k dispozícii prázdna tabuľka pamäti (**TNC:\table\DATA450.KD**), ktorá ešte neobsahuje žiadne riadky, zobrazí sa pri vykonávaní cyklu 450 chybové hlásenie. V tomto prípade vymažte prázdnu tabuľku ukladacieho priestoru a znova vykonajte cyklus.

Nevykonávajte v zálohovaných dátach žiadne ručné zmeny.

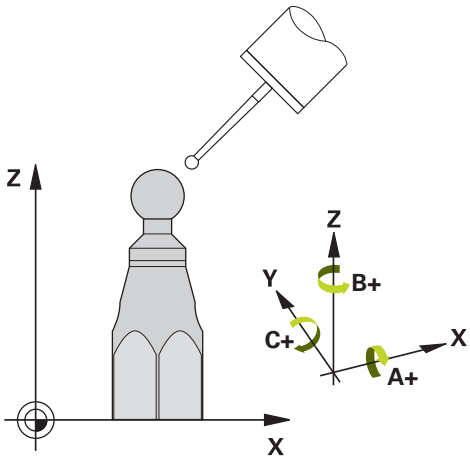
Zálohujte súbor **TNC:\table\DATA450.KD**, aby ste v prípade potreby (napr. poškodenie dátového nosiča) mohli súbor opäť obnoviť.

22.4 PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, možnosť č. 48)

Priebeh cyklu

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Pomocou cyklu snímacieho systému 451 môžete preveriť a v prípade potreby optimalizovať kinematiku vášho stroja. Pritom premeriate pomocou 3D snímacieho systému TS kalibračnú guľôčku HEIDENHAIN, ktorú ste upevnili na stôl stroja.



Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča použitie kalibračných guľôčok **KKH 250** (objednávacie číslo 655475-01) alebo **KKH 100 (objednávacie číslo 655475-02)**, ktoré vykazujú výnimočne vysokú nepoddajnosť a sú skonštruované špeciálne na kalibrovanie strojov. V prípade záujmu sa spojte so spoločnosťou HEIDENHAIN.

Ovládanie zistí statickú presnosť natáčania. Softvér pritom minimalizuje priestorovú chybu vznikajúcu v dôsledku natáčacích pohybov a na konci meracej operácie uloží geometriu stroja automaticky do príslušných konštánt stroja v kinematickom popise.

1 Upnite kalibračnú guľôčku, dbajte na vylúčenie kolízií
2 V prevádzkovom režime Ručný režim nastavte vzťažný bod do stredu guľôčky alebo, ak je definovaný parameter **Q431** = 1 alebo **Q431** = 3: Snímací systém polohujte ručne na osi snímacieho systému cez kalibračnú guľôčku a v rovine obrábania do stredu guľôčky
3 Vyberte prevádzkový režim Chod programu a spustite kalibračný program
4 Ovládanie premeria automaticky postupne všetky osi otáčania s vami definovanou presnosťou
5 Ovládanie uloží namerané hodnoty v nasledujúcich Q parametroch:

Číslo parametra	Význam
Q141	Nameraná štandardná odchýlka osi A (-1, ak nebola os premeraná)
Q142	Nameraná štandardná odchýlka osi B (-1, ak nebola os premeraná)
Q143	Nameraná štandardná odchýlka osi C (-1, ak nebola os premeraná)
Q144	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi A (-1, ak os nebola optimalizovaná)
Q145	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi B (-1, ak os nebola optimalizovaná)
Q146	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi C (-1, ak os nebola optimalizovaná)
Q147	Chyba vyosenia v smere X, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja
Q148	Chyba vyosenia v smere Y, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja
Q149	Chyba vyosenia v smere Z, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja

Smer polohovania

Smer polohovania osi otáčania určenej na premeranie vyplynie zo začiatočného a konečného uhla, ktoré ste definovali v cykle. V prípade 0° sa automaticky uskutoční referenčné meranie.

Začiatočný a konečný uhol vyberte tak, aby ovládanie nepremeriavalo rovnakú polohu dvakrát. Dvojnásobné zaznamenanie meraného bodu (napr. poloha merania +90° a -270°) nemá zmysel, nevedie však k chybovému hláseniu.

- Príklad: Začiatočný uhol = +90°, koncový uhol = -90°
  - Začiatočný uhol = +90°
  - Konečný uhol = -90°
  - Počet meraných bodov = 4
  - Z toho vypočítaný uhlový krok = (-90° – +90°)/(4 – 1) = -60°
  - Bod merania 1 = +90°
  - Bod merania 2 = +30°
  - Bod merania 3 = –30°
  - Bod merania 4 = –90°
- Príklad: Začiatočný uhol = +90°, koncový uhol = +270°
  - Začiatočný uhol = +90°
  - Konečný uhol = +270°
  - Počet meraných bodov = 4
  - Z toho vypočítaný uhlový krok = (270° – 90°)/(4 – 1) = +60°
  - Bod merania 1 = +90°
  - Bod merania 2 = +150°
  - Bod merania 3 = +210°
  - Bod merania 4 = +270°

Stroje s osami interpolovanými v Hirthovom rastri

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na polohovanie sa os musí presunúť z Hirthovho rastra. Ovládanie zaokrúhli príp. namerané polohy tak, aby sa hodili do Hirthovho rastra (v závislosti od začiatočného uhla, konečného uhla a počtu meraných bodov).

- Dbajte preto na dostatočne veľkú bezpečnostnú vzdialenosť, aby nedošlo ku kolízii medzi snímacím systémom a kalibračnou guľôčkou
- Súčasne dbajte na to, aby bol dostatok miesta na nábeh na bezpečnostnú vzdialenosť (softvérový koncový spínač)

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

V závislosti od konfigurácie stroja nedokáže ovládanie automaticky polohovať osi otáčania. V takomto prípade potrebujete od výrobcu stroja špeciálnu funkciu M, ktorá umožní ovládaniu pohybovať osi otáčania. V parametri stroja **mStrobeRotAxPos** (č. 244803) musí výrobca stroja na to vložiť číslo funkcie M.

- Dodržujte dokumentáciu výrobcu vášho stroja

Výšku spätného posuvu definujte väčšiu ako 0, ak nie je dostupná možnosť č. 2.

Meracie polohy sa vypočítajú zo začiatočného uhla, konečného uhla a počtu meraní pre príslušnú os a Hirthovho rastra.

Príklad výpočtu polôh merania pre os A:

Začiatočný uhol **Q411** = -30

Konečný uhol **Q412** = +90

Počet meraných bodov **Q414** = 4

Hirthov raster = 3°

Vypočítaný uhlový krok = (**Q412** - **Q411**)/(**Q414** -1)

Vypočítaný uhlový krok = (90° - (-30°)) / (4 – 1) = 120 / 3 = 40°

Poloha merania 1 = **Q411** + 0 * uhlový krok = -30° --> -30°

Poloha merania 2 = **Q411** + 1 * uhlový krok = +10° --> 9°

Poloha merania 3 = **Q411** + 2 * uhlový krok = +50° --> 51°

Poloha merania 4 = **Q411** + 3 * uhlový krok = +90° --> 90°

Výber počtu meraných bodov

Na ušetrenie času môžete vykonať hrubú optimalizáciu, napr. pri uvedení do prevádzky s nízkym počtom meraných bodov (1 – 2).

Následnú jemnú optimalizáciu potom vykonáte s priemerným počtom meraných bodov (odporúčaná hodnota = cca 4). Vyšší počet meraných bodov neprináša väčšinou lepšie výsledky. Ideálne by ste mali merané body rozložiť rovnomerne v rámci celého rozsahu natáčania osi.

Os s rozsahom natáčania 0 – 360° premerajte preto ideálne tromi meranými bodmi na 90°, 180° a 270°. Definujte teda začiatočný uhol s 90° a konečný uhol s 270°.

Ak chcete príslušným spôsobom preveriť presnosť, môžete v režime **Preveriť** zadať aj vyšší počet meraných bodov.

Keď je meraný bod definovaný pri 0°, tak sa tento ignoruje, pretože pri 0° nasleduje vždy referenčné meranie.

Výber polohy kalibračnej guľôčky na stole stroja

Principiálne môžete umiestniť kalibračnú guľôčku na každom prístupnom mieste na stole stroja, ale môžete ju upevniť aj na upínacie prostriedky alebo obrobky. Nasledujúce faktory môžu mať priaznivý vplyv na výsledok merania:

- Stroje s kruhovým stolom/otočným stolom: Kalibračnú guľôčku upnite podľa možností čo najďalej od stredu otáčania
- Stroje s veľkými dráhami posuvu: Kalibračnú guľôčku upnite podľa možností čo najbližšie k budúcej polohe obrábania

Poznámky k presnostinosť

Chyby geometrie a polohovania stroja ovplyvňujú namerané hodnoty, a tým aj optimalizáciu osi otáčania. Zvyšková chyba, ktorá sa nedá odstrániť, sa teda bude vyskytovať vždy.

Ak sa vychádza z toho, že by neexistovala chyba geometrie a polohovania, boli by hodnoty zistené cyklom presne reprodukovateľné na každom ľubovoľnom bode na stroji kedykoľvek. O čo sú chyby geometrie a polohovania väčšie, o to je rozptyl výsledkov z merania väčší, ak vykonáte merania v rôznych polohách.

Rozptyl, ktorý uvedie ovládanie v protokole z merania, je mierou presnosti statických natáčacích pohybov stroja. Pri hodnotení presnosti sa prirodzene musí zohľadniť aj polomer meraného rozsahu a počet a poloha meraných bodov. Pri len jednom bode merania sa nedá vypočítať žiaden rozptyl, výsledný rozptyl zodpovedá v tomto prípade priestorovej chybe meraného bodu.

Ak sa pohybuje viacero osí otáčania súčasne, ich chyby sa prekrývajú, v nepriaznivom prípade sa sčítajú.

Ak je váš stroj vybavený riadeným vretenom, mali by ste aktivovať sledovanie uhla v tabuľke snímacieho systému (**stĺpec TRACK**). Tým zásadne zvýšite presnosť pri meraní pomocou 3D snímacieho systému.

Príp. po dobu premeriavania deaktivujte mechanické zablokovanie osí otáčania, inak môže dôjsť k skresleniu výsledkov. Rešpektujte príručku pre stroj.

Upozornenia týkajúce sa rôznych kalibračných metód

- **Hrubá optimalizácia počas uvádzania do prevádzky po zadaní približných rozmerov**
  - Počet meraných bodov 1 až 2
  - Uhlový krok osí otočenia: cca. 90°
- **Jemná optimalizácia v celom rozsahu posuvu**
  - Počet meraných bodov 3 až 6
  - Začiatočný a konečný uhol majú pokrývať čo najväčší rozsah posuvu osí otáčania
  - Umiestnite kalibračnú guľôčku na stôl stroja tak, aby pri osiach otáčania stola vznikol veľký polomer rozsahu merania alebo aby sa pri osiach otáčania hláv dalo vykonať premeranie v reprezentatívnej polohe (napr. v strede rozsahu posuvu)
- **Optimalizácia špeciálnej polohy osi otáčania**
  - Počet meraných bodov 2 až 3
  - Merania sa vykonajú okolo uhla osi otáčania, pri ktorom sa má neskôr vykonať obrábanie
  - Umiestnite kalibračnú guľôčku na stôl stroja tak, aby sa kalibrácia vykonala na mieste, na ktorom sa vykoná aj obrábanie
- **Preverenie presnosti stroja**
  - Počet meraných bodov 4 až 8
  - Začiatočný a konečný uhol majú pokrývať čo najväčší rozsah posuvu osí otáčania
- **Stanovenie uvoľnenia osi otáčania**
  - Počet meraných bodov 8 až 12
  - Začiatočný a konečný uhol majú pokrývať čo najväčší rozsah posuvu osí otáčania

Uvoľnenia

Pod pojmom uvoľnenie sa chápe nepatrná vôľa medzi otočným snímačom (prístroj na meranie uhlov) a stolom, ktorá vzniká pri zmene smeru. Ak vykazujú osi otáčania uvoľnenie mimo pravidelnej dráhy, napr. pretože sa meranie uhla vykonáva otočným snímačom motora, môže pri natáčaní dochádzať k veľkým chybám pri natáčaní.

Pomocou vstupného parametra **Q432** môžete aktivovať meranie uvoľnenia. Na to zadajte uhol, ktorý ovládanie použije ako prejazdový uhol. Cyklus potom vykoná dve merania pre každú os otáčania. Ak prevezmete hodnotu uhla 0, nezistí ovládanie žiadne dávky.

Ak je vo voliteľnom parametri stroja **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) nastavená funkcia M na polohovanie otočných osí, alebo ak je ako os použitá Hirthova os, nie je možné žiadne zisťovanie uvoľnenia.

Ovládanie nevykonáva žiadnu automatickú kompenzáciu dávok.

Ak je polomer rozsahu merania < 1 mm, nevykoná už ovládanie zisťovanie dávok. O čo je polomer rozsahu merania väčší, o to presnejšie dokáže ovládanie určiť dávky osi otáčania (pozrite si "Funkcia protokolu", Strana 824).

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Ak je voliteľný parameter stroja **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) iný ako -1 (funkcia M polohuje os otáčania), meranie spustite len v prípade, ak sú všetky osi otáčania v polohe 0°.

Pri každom snímaní zistí ovládanie najskôr polomer kalibračnej guľôčky. Ak sa zistený polomer guľôčky odlišuje od zadaného polomeru guľôčky o hodnotu vyššiu, ako je hodnota, ktorú ste definovali vo voliteľnom parametri stroja **maxDevCalBall** (č. 204802), vygeneruje ovládanie chybové hlásenie a ukončí premeriavanie.

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Pred spustením cyklu dbajte na to, aby bola **M128** alebo **FUNCTION TCPM** vypnutá.

Cyklus 453, ako aj 451 a 452 sa ponechá s aktívnym 3D-ROT v automatickom režime, ktorý sa zhoduje s polohou osí otáčania.

Zvoľte polohu kalibračnej guľôčky na stole stroja tak, aby pri meraní nemohlo dôjsť k žiadnej kolízii.

Pred definovaním cyklu musíte vložiť vzťažný bod do stredu kalibračnej guľôčky a aktivovať ho alebo nastaviť vstupný parameter **Q431** príslušným spôsobom na 1 alebo 3.

Ovládanie použije ako polohovací posuv pre nábeh na výšku snímania v osi snímacieho systému nižšiu hodnotu z parametra cyklu **Q253** a z hodnoty **FMAX** z tabuľky snímacieho systému. Pohyby osí otáčania vykonáva ovládanie zásadne s polohovacím posuvom **Q253**, monitorovanie snímacieho hrotu je pritom deaktivované.

Ovládanie ignoruje údaje v definícii cyklu pre neaktívne osi.

Na optimalizáciu uhla môže výrobca stroja zodpovedajúco zmeniť konfiguráciu.

Korekcia v nulovom bode stroja (**Q406** = 3) je možná len vtedy, keď sa merajú interpolované osi otáčania na strane hlavy alebo stola.

Kompenzácia uhlov je možná len pri možnosti č. 52 **KinematicsComp**.

Ak sú údaje kinematiky zistené v režime Optimalizovať nad povolenou medznou hodnotou (**maxModification** č. 204801), vygeneruje ovládanie výstražné hlásenie. Prevzatie zistených hodnôt musíte potom potvrdiť pomocou **NC Štart**.

Nezabudnite, že zmena kinematiky sa vždy prejaví aj zmenou vzťažného bodu. Po optimalizácii znovu vložte vzťažný bod.

Programovanie v palcoch: Výsledky z merania a parametre v protokole poskytuje ovládanie na výstup zásadne v mm.

Počas zadávania vzťažného bodu sa sleduje naprogramovaný polomer kalibračnej gule len pri druhom meraní. Pretože keď je predpolohovanie voči kalibračnej guli nepresné a vy potom vykonáte zadanie vzťažného bodu, sníma sa kalibračná guľa dvakrát.

Parametre cyklu

- **Q406 Režim (0/1/2/3)?**: Definujte, či má ovládanie preveriť alebo optimalizovať aktívnu kinematiku:
  0: Skontrolovať aktívnu kinematiku stroja. Ovládanie premeria kinematiku vo vami definovaných osiach otáčania, nevykoná žiadne zmeny v aktívnej kinematike. Výsledky z merania zobrazí ovládanie v protokole z merania.
  1: Optimalizovať aktívnu kinematiku stroja: Ovládanie premeria kinematiku vo vami definovaných osiach otáčania. Následne optimalizuje **polohuosí otáčania** aktívnej kinematiky.
  2: Optimalizovať aktívnu kinematiku stroja: Ovládanie premeria kinematiku vo vami definovaných osiach otáčania. Následne sa zoptimalizujú **uhlové chyby a chyby polohy**. Predpokladom korekcie uhlovej chyby je možnosť #52 KinematicsComp.
  3: Optimalizovať aktívnu kinematiku stroja: Ovládanie tu automaticky skoriguje nulový bod stroja. Následne sa zoptimalizujú **uhlové chyby a chyby polohy**. Predpokladom je možnosť #52 KinematicsComp.
- **Q407 Presný polomer kalibračnej gule?** Zadajte presný polomer použitej kalibračnej gule. Vstupný rozsah 0,0001 až 99,9999
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 Alternatívne **PREDEF**
- **Q408 Výška stiahnutia?** (absolútne): Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999
  0: Bez nábehu na výšku spätného posuvu, ovládanie nabehne na nasledujúcu meranú polohu v osi určenej na meranie. Operácia nie je povolená pre osi v Hirthovom rastri! Ovládanie nabehne na prvú meranú polohu v poradí A, potom B, potom C
  >0: Výška spätného posuvu v nenatočenom súradnicovom systéme obrobku, na ktorú ovládanie presunie os vretena pred polohovaním osi otáčania. Ovládanie dodatočne presunie snímací systém v rovine obrábania na nulový bod. Kontrola snímača nie je v tomto režime aktívna. Definujte rýchlosť polohovania v parametri **Q253**
- **Q253 Polohovací posuv?** Zadajte rýchlosť posuvu nástroja pri polohovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999, alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Zálohovanie a preverenie kinematiky

4 TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z	
5 TCH PROBE 450 ULOZIT KINEMATIKU	
Q410=0	;REZIM
Q409=5	;OZNACENIE PAMATE
6 TCH PROBE 451 MERANIE KINEMATIKY	
Q406=0	;REZIM
Q407=12.5	;POLOMER GULE
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q408=0	;VYSKA STIAHNUTIA
Q253=750	;POLOH. POSUV
Q380=0	;REFERENCNY UHOL
Q411=-90	;UHOL SPUST. OSI A
Q412=+90	;KONCOVY UHOL OSI A
Q413=0	;UHOL NABEHU OSI A
Q414=0	;MERACIE BODY OSI A
Q415=-90	;UHOL SPUST. OSI B
Q416=+90	;KONCOVY UHOL OSI B
Q417=0	;UHOL NABEHU OSI B
Q418=2	;MERACIE BODY OSI B
Q419=-90	;UHOL SPUSTENIA OSI C
Q420=+90	;KONCOVY UHOL OSI C
Q421=0	;UHOL NABEHU OSI C
Q422=2	;MERACIE BODY OSI C
Q423=4	;POCET MERANI
Q431=0	;NASTAVIT PREDVOTBU
Q432=0	;UHLOVY ROZSAH VOLE

- **Q380 Ref. uhol ? (0 = hl. os)** (absolútne) Zadajte vzťažný uhol (základné natočenie) na zaznamenanie meraných bodov v aktívnom súradnicovom systéme obrobku. Definovaním vzťažného uhla môžete výrazne zväčšiť rozsah merania osi. Vstupný rozsah 0 až 360,0000
- **Q411 Uhol spust. osi A?** (absolútne): Začiatočný uhol v osi A, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- **Q412 Koncový uhol osi A?** (absolútne): Koncový uhol v osi A, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- **Q413 Uhol nábehu osi A?**: Približovací uhol osi A, v ktorom sa majú premerať iné osi otáčania. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- **Q414 Počet mer. bodov v A (0 ... 12)?**: Počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie osi A. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie tejto osi. Vstupný rozsah 0 až 12
- **Q415 Uhol spust. osi B?** (absolútne): Začiatočný uhol v osi B, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- **Q416 Koncový uhol osi B?** (absolútne): Koncový uhol v osi B, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- **Q417 Uhol nábehu osi B?**: Približovací uhol osi B, v ktorom sa majú premerať iné osi otáčania. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- **Q418 Počet mer. bodov v B (0 ... 12)?**: Počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie osi B. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie tejto osi. Vstupný rozsah 0 až 12
- **Q419 Uhol spustenia osi C?** (absolútne): Začiatočný uhol v osi C, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- **Q420 Koncový uhol osi C?** (absolútne): Koncový uhol v osi C, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- **Q421 `Uhol nábehu osi C?**: Približovací uhol osi C, v ktorom sa majú premerať iné osi otáčania. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999

- **Q422 Počet mer. bodov v C (0 ... 12)?**: Počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie osi C. Vstupný rozsah 0 až 12. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie tejto osi
- **Q423 Počet vzorkovaní?** Definujte počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie kalibračnej guľôčky v rovine. Vstupný rozsah: 3 až 8. Menší počet meraných bodov zvýši rýchlosť, vyšší počet meraných bodov zvýši bezpečnosť merania.
- **Q431 Nastaviť predvoľbu (0/1/2/3)?** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie umiestniť aktívny vzťažný bod automaticky do stredu guľôčky:
  0: Neumiestniť vzťažný bod automaticky do stredu guľôčky: Umiestniť vzťažný bod ručne pred spustením cyklu
  1: Umiestniť vzťažný bod pred premeraním automaticky do stredu guľôčky: (Aktívny vzťažný bod sa prepíše): Predpolohovať snímací systém ručne pred spustením cyklu prostredníctvom kalibračnej guľôčky
  2: Umiestniť vzťažný bod po premeraní automaticky do stredu guľôčky (Aktívny vzťažný bod sa prepíše): Umiestniť vzťažný bod ručne pred spustením cyklu
  3: Umiestniť vzťažný bod pred a po meraní do stredu guľôčky (Aktívny vzťažný bod sa prepíše): Predpolohovať snímací systém ručne pred spustením cyklu prostredníctvom kalibračnej guľôčky
- **Q432 Kompenz. vôle uhlového rozsahu?**: Na tomto mieste definujete hodnotu uhla, ktorý sa má použiť ako prejazd na meranie uvoľnenia osi otáčania. Uhol prejazdu musí byť jasne väčší ako skutočné uvoľnenie osí otáčania. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie dávky. Vstupný rozsah: -3,0000 až +3,0000

Ak aktivujete nastavenie vzťažného bodu pred premeraním (**Q431** = 1/3), presuňte snímací systém pred spustením cyklu o bezpečnostnú vzdialenosť (**Q320** + SET_UP) približne do stredu nad kalibračnú guľôčku.

Rôzne režimy (Q406)

Režim kontroly Q406 = 0

- Ovládanie premeria osi otáčania v definovaných polohách a stanoví na základe toho statickú presnosť transformácie natáčania
- Ovládanie zaznamená výsledky možnej optimalizácie polohy do protokolu, nevykoná však žiadne úpravy

Režim optimalizácie polohy osí otáčania Q406 = 1

- Ovládanie premeria osi otáčania v definovaných polohách a stanoví na základe toho statickú presnosť transformácie natáčania
- Ovládanie sa pritom pokúsi o takú zmenu polohy osi otáčania v kinematickom modeli, aby sa dosiahla vyššia presnosť
- Úpravy parametrov stroja sa vykonajú automaticky

Režim optimalizácie polohy a uhla Q406 = 2

- Ovládanie premeria osi otáčania v definovaných polohách a stanoví na základe toho statickú presnosť transformácie natáčania
- Ovládanie sa najskôr pokúsi o optimalizáciu uhlovej polohy osi otáčania pomocou kompenzácie (možnosť č. #52 KinematicsComp)
- Po optimalizácii uhla sa vykoná optimalizácia polohy. Na to nie sú potrebné žiadne dodatočné merania, optimalizáciu polohy vypočíta ovládanie automaticky.

Optimalizácia polohy osí otáčania s predchádzajúcim automatickým dosadením vzťažného bodu a meraním uvoľnenia osi otáčania

```
1 TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z
2 TCH PROBE 451  MERANIE KINEMATIKY
    Q406=1       ;REZIM
    Q407=12.5    ;POLOMER GULE
    Q320=0       ;BEZP. VZDIALENOST
    Q408=0       ;VYSKA STIAHNUTIA
    Q253=750     ;POLOH. POSUV
    Q380=0       ;REFERENCNY UHOL
    Q411=-90     ;UHOL SPUST. OSI A
    Q412=+90     ;KONCOVY UHOL OSI A
    Q413=0       ;UHOL NABEHU OSI A
    Q414=0       ;MERACIE BODY OSI A
    Q415=-90     ;UHOL SPUST. OSI B
    Q416=+90     ;KONCOVY UHOL OSI B
    Q417=0       ;UHOL NABEHU OSI B
    Q418=4       ;MERACIE BODY OSI B
    Q419=+90     ;UHOL SPUSTENIA OSI C
    Q420=+270    ;KONCOVY UHOL OSI C
    Q421=0       ;UHOL NABEHU OSI C
    Q422=3       ;MERACIE BODY OSI C
    Q423=3       ;POCET MERANI
    Q431=1       ;NASTAVIT PREDVOTBU
    Q432=0.5     ;UHLOVY ROZSAH VOLE
```

Funkcia protokolu

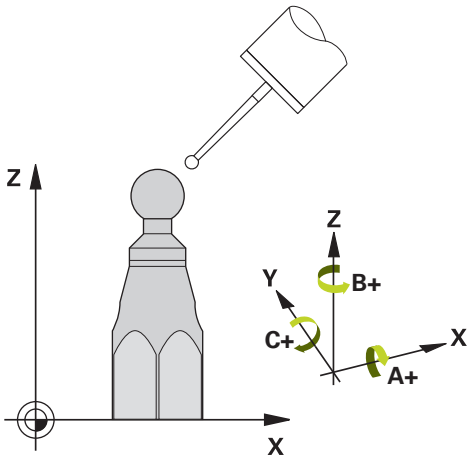
Ovládanie vytvorí po spracovaní cyklu 451 protokol (**TCHPR451.html**) a uloží súbor protokolu do rovnakého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program. Protokol obsahuje nasledujúce údaje:

- Dátum a čas vytvorenia protokolu
- Názov cesty programu NC, z ktorého bol cyklus spracovaný
- Realizovaný režim (0 = preveriť/1 = optimalizovať polohu/2 = optimalizovať reakcie)
- Číslo aktívnej kinematiky
- Vložený polomer meracej guľôčky
- Pre každú zmeranú os otáčania:
  - Spúšťací uhol
  - Koncový uhol
  - Približovací uhol
  - Počet meraných bodov
  - Rozptyl (štandardná odchýlka)
  - Maximálna chyba
  - Uhlová chyba
  - Priemerné uvoľnenie
  - Priemerná chyba polohovania
  - Polomer meraného rozsahu
  - Korekčné hodnoty pre všetky osi (posun vzťažného bodu)
  - Poloha skontrolovaných osí otáčania pred optimalizáciou (vzťahuje sa na začiatok kinematického transformačného reťazca, bežne na hlavu vretena)
  - Poloha skontrolovaných osí otáčania po optimalizácii (vzťahuje sa na začiatok kinematického transformačného reťazca, bežne na hlavu vretena)

22.5 KOMPENZÁCIA PREDVOĽBY (cyklus 452, DIN/ISO: G452, možnosť č. 48)

Priebeh cyklu

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



Pomocou cyklu snímacieho systému 452 môžete optimalizovať kinematický transformačný reťazec vášho stroja (pozrite si "PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, možnosť č. 48)", Strana 811). Ovládanie následne skoriguje súradnicový systém obrobku aj v kinematickom modeli tak, že aktuálny vzťažný bod po optimalizácii sa nachádza v strede kalibračnej guľôčky.

Pomocou tohto cyklu môžete, napr. navzájom zosúladiť výmenné hlavy.

1 Upnutie kalibračnej guľôčky
2 Cyklom 451 kompletne zmerajte referenčnú hlavu a nakoniec nechajte cyklom 451 nastaviť vzťažný bod do stredu guľôčky
3 Zameňte druhú hlavu
4 Výmennú hlavu premerajte cyklom 452 až po rozhranie výmennej hlavy
5 Ďalšie výmenné hlavy prispôsobte pomocou cyklu 452 na referenčnú hlavu

Ak môžete nechať počas obrábania kalibračnú guľôčku upnutú na stole stroja, môžete tak, napr. kompenzovať odchýlenie stroja. Tento postup je k dispozícii aj na stroji bez osí otáčania.

1 Upnite kalibračnú guľôčku, dbajte na vylúčenie kolízií
2 Nastavte predvoľbu kalibračnej guľôčky
3 Nastavte vzťažný bod obrobku a spustite obrábanie obrobku
4 Pomocou cyklu 452 vykonajte v pravidelných intervaloch kompenzáciu predvoľby. Ovládanie pritom zaznamená odchýlenie zúčastnených osí a koriguje ho v kinematike

Číslo parametra	Význam
Q141	Nameraná štandardná odchýlka osi A (-1, ak nebola os premeraná)
Q142	Nameraná štandardná odchýlka osi B (-1, ak nebola os premeraná)
Q143	Nameraná štandardná odchýlka osi C (-1, ak nebola os premeraná)
Q144	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi A (-1, ak nebola os premeraná)
Q145	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi B (-1, ak nebola os premeraná)
Q146	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi C (-1, ak nebola os premeraná)
Q147	Chyba vyosenia v smere X, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja
Q148	Chyba vyosenia v smere Y, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja
Q149	Chyba vyosenia v smere Z, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Ak sú parametre kinematiky nad povolenou medznou hodnotou (**maxModification** č. 204801), vygeneruje ovládanie výstražné hlásenie. Prevzatie zistených hodnôt musíte potom potvrdiť pomocou **NC Štart**.

Pri každom snímaní zistí ovládanie najskôr polomer kalibračnej guľôčky. Ak sa zistený polomer guľôčky odlišuje od zadaného polomeru guľôčky o hodnotu vyššiu, ako je hodnota, ktorú ste definovali vo voliteľnom parametri stroja **maxDevCalBall** (č. 204802), vygeneruje ovládanie chybové hlásenie a ukončí premeriavanie.

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Pred spustením cyklu dbajte na to, aby bola **M128** alebo **FUNCTION TCPM** vypnutá.

Cyklus 453, ako aj 451 a 452 sa ponechá s aktívnym 3D-ROT v automatickom režime, ktorý sa zhoduje s polohou osí otáčania.

Na umožnenie kompenzácie predvoľby musí byť kinematika primerane pripravená. Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju.

Dbajte na to, aby boli vynulované všetky funkcie na natáčanie roviny obrábania.

Zvoľte polohu kalibračnej guľôčky na stole stroja tak, aby pri meraní nemohlo dôjsť k žiadnej kolízii.

Pred definovaním cyklu musíte vložiť vzťažný bod do stredu kalibračnej guľôčky a aktivovať ho.

Pri osiach bez samostatného systému na meranie polohy zvoľte merané body tak, aby ste mali 1° dráhu posuvu ku koncovému spínaču. Ovládanie potrebuje túto dráhu na internú kompenzáciu dávky.

Ovládanie použije ako polohovací posuv pre nábeh na výšku snímania v osi snímacieho systému nižšiu hodnotu z parametra cyklu **Q253** a z hodnoty **FMAX** z tabuľky snímacieho systému. Pohyby osí otáčania vykonáva ovládanie zásadne s polohovacím posuvom **Q253**, monitorovanie snímacieho hrotu je pritom deaktivované.

Ak prerušíte cyklus počas premeriavania, nemusia sa viac príp. parametre kinematiky nachádzať v pôvodnom stave. Pred optimalizáciou pomocou cyklu 450 zálohujte aktívnu kinematiku, aby ste pri prípadnej chybe mohli obnoviť poslednú aktívnu kinematiku.

Nezabudnite, že zmena kinematiky sa vždy prejaví aj zmenou vzťažného bodu. Po optimalizácii znovu vložte vzťažný bod.

Programovanie v palcoch: Výsledky z merania a parametre v protokole poskytuje ovládanie na výstup zásadne v mm.

Parametre cyklu

- **Q407 Presný polomer kalibračnej gule?** Zadajte presný polomer použitej kalibračnej gule. Vstupný rozsah 0,0001 až 99,9999
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q408 Výška stiahnutia?** (absolútne): Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999
  0: Bez nábehu na výšku spätného posuvu, ovládanie nabehne na nasledujúcu meranú polohu v osi určenej na meranie. Operácia nie je povolená pre osi v Hirthovom rastri! Ovládanie nabehne na prvú meranú polohu v poradí A, potom B, potom C
  >0: Výška spätného posuvu v nenatočenom súradnicovom systéme obrobku, na ktorú ovládanie presunie os vretena pred polohovaním osi otáčania. Ovládanie dodatočne presunie snímací systém v rovine obrábania na nulový bod. Kontrola snímača nie je v tomto režime aktívna. Definujte rýchlosť polohovania v parametri **Q253**
- **Q253 Polohovací posuv?** Zadajte rýchlosť posuvu nástroja pri polohovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999, alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q380 Ref. uhol ? (0 = hl. os)** (absolútne) Zadajte vzťažný uhol (základné natočenie) na zaznamenanie meraných bodov v aktívnom súradnicovom systéme obrobku. Definovaním vzťažného uhla môžete výrazne zväčšiť rozsah merania osi. Vstupný rozsah 0 až 360,0000
- **Q411 Uhol spust. osi A?** (absolútne): Začiatočný uhol v osi A, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- **Q412 Koncový uhol osi A?** (absolútne): Koncový uhol v osi A, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- **Q413 Uhol nábehu osi A?**: Približovací uhol osi A, v ktorom sa majú premerať iné osi otáčania. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- **Q414 Počet mer. bodov v A (0 ... 12)?**: Počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie osi A. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie tejto osi. Vstupný rozsah 0 až 12

Kalibračný program

```
4 TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z
5 TCH PROBE 450  ULOZIT KINEMATIKU
    Q410=0       ;REZIM
    Q409=5       ;OZNACENIE PAMATE
6 TCH PROBE 452  KOMPENZACIA
    PREDVOL.
    Q407=12.5    ;POLOMER GULE
    Q320=0       ;BEZP. VZDIALENOST
    Q408=0       ;VYSKA STIAHNUTIA
    Q253=750     ;POLOH. POSUV
    Q380=0       ;REFERENCNY UHOL
    Q411=-90     ;UHOL SPUST. OSI A
    Q412=+90     ;KONCOVY UHOL OSI A
    Q413=0       ;UHOL NABEHU OSI A
    Q414=0       ;MERACIE BODY OSI A
    Q415=-90     ;UHOL SPUST. OSI B
    Q416=+90     ;KONCOVY UHOL OSI B
    Q417=0       ;UHOL NABEHU OSI B
    Q418=2       ;MERACIE BODY OSI B
    Q419=-90     ;UHOL SPUSTENIA OSI C
    Q420=+90     ;KONCOVY UHOL OSI C
    Q421=0       ;UHOL NABEHU OSI C
    Q422=2       ;MERACIE BODY OSI C
    Q423=4       ;POCET MERANI
    Q432=0       ;UHLOVY ROZSAH VOLE
```

- **Q415 Uhol spust. osi B?** (absolútne): Začiatočný uhol v osi B, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- **Q416 Koncový uhol osi B?** (absolútne): Koncový uhol v osi B, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- **Q417 Uhol nábehu osi B?**: Približovací uhol osi B, v ktorom sa majú premerať iné osi otáčania. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- **Q418 Počet mer. bodov v B (0 ... 12)?**: Počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie osi B. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie tejto osi. Vstupný rozsah 0 až 12
- **Q419 Uhol spustenia osi C?** (absolútne): Začiatočný uhol v osi C, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- **Q420 Koncový uhol osi C?** (absolútne): Koncový uhol v osi C, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- **Q421 `Uhol nábehu osi C?**: Približovací uhol osi C, v ktorom sa majú premerať iné osi otáčania. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- **Q422 Počet mer. bodov v C (0 ... 12)?**: Počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie osi C. Vstupný rozsah 0 až 12. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie tejto osi
- **Q423 Počet vzorkovaní?** Definujte počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie kalibračnej guľôčky v rovine. Vstupný rozsah: 3 až 8. Menší počet meraných bodov zvýši rýchlosť, vyšší počet meraných bodov zvýši bezpečnosť merania.
- **Q432 Kompenz. vôle uhlového rozsahu?**: Na tomto mieste definujete hodnotu uhla, ktorý sa má použiť ako prejazd na meranie uvoľnenia osi otáčania. Uhol prejazdu musí byť jasne väčší ako skutočné uvoľnenie osí otáčania. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie dávky. Vstupný rozsah: -3,0000 až +3,0000

Vyrovnanie výmenných hláv

Cieľom tohto postupu je, aby sa po výmene osí otáčania (výmene hlavy) nezmenil vzťažný bod obrobku

V nasledujúcom príklade je opísané vyrovnanie vidlicovej hlavy s osami AC. Osi A sa zamenia, os C ostáva na základnom stroji.

- Zámena niektorej z výmenných hláv, ktorá potom slúži ako referenčná hlava
- Upnutie kalibračnej guľôčky
- Zámena snímacieho systému
- Premerajte celú kinematiku s referenčnou hlavou pomocou cyklu 451
- Po premeraní referenčnej hlavy nastavte vzťažný bod (pomocou **Q431** = 2 alebo 3 v cykle 451)

Premeranie referenčnej hlavy

```
1 TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z
2 TCH PROBE 451 MERANIE KINEMATIKY
   Q406=1       ;REZIM
   Q407=12.5    ;POLOMER GULE
   Q320=0       ;BEZP. VZDIALENOST
   Q408=0       ;VYSKA STIAHNUTIA
   Q253=2000    ;POLOH. POSUV
   Q380=45      ;REFERENCNY UHOL
   Q411=-90     ;UHOL SPUST. OSI A
   Q412=+90     ;KONCOVY UHOL OSI A
   Q413=45      ;UHOL NABEHU OSI A
   Q414=4       ;MERACIE BODY OSI A
   Q415=-90     ;UHOL SPUST. OSI B
   Q416=+90     ;KONCOVY UHOL OSI B
   Q417=0       ;UHOL NABEHU OSI B
   Q418=2       ;MERACIE BODY OSI B
   Q419=+90     ;UHOL SPUSTENIA OSI C
   Q420=+270    ;KONCOVY UHOL OSI C
   Q421=0       ;UHOL NABEHU OSI C
   Q422=3       ;MERACIE BODY OSI C
   Q423=4       ;POCET MERANI
   Q431=3       ;NASTAVIT PREDVOTBU
   Q432=0       ;UHLOVY ROZSAH VOLE
```

- Zámena druhej výmennej hlavy
- Zámena snímacieho systému
- Výmennú hlavu premerajte cyklom 452
- Premerajte len tie osi, ktoré boli skutočne zamenené (v uvedenom príklade len os A, os C je skrytá pomocou **Q422**)
- Vzťažný bod a polohu kalibračnej guľôčky nesmiete meniť počas celého procesu
- Všetky zvyšné výmenné hlavy je možné prispôsobiť rovnakým spôsobom

Výmena hlavy je funkcia, ktorá závisí od vyhotovenia stroja. Dodržiavajte príručku stroja.

Vyrovnanie výmennej hlavy

```
3 TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z
4 TCH PROBE 452 KOMPENZACIA
  PREDVOL.
  Q407=12.5  ;POLOMER GULE
  Q320=0     ;BEZP. VZDIALENOST
  Q408=0     ;VYSKA STIAHNUTIA
  Q253=2000  ;POLOH. POSUV
  Q380=45    ;REFERENCNY UHOL
  Q411=-90   ;UHOL SPUST. OSI A
  Q412=+90   ;KONCOVY UHOL OSI A
  Q413=45    ;UHOL NABEHU OSI A
  Q414=4     ;MERACIE BODY OSI A
  Q415=-90   ;UHOL SPUST. OSI B
  Q416=+90   ;KONCOVY UHOL OSI B
  Q417=0     ;UHOL NABEHU OSI B
  Q418=2     ;MERACIE BODY OSI B
  Q419=+90   ;UHOL SPUSTENIA OSI C
  Q420=+270  ;KONCOVY UHOL OSI C
  Q421=0     ;UHOL NABEHU OSI C
  Q422=0     ;MERACIE BODY OSI C
  Q423=4     ;POCET MERANI
  Q432=0     ;UHLOVY ROZSAH VOLE
```

Kompenzácia odchýlenia

Počas obrábania podliehajú rôzne konštrukčné súčasti stroja, na základe meniacich sa okolitých vplyvov odchýleniu. Ak je odchýlenie v rámci celého rozsahu posuvu dostatočne konštantné a kalibračná guľôčka môže ostať počas obrábania na stole stroja, toto odchýlenie je možné zaznamenať a kompenzovať pomocou cyklu 452.

- Upnutie kalibračnej guľôčky
- Zámena snímacieho systému
- Skôr ako začnete obrábať, premerajte kompletne kinematiku pomocou cyklu 451
- Po premeraní kinematiky nastavte vzťažný bod (pomocou **Q432** = 2 alebo 3 v cykle 451)
- Potom nastavte vzťažné body pre obrobky a spustite obrábanie

Referenčné meranie pre kompenzáciu odchýlenia

```
1 TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z
2 CYCL DEF 247 ZADAT VZTAZNY BOD
    Q339=1       ;C. VZTAZNEHO BODU
3 TCH PROBE  451 MERANIE KINEMATIKY
    Q406=1       ;REZIM
    Q407=12.5    ;POLOMER GULE
    Q320=0       ;BEZP. VZDIALENOST
    Q408=0       ;VYSKA STIAHNUTIA
    Q253=750     ;POLOH. POSUV
    Q380=45      ;REFERENCNY UHOL
    Q411=+90     ;UHOL SPUST. OSI A
    Q412=+270    ;KONCOVY UHOL OSI A
    Q413=45      ;UHOL NABEHU OSI A
    Q414=4       ;MERACIE BODY OSI A
    Q415=-90     ;UHOL SPUST. OSI B
    Q416=+90     ;KONCOVY UHOL OSI B
    Q417=0       ;UHOL NABEHU OSI B
    Q418=2       ;MERACIE BODY OSI B
    Q419=+90     ;UHOL SPUSTENIA OSI C
    Q420=+270    ;KONCOVY UHOL OSI C
    Q421=0       ;UHOL NABEHU OSI C
    Q422=3       ;MERACIE BODY OSI C
    Q423=4       ;POCET MERANI
    Q431=3       ;NASTAVIT PREDVOTBU
    Q432=0       ;UHLOVY ROZSAH VOLE
```

- V pravidelných intervaloch zaznamenávajte odchýlenie osí
- Zámena snímacieho systému
- Aktivácia vzťažného bodu v kalibračnej guľôčke
- Pomocou cyklu 452 premerajte kinematiku
- Vzťažný bod a polohu kalibračnej guľôčky nesmiete meniť počas celého procesu

Tento postup je k dispozícii aj na strojoch bez osí otáčania.

Kompenzácia odchýlenia

```
4 TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z
5 TCH PROBE 452 KOMPENZACIA
  PREDVOL.
    Q407=12.5  ;POLOMER GULE
    Q320=0     ;BEZP. VZDIALENOST
    Q408=0     ;VYSKA STIAHNUTIA
    Q253=99999;POLOH. POSUV
    Q380=45    ;REFERENCNY UHOL
    Q411=-90   ;UHOL SPUST. OSI A
    Q412=+90   ;KONCOVY UHOL OSI A
    Q413=45    ;UHOL NABEHU OSI A
    Q414=4     ;MERACIE BODY OSI A
    Q415=-90   ;UHOL SPUST. OSI B
    Q416=+90   ;KONCOVY UHOL OSI B
    Q417=0     ;UHOL NABEHU OSI B
    Q418=2     ;MERACIE BODY OSI B
    Q419=+90   ;UHOL SPUSTENIA OSI C
    Q420=+270  ;KONCOVY UHOL OSI C
    Q421=0     ;UHOL NABEHU OSI C
    Q422=3     ;MERACIE BODY OSI C
    Q423=3     ;POCET MERANI
    Q432=0     ;UHLOVY ROZSAH VOLE
```

Funkcia protokolu

Po spracovaní cyklu 452 zostaví ovládanie protokol **(TCHPR452.html)**, ktorý obsahuje nasledujúce údaje:

- Dátum a čas vytvorenia protokolu
- Názov cesty programu NC, z ktorého bol cyklus spracovaný
- Číslo aktívnej kinematiky
- Vložený polomer meracej guľôčky
- Pre každú zmeranú os otáčania:
  - Spúšťací uhol
  - Koncový uhol
  - Približovací uhol
  - Počet meraných bodov
  - Rozptyl (štandardná odchýlka)
  - Maximálna chyba
  - Uhlová chyba
  - Priemerné uvoľnenie
  - Priemerná chyba polohovania
  - Polomer meraného rozsahu
  - Korekčné hodnoty pre všetky osi (posun vzťažného bodu)
  - Neurčitosť merania pre osi otáčania
  - Poloha skontrolovaných osí otáčania pred kompenzáciou predvoľby (vzťahuje sa na začiatok kinematického transformačného reťazca, bežne na hlavu vretena)
  - Poloha skontrolovaných osí otáčania po kompenzácii predvoľby (vzťahuje sa na začiatok kinematického transformačného reťazca, bežne na hlavu vretena)

Vysvetlivky k hodnotám protokolu

(pozrite si "Funkcia protokolu", Strana 824)

22.6 MRIEŽKA KINEMATIKY (cyklus 453, DIN/ISO: G453 možnosť č. 48)

Priebeh cyklu

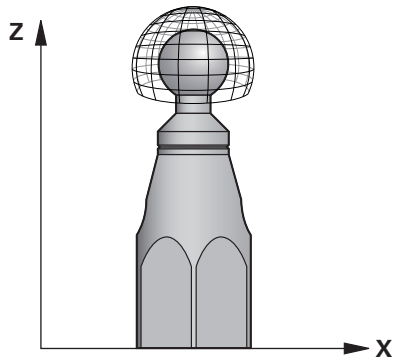
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Je potrebná softvérová možnosť KinematicsOpt (možnosť č. 48).

Je potrebná softvérová možnosť KinematicsComp (možnosť č. 52).

Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Aby ste mohli používať tento cyklus, musí výrobca vášho stroja vopred vytvoriť a konfigurovať kompenzačnú tabuľku (*kco), ako aj vytvoriť ďalšie nastavenia.



Aj keď váš stroj už bol optimalizovaný s ohľadom na chybnú polohu (napr. cyklom 451), môžu pretrvávať zvyškové chyby na Tool Center Point (**TCP**) pri natáčaní osí otáčania. Predovšetkým pri strojoch s otočnými hlavami sa vyskytujú tieto chyby. Môžu vyplývať napr. z chýb komponentov (napr. z chyby ložiska) osí otáčania s hlavou.

S cyklom 453 **MRIEZKA KINEMAT.**môžu byť tieto chyby zistené a kompenzované v závislosti od polôh osí natáčania. Sú potrebné možnosti č. 48 **KinematicsOpt** a č. 52 **KinematicsComp**. S týmto cyklom premeriate pomocou 3D snímacieho systému TS kalibračnú guľôčku HEIDENHAIN, ktorú ste upevnili na stôl stroja. Cyklus potom automaticky presunie snímací systém na polohy, ktoré sú usporiadané vo forme mriežky okolo kalibračnej guľôčky. Tieto polohy osí natočenia určí výrobca vášho stroja. Polohy sa môžu nachádzať až na troch rozmeroch. (každý rozmer je jedna os otáčania). Po snímaní na guľôčke sa môže vykonať kompenzácia chyby prostredníctvom viacrozmernej tabuľky. Túto kompenzačnú tabuľku (*.kco) určí výrobca vášho stroja, definuje aj miesto uloženia tejto tabuľky.

Ak pracujete s cyklom 453, vykonajte cyklus na viacerých rôznych polohách. Takto môžete ihneď skontrolovať, či má kompenzácia s cyklom 453 požadované pozitívne účinky na presnosť stroja. Len ak sa s rovnakými korekčnými hodnotami na viacerých polohách dosahujú požadované vylepšenia, je takýto typ kompenzácie pre príslušný stroj vhodný. Ak to tak nie je, potom sa musia vyhľadať chyby mimo osí otáčania.

Vykonajte meranie s cyklom 453 v optimálnom stave odchýlky polohy osí otáčania. Na tento účel pracujte najprv napr. s cyklom 451.

Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča použitie kalibračných guľôčok **KKH 250** (objednávacie číslo 655475-01) alebo **KKH 100 (objednávacie číslo 655475-02)**, ktoré vykazujú výnimočne vysokú nepoddajnosť a sú skonštruované špeciálne na kalibrovanie strojov. V prípade záujmu sa spojte so spoločnosťou HEIDENHAIN.

Ovládanie optimalizuje presnosť vášho stroja. Na tento účel uloží kompenzačné hodnoty na konci procesu merania automaticky do kompenzačnej tabuľky (*kco). (Pri režime **Q406** = 1)

1 Upnite kalibračnú guľôčku, dbajte na vylúčenie kolízií
2 V prevádzkovom režime Ručná prevádzka nastavte vzťažný bod do stredu guľôčky alebo, ak je definované **Q431=1** alebo **Q431=3**: Snímací systém polohujte ručne na osi snímacieho systému cez kalibračnú guľôčku a v rovine obrábania do stredu guľôčky
3 Vyberte prevádzkový režim Chod programu a spustite Program NC
4 Cyklus sa vykoná v závislosti od parametra **Q406** (-1 = Vymazať/0 = Skontrolovať/1 = Kompenzovať)

Rôzne režimy (Q406)

Režim Vymazať Q406 = -1

- Nevykoná sa žiaden pohyb osí
- Ovládanie opisuje všetky hodnoty kompenzačnej tabuľky (*.kco) s „0“, čo vedie k tomu, že na aktuálne zvolenú kinematiku nepôsobia žiadne prídavné kompenzácie.

Režim kontroly Q406 = 0

- Ovládanie vykonáva snímania na kalibračnej guľôčke.
- Výsledky sa ukladajú v protokole vo formáte html a ukladajú do rovnakého adresára, v ktorom je aj aktuálny program NC

Režim kompenzácie Q406 = 1

- Ovládanie vykonáva snímania na kalibračnej guľôčke
- Ovládanie zapíše odchýlky do kompenzačnej tabuľky (*.kco), tabuľka sa aktualizuje a kompenzácie sú účinné ihneď
- Výsledky sa ukladajú v protokole vo formáte html a ukladajú do rovnakého adresára, v ktorom je aj aktuálny program NC

Výber polohy kalibračnej guľôčky na stole stroja

Principiálne môžete umiestniť kalibračnú guľôčku na každom prístupnom mieste na stole stroja, ale môžete ju upevniť aj na upínacie prostriedky alebo obrobky. Odporúča sa však napnúť kalibračnú guľôčku čo najbližšie k neskorším polohám obrábania.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Je potrebná softvérová možnosť KinematicsOpt (možnosť č. 48). Je potrebná softvérová možnosť KinematicsComp (možnosť č. 52).

Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Výrobca vášho stroja určí miesto uloženia kompenzačnej tabuľky (*.kco).

Ak je voliteľný parameter stroja **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) iný ako -1 (funkcia M polohuje os otáčania), meranie spustite len v prípade, ak sú všetky osi otáčania v polohe 0°.

Pri snímaní zistí ovládanie najskôr polomer kalibračnej guľôčky. Ak sa zistený polomer guľôčky odlišuje od zadaného polomeru guľôčky o hodnotu vyššiu, ako je hodnota, ktorú ste definovali vo voliteľnom parametri stroja **maxDevCalBall** (č. 204802), vygeneruje ovládanie chybové hlásenie až pri druhom meraní (opakované meranie) a ukončí premeriavanie.

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Pred spustením cyklu dbajte na to, aby bola **M128** alebo **FUNCTION TCPM** vypnutá.

Cyklus 453, ako aj 451 a 452 sa ponechá s aktívnym 3D-ROT v automatickom režime, ktorý sa zhoduje s polohou osí otáčania.

Zvoľte polohu kalibračnej guľôčky na stole stroja tak, aby pri meraní nemohlo dôjsť k žiadnej kolízii.

Pred definovaním cyklu musíte vložiť vzťažný bod do stredu kalibračnej guľôčky a aktivovať ho alebo nastaviť vstupný parameter **Q431** príslušným spôsobom na 1 alebo 3.

Ovládanie použije ako polohovací posuv pre nábeh na výšku snímania v osi snímacieho systému nižšiu hodnotu z parametra cyklu **Q253** a z hodnoty **FMAX** z tabuľky snímacieho systému. Pohyby osí otáčania vykonáva ovládanie zásadne s polohovacím posuvom **Q253**, monitorovanie snímacieho hrotu je pritom deaktivované.

Programovanie v palcoch: Výsledky z merania a parametre v protokole poskytuje ovládanie na výstup zásadne v mm.

Počas zadávania vzťažného bodu sa sleduje naprogramovaný polomer kalibračnej gule len pri druhom meraní. Pretože keď je predpolohovanie voči kalibračnej guli nepresné a vy potom vykonáte zadanie vzťažného bodu, sníma sa kalibračná guľa dvakrát.

Ak je váš stroj vybavený riadeným vretenom, mali by ste aktivovať sledovanie uhla v tabuľke snímacieho systému (**stĺpec TRACK**). Tým zásadne zvýšite presnosť pri meraní pomocou 3D snímacieho systému.

Parametre cyklu

- **Q406 Režim (-1/0/+1)**: Nastavenie, či má ovládanie popísať hodnoty kompenzačnej tabuľky (*.kco) s hodnotou 0, skontrolovať prípadné odchýlky, alebo ich kompenzovať. Vytvorí sa protokol (*.html).
  -1: Vymazanie hodnôt v kompenzačnej tabuľke (*.kco). Kompenzačné hodnoty chýb polohy TCP sa v kompenzačnej tabuľke (*.kco) nastavia na hodnotu 0. Nesnímajú sa žiadne polohy merania. V protokole (*.html) sa nevydajú žiadne výsledky.
  0: Skontroluje chybu polohy TCP. Ovládanie meria chybu polohy TCP v závislosti od polôh osí otáčania, nevykoná však žiadne záznamy v kompenzačnej tabuľke (*.kco). Štandardnú a maximálnu odchýlku ukáže ovládanie v protokole (*.html).
  1: Kompenzuje chyby polohy TCP. Ovládanie meria chybu polohy TCP v závislosti od polôh osí otáčania a zapíše odchýlky do kompenzačnej tabuľky (*.kco). Následne sú kompenzácie účinné ihneď. Štandardnú a maximálnu odchýlku ukáže ovládanie v protokole (*.html).
- **Q407 Presný polomer kalibračnej gule?** Zadajte presný polomer použitej kalibračnej gule. Vstupný rozsah 0,0001 až 99,9999
- **Q320 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 Alternatívne **PREDEF**
- **Q408 Výška stiahnutia?** (absolútne): Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999
  0: Bez nábehu na výšku spätného posuvu, ovládanie nabehne na nasledujúcu meranú polohu v osi určenej na meranie. Operácia nie je povolená pre osi v Hirthovom rastri! Ovládanie nabehne na prvú meranú polohu v poradí A, potom B, potom C
  >0: Výška spätného posuvu v nenatočenom súradnicovom systéme obrobku, na ktorú ovládanie presunie os vretena pred polohovaním osi otáčania. Ovládanie dodatočne presunie snímací systém v rovine obrábania na nulový bod. Kontrola snímača nie je v tomto režime aktívna. Definujte rýchlosť polohovania v parametri **Q253**

Snímanie s cyklom 453

```
4 TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z
6 TCH PROBE 453  KINEMATIK GITTER
    Q406=0       ;REZIM
    Q407=12.5    ;POLOMER GULE
    Q320=0       ;BEZP. VZDIALENOST
    Q408=0       ;VYSKA STIAHNUTIA
    Q253=750     ;POLOH. POSUV
    Q380=0       ;REFERENCNY UHOL
    Q423=4       ;POCET MERANI
    Q431=0       ;NASTAVIT PREDVOTBU
```

- **Q253 Polohovací posuv?** Zadajte rýchlosť posuvu nástroja pri polohovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999, alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q380 Ref. uhol ? (0 = hl. os)** (absolútne) Zadajte vzťažný uhol (základné natočenie) na zaznamenanie meraných bodov v aktívnom súradnicovom systéme obrobku. Definovaním vzťažného uhla môžete výrazne zväčšiť rozsah merania osi. Vstupný rozsah 0 až 360,0000
- **Q423 Počet vzorkovaní?** Definujte počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie kalibračnej guľôčky v rovine. Vstupný rozsah: 3 až 8. Menší počet meraných bodov zvýši rýchlosť, vyšší počet meraných bodov zvýši bezpečnosť merania.
- **Q431 Nastaviť predvoľbu (0/1/2/3)?** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie umiestniť aktívny vzťažný bod automaticky do stredu guľôčky:
  0: Neumiestniť vzťažný bod automaticky do stredu guľôčky: Umiestniť vzťažný bod ručne pred spustením cyklu
  1: Umiestniť vzťažný bod pred premeraním automaticky do stredu guľôčky: (Aktívny vzťažný bod sa prepíše): Predpolohovať snímací systém ručne pred spustením cyklu prostredníctvom kalibračnej guľôčky
  2: Umiestniť vzťažný bod po premeraní automaticky do stredu guľôčky (Aktívny vzťažný bod sa prepíše): Umiestniť vzťažný bod ručne pred spustením cyklu
  3: Umiestniť vzťažný bod pred a po meraní do stredu guľôčky (Aktívny vzťažný bod sa prepíše): Predpolohovať snímací systém ručne pred spustením cyklu prostredníctvom kalibračnej guľôčky

Ak aktivujete nastavenie vzťažného bodu pred premeraním (**Q431** = 1/3), presuňte snímací systém pred spustením cyklu o bezpečnostnú vzdialenosť (**Q320** + **SET_UP**) približne do stredu nad kalibračnú guľôčku.

Funkcia protokolu

Ovládanie vytvorí po spracovaní cyklu 453 protokol **(TCHPR453.html)**, tento protokol sa ukladá do rovnakého adresára, v ktorom je aj aktuálny NC program. Obsahuje nasledujúce údaje:

- Dátum a čas vytvorenia protokolu
- Názov cesty programu NC, z ktorého bol cyklus spracovaný
- Číslo a názov aktívneho nástroja
- Režim
- Namerané údaje: Štandardná odchýlka a Maximálna odchýlka
- Informácia, na ktorej polohe v stupňoch (°) sa vyskytuje maximálna odchýlka
- Počet polôh merania

23

Cykly snímacieho systému: Automatické meranie nástrojov

23.1 Základy

Prehľad

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Príp. nemusia byť na vašom stroji k dispozícii všetky tu opisované cykly a funkcie.

Je potrebná možnosť č. 17.

Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Pokyny na obsluhu

- Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému nesmú byť aktívne cykly **8 ZRKADLENIE**, **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov len pri použití snímacích systémov HEIDENHAIN

Pomocou snímacieho systému nástroja a cyklov na premeranie nástroja ovládania zmeriate nástroje automaticky: Hodnoty korekcií dĺžky a polomeru uloží ovládanie do centrálnej pamäte nástrojov TOOL.T a automaticky ich pripočíta na konci snímacieho cyklu. K dispozícii sú nasledujúce druhy merania:

- Premeranie nástroja so stojacim nástrojom
- Premeranie nástroja s rotujúcim nástrojom
- Premeranie jednotlivých rezných hrán

Cykly na premeranie nástroja programujte v prevádzkovom režime **Programovať** tlačidlom **TOUCH PROBE**. K dispozícii sú nasledujúce cykly:

Nový formát	Starý formát	Cyklus	Strana
480 CAL.	30 CAL.	Kalibrácia TT, cykly 30 a 480	850
481	31	Premeranie dĺžky nástroja, cykly 31 a 481	852
482	32	Premeranie polomeru nástroja, cykly 32 a 482	856
483	33	Premeranie dĺžky a polomeru nástroja, cykly 33 a 483	859
484 CAL.		Kalibrácia bezkáblového TT 449, cyklus 484	862

Cykly merania pracujú len pri aktívnej centrálnej pamäti nástroja TOOL.T.

Pred začatím práce s cyklami merania musíte všetky údaje potrebné na premeranie zapísať do centrálnej pamäte nástroja a vyvolať nástroj pomocou **TOOL CALL**, ktorý sa má premerať.

Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483

Rozsah funkcie a priebeh cyklu sú absolútne identické. Medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483 sú iba nasledujúce dva rozdiely:

- Cykly 481 až 483 sú k dispozícii pod G481 až G483 aj v DIN/ISO
- Namiesto niektorého voľne zvoliteľného parametra pre stav merania používajú nové cykly pevný parameter **Q199**

Nastaviť parametre stroja

Cykly stolového snímacieho systému 480, 481, 482, 483, 484 môžete skryť voliteľným parametrom stroja **hideMeasureTT** (č. 128901).

Pred začiatkom práce s meracími cyklami skontrolujte všetky parametre stroja, ktoré sú definované v parametroch **ProbeSettings** > **CfgTT** (č. 122700) a **CfgTTRoundStylus** (č. 114200).

Ovládanie používa na premeranie so stojacim vretenom snímací posuv z parametra stroja **probingFeed** (č. 122709).

Pri premeraní s rotujúcim nástrojom ovládanie započíta počet otáčok vretena a snímací posuv automaticky.

Počet otáčok vretena sa pritom vypočíta nasledovne:

n = **maxPeriphSpeedMeas**/(r • 0,0063) s

n:	Otáčky [U/min]
maxPeriphSpeedMeas:	maximálna prípustná obehová rýchlosť [m/min]
r:	Aktívny polomer nástroja [mm]

Snímací posuv sa vypočíta z:
v = tolerancia merania • n s

v:	Snímací posuv (v mm/min)
Tolerancia merania:	Tolerancia merania [mm], závislá od **maxPeriphSpeedMeas**
n:	Otáčky [U/min]

Pomocou parametra **probingFeedCalc** (č. 122710) sa nastavuje výpočet snímacieho posuvu:

probingFeedCalc (č. 122710) = **ConstantTolerance**:

Tolerancia merania zostáva konštantná – nezávisle od polomeru nástroja. Pri priveľkých nástrojoch sa snímací posuv však redukuje k nule. Tento efekt sa ukáže o to skôr, o čo nižšiu hodnotu zvolíte pre max. obvodovú rýchlosť (**maxPeriphSpeedMeas** č. 122712) a prípustnú toleranciu (**measureTolerance1** č. 122715).

probingFeedCalc (č. 122710) = **VariableTolerance**:

Tolerancia merania sa zmení so zväčšujúcim sa polomerom nástroja. To zaistí aj pri väčších polomeroch nástroja ešte dostatočný snímací posuv. Ovládanie zmení toleranciu merania podľa nasledujúcej tabuľky:

Polomer nástroja	Tolerancia merania
Do 30 mm	**measureTolerance1**
30 až 60 mm	2 • **measureTolerance1**
60 až 90 mm	3 • **measureTolerance1**
90 až 120 mm	4 • **measureTolerance1**

probingFeedCalc (č. 122710) = **ConstantFeed**:

Snímací posuv zostáva konštantný, chyba merania však rastie lineárne s rastúcim polomerom použitého nástroja:

Tolerancia merania = (r • **measureTolerance1**)/5 mm) s

r:	Aktívny polomer nástroja [mm]
measureTolerance1:	Maximálna prípustná chyba merania

Zadania v tabuľke nástrojov TOOL.T

Skr.	Vstupy	Dialóg
CUT	Počet rezných hrán nástroja (max. 20 rezných hrán)	**Počet rezných hrán?**
LTOL	Prípustná odchýlka od dĺžky nástroja L na stanovenie opotrebovania. Ak sa zadaná hodnota prekročí, ovládanie zablokuje nástroj (stav **L**). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	**Tol. opotrebenia: Dĺžka?**
RTOL	Prípustná odchýlka od polomeru nástroja R na stanovenie opotrebovania. Ak sa zadaná hodnota prekročí, ovládanie zablokuje nástroj (stav **L**). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	**Tol. opotrebenia: Polomer?**
R2TOL	Prípustná odchýlka od polomeru nástroja R2 na stanovenie opotrebovania. Ak sa zadaná hodnota prekročí, ovládanie zablokuje nástroj (stav **L**). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	**Toler. opotrebenia: Polomer 2?**
DIRECT.	Smer rezu nástroja na premeranie s rotujúcim nástrojom	**Smer rezu (M3 = -)?**
R-OFFS	Premeranie dĺžky: posunutie nástroja medzi stredom snímacieho hrotu a stredom nástroja. Prednastavenie: Nie je zadaná žiadna hodnota (posunutie = polomer nástroja)	**Osadenie nástroja: Polomer?**
L-OFFS	Premeranie polomeru: Dodatočný posun nástroja k hodnote **offsetToolAxis** medzi hornou hranou snímacieho hrotu a dolnou hranou nástroja. Prednastavenie: 0	**Osadenie nástroja: Dĺžka?**
LBREAK	Prípustná odchýlka od dĺžky nástroja L na zistenie zlomenia. Ak sa zadaná hodnota prekročí, ovládanie zablokuje nástroj (stav **L**). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	**Tol. zlomenia: Dĺžka?**
RBREAK	Prípustná odchýlka od polomeru nástroja R na zistenie zlomenia. Ak sa zadaná hodnota prekročí, ovládanie zablokuje nástroj (stav **L**). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	**Tol. zlomenia: Polomer?**

Príklady bežných typov nástrojov

Typ nástroja	CUT	R-OFFS	L-OFFS
Vrták	Bez funkcie	0: Nie je potrebné žiadne presadenie, nakoľko hrot vrtáka sa má merať.	
Stopková fréza	4: 4 rezné hrany	R: Presadenie je potrebné, keď je priemer nástroja väčší ako priemer taniera TT.	0: Nie je potrebné žiadne dodatočné presadenie pri meraní polomeru. Použije sa presadenie z **offsetToolAxis** (č. 122707).
Guľová fréza s priemerom 10 mm	4: 4 rezné hrany	0: Nie je potrebné žiadne presadenie, pretože južný pól vrtáka sa má merať	5: Pri priemere 10 mm sa polomer nástroja definuje ako presadenie. Ak to tak nie je, premeria sa priemer guľovej frézy príliš dole. Polomer nástroja nesúhlasí.

23.2 Kalibrácia TT (cyklus 30 alebo 480, DIN/ISO: G480)

Priebeh cyklu

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

TT kalibrujte meracím cyklom TCH PROBE 30 alebo TCH PROBE 480. (pozrite si "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483", Strana 845). Kalibrácia sa vykonáva automaticky. Ovládanie zisťuje aj automaticky posun stredu kalibračného nástroja. Na to otočí ovládanie vreteno po polovici kalibračného cyklu o 180°.

Ako kalibračný nástroj použite presný valcový dielec, napr. valcový kolík. Ovládanie uloží kalibračné hodnoty a zohľadní ich pri nasledujúcich premeraniach nástroja.

Priebeh kalibrácie:

1 Upnite kalibračný nástroj. Ako kalibračný nástroj použite presný valcový dielec, napr. valcový kolík
2 Umiestnite kalibračný nástroj na rovine obrábania ručne nad centrum TT
3 Umiestnite kalibračný nástroj v osi nástroja cca 15 mm + bezpečnostná vzdialenosť prostredníctvom TT
4 Prvý pohyb ovládania sa vykoná pozdĺž osi nástroja. Nástroj sa najprv presunie na Bezpečnú výšku 15 mm + bezpečnostná vzdialenosť
5 Kalibračný proces sa spustí pozdĺž osi nástroja
6 Následne sa vykoná kalibrácia na rovine obrábania
7 Ovládanie polohuje kalibračný nástroj najprv na rovine obrábania na hodnotu 11 mm + polomer TT + bezpečnostná vzdialenosť
8 Ovládanie následne presunie nástroj pozdĺž osi nástroja nadol a spustí sa proces kalibrácie
9 Počas snímania vykoná ovládanie kvadratický obraz pohybu
10 Ovládanie uloží kalibračné hodnoty a zohľadní ich pri nasledujúcich premeraniach nástroja
11 Nakoniec ovládanie stiahne snímací hrot naspäť pozdĺž osi nástroja na bezpečnostnú vzdialenosť a presúva ho do stredu TT

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Spôsob fungovania cyklu závisí od voliteľného parametra stroja **probingCapability**.(č. 122723). (S týmto parametrom je možné okrem iného povoliť premeranie dĺžky nástroja so stojacim vretenom a súčasne zablokovať premeranie polomeru nástroja a jednotlivých rezných hrán.)

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Spôsob fungovania kalibračného cyklu závisí od parametra stroja **CfgTTRoundStylus**.(č. 114200). Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju.

Pred kalibráciou musíte do tabuľky nástrojov TOOL.T zaznamenať presný polomer a presnú dĺžku kalibračného nástroja.

V parametroch stroja **centerPos** (č. 114201) > **[0]** až **[2]** musíte určiť polohu TT v pracovnom priestore stroja.

Ak zmeníte niektorý parameter stroja **centerPos** (č. 114201) > **[0]** až **[2]**, musíte znovu kalibrovať.

Parametre cyklu

- **Q260 Bezpečná výška?**: Vložte polohu osi vretena, v ktorej je vylúčená kolízia s obrobkami alebo upínacími prostriedkami. Bezpečná výška sa vzťahuje na aktívny vzťažný bod obrobku. Ak je vložená bezpečná výška taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, ovládanie polohuje kalibračný nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z parametra **safetyDistToolAx** (č. 114203)). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

Príklad starého formátu

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 30.0  KALIBRACIA TT
8 TCH PROBE 30.1  VYSKA: +90
```

Príklad nového formátu

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 480  KALIBRACIA TT
    Q260=+100 ;BEZP. VYSKA
```

23.3 Premeranie dĺžky nástroja (cyklus 31 alebo 481, DIN/ISO: G481)

Priebeh cyklu

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Na premeranie dĺžky nástroja naprogramujte merací cyklus TCH PROBE 31 alebo TCH PROBE 481 (pozrite si "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483"). Pomocou vstupných parametrov môžete dĺžku nástroja určiť tromi rôznymi spôsobmi:

- Ak je priemer nástroja väčší ako priemer meracej plochy TT, merajte s rotujúcim nástrojom
- Ak je priemer nástroja menší ako priemer meracej plochy TT, alebo ak určujete dĺžku vrtákov alebo zaobľovacích fréz, potom merajte so stojacim nástrojom
- Ak je priemer nástroja väčší ako priemer meracej plochy TT, vykonajte meranie jednotlivých rezných hrán so stojacim nástrojom

Priebeh „Meranie s rotujúcim nástrojom“

Na určenie najdlhšej reznej hrany sa nástroj, ktorý treba zmerať, posunie k stredovému bodu snímacieho systému a rotujúc nabehne na meraciu plochu TT. Posunutie naprogramujte v tabuľke nástrojov v bode Posunutie nástroja: polomer (**R-OFFS**).

Priebeh „Meranie s odstaveným nástrojom“ (napr. pre vrtáky)

Nástroj, ktorý sa má zmerať, sa posúva dostredne cez meraciu plochu. Následne sa posunie so stojacim vretenom na meraciu plochu TT. Pre toto meranie zaznamenajte do bodu Posunutie nástroja: polomer (**R-OFFS**) v tabuľke nástrojov hodnotu „0“.

Priebeh „Premeranie jednotlivých rezných hrán“

Ovládanie polohuje meraný nástroj bočne od snímacej hlavy. Čelná plocha nástroja sa pritom nachádza pod hornou hranou snímacej hlavy, ako je stanovené v **offsetToolAxis** (č. 122707). V tabuľke nástrojov môžete v bode Posunutie nástroja: dĺžka (**L-OFFS**) stanoviť dodatočné posunutie. Ovládanie sníma s rotujúcim nástrojom radiálne, pre určenie uhla spustenia merania jednotlivých rezných hrán. Nakoniec zmeria dĺžku všetkých rezných hrán zmenou orientácie vretena. Pre toto meranie programujte MERANIE REZNÝCH HRÁN v CYKLUS TCH PROBE 31 = 1.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na vyhodnotenie **Q199**, musíte prestaviť **stopOnCeck** (č. 122717) na **FALSE**. Program NC sa pri prekročení tolerancie zlomenia nezastaví. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Zabezpečte, aby sa program NC pri prekročení tolerancie zlomenia samočinne zastavil!

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Pred prvým premeraním nástroja zapíšte približný polomer, približnú dĺžku, počet rezných hrán a smer rezania príslušného nástroja do tabuľky nástrojov TOOL.T.

Meranie jednotlivých rezných hrán môžete vykonať pre nástroje s **max. 20 reznými hranami**.

Parametre cyklu

- **Q340 Režim premerania nástr. (0 - 2)?**: Stanovenie, či a ako sa zapíšu zistené údaje do tabuľky nástrojov.
  0: Zmeraná dĺžka nástroja sa zapíše do tabuľky nástrojov TOOL.T a do pamäte L a vloží sa korekcia nástroja DL = 0. Ak tabuľka TOOL.T už obsahuje hodnotu, prepíše sa.
  1: Nameraná dĺžka nástroja sa porovná s dĺžkou nástroja L z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše ju ako hodnotu delta DL do tabuľky TOOL.T. Ďalej je odchýlka k dispozícii aj v parametri **Q115**. Ak je hodnota delta väčšia ako prípustná tolerancia opotrebovania alebo zlomenia pre dĺžku nástroja, ovládanie zablokuje nástroj (stav L v TOOL.T)
  2: Nameraná dĺžka nástroja sa porovná s dĺžkou nástroja L z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše hodnotu do parametra **Q115**. Nevykoná sa žiadny zápis do tabuľky nástrojov L alebo DL.
- **Q260 Bezpečná výška?**: Vložte polohu osi vretena, v ktorej je vylúčená kolízia s obrobkami alebo upínacími prostriedkami. Bezpečná výška sa vzťahuje na aktívny vzťažný bod obrobku. Ak je bezpečná výška zadaná taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, ovládanie polohuje nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z parametra **safetyDistStylus**). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q341 Meranie rez. hrany? 0=Nie/1=Áno**: Definovanie, či sa má vykonať premeranie jednotlivých rezných hrán (premerať sa dá max. 20 rezných hrán)
- **Ďalšie informácie**, Strana 855

Príklad nového formátu

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481  DLZKA NASTROJA
    Q340=1      ;VYMERIAVANIE REZU
    Q260=+100 ;BEZP. VYSKA
    Q341=1      ;SKONTROLOVAT
```

Cyklus 31 obsahuje dodatočný parameter:

- **Č. parametra pre výsledok?**: Číslo parametra, v ktorom ovládanie ukladá stav merania:
  0,0: Nástroj v tolerancii
  1,0: Nástroj je opotrebený (**LTOL** prekročené)
  2,0: Nástroj je zlomený (**LBREAK** prekročené) Ak nechcete spracovávať výsledok merania ďalej v NC programe, potvrďte dialógovú otázku tlačidlom **NO ENT**

Prvé premeranie s rotujúcim nástrojom; starý formát

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 31.0  DLZKA NASTROJA
8 TCH PROBE 31.1  KONTROLA: 0
9 TCH PROBE 31.2  VYSKA: +120
10 TCH PROBE 31.3  MERANIE REZ.
   HRANY: 0
```

Kontrola s premeraním jednotlivých hrán, stav uložiť v Q5; starý formát

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 31.0  DLZKA NASTROJA
8 TCH PROBE 31.1  KONTROLA: 1  Q5
9 TCH PROBE 31.2  VYSKA: +120
10 TCH PROBE 31.3  MERANIE REZ.
   HRANY: 1
```

23.4 Premeranie polomeru nástroja (cyklus 32 alebo 482, DIN/ISO: G482)

Priebeh cyklu

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Na premeranie polomeru nástroja naprogramujte merací cyklus TCH PROBE 32 alebo TCH PROBE 482 (pozrite si "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483", Strana 845). Pomocou vstupných parametrov môžete určiť polomer nástroja dvomi spôsobmi:

- Meranie s rotujúcim nástrojom
- Meranie s rotujúcim nástrojom a následným meraním jednotlivých rezných hrán

Ovládanie polohuje premeriavaný nástroj bočne od snímacej hlavy. Čelná plocha frézy sa pritom nachádza pod hornou hranou snímacej hlavy, ako je stanovené v **offsetToolAxis** (č. 122707). Ovládanie sníma s rotujúcim nástrojom radiálne. Ak sa má ešte vykonať premeranie jednotlivých rezných hrán, zmerajú sa polomery všetkých rezných hrán pomocou orientácie vretena.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na vyhodnotenie **Q199**, musíte prestaviť **stopOnCeck** (č. 122717) na **FALSE**. Program NC sa pri prekročení tolerancie zlomenia nezastaví. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Zabezpečte, aby sa program NC pri prekročení tolerancie zlomenia samočinne zastavil!

Spôsob fungovania cyklu závisí od voliteľného parametra stroja **probingCapability**.(č. 122723). (S týmto parametrom je možné okrem iného povoliť premeranie dĺžky nástroja so stojacim vretenom a súčasne zablokovať premeranie polomeru nástroja a jednotlivých rezných hrán.)

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Pred prvým premeraním nástroja zapíšte približný polomer, približnú dĺžku, počet rezných hrán a smer rezania príslušného nástroja do tabuľky nástrojov TOOL.T.

Nástroje tvaru valca s diamantovým povrchom sa môžu merať so stojacim vretenom. Na to musíte v tabuľke nástrojov definovať počet rezných hrán **CUT** = 0 a prispôsobiť parameter stroja **CfgTT** (č. 122700). Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju.

Parametre cyklu

- **Q340 Režim premerania nástr. (0 - 2)?**: Stanovenie, či a ako sa zapíšu zistené údaje do tabuľky nástrojov.
  0: Zmeraný polomer nástroja sa zapíše do tabuľky nástrojov TOOL.T a do pamäte R a vloží sa korekcia nástroja DR = 0. Ak tabuľka TOOL.T už obsahuje hodnotu, prepíše sa.
  1: Nameraný polomer nástroja sa porovná s polomerom nástroja R z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše ju ako hodnotu delta DR do tabuľky TOOL.T. Ďalej je odchýlka k dispozícii aj v parametri Q**Q116**. Ak je hodnota delta väčšia ako prípustná tolerancia opotrebovania alebo zlomenia pre polomer nástroja, ovládanie zablokuje nástroj (stav L v TOOL.T)
  2: Nameraný polomer nástroja sa porovná s polomerom nástroja z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše ju do parametra **Q116**. Nevykoná sa žiadny zápis do tabuľky nástrojov R alebo DR.
- **Q260 Bezpečná výška?**: Vložte polohu osi vretena, v ktorej je vylúčená kolízia s obrobkami alebo upínacími prostriedkami. Bezpečná výška sa vzťahuje na aktívny vzťažný bod obrobku. Ak je bezpečná výška zadaná taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, ovládanie polohuje nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z parametra **safetyDistStylus**). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q341 Meranie rez. hrany? 0=Nie/1=Áno**: Definovanie, či sa má vykonať premeranie jednotlivých rezných hrán (premerať sa dá max. 20 rezných hrán)
- **Ďalšie informácie**, Strana 858

Príklad nového formátu

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482  POLOMER NASTROJA
    Q340=1       ;VYMERIAVANIE REZU
    Q260=+100 ;BEZP. VYSKA
    Q341=1       ;SKONTROLOVAT
```

Cyklus 32 obsahuje dodatočný parameter:

- **Č. parametra pre výsledok?**: Číslo parametra, v ktorom ovládanie ukladá stav merania:
  0,0: Nástroj v tolerancii
  1,0: Nástroj je opotrebený (**RTOL** prekročené)
  2,0: Nástroj je zlomený (**RBREAK** prekročené) Ak nechcete spracovávať výsledok merania ďalej v NC programe, potvrďte dialógovú otázku tlačidlom **NO ENT**

Prvé premeranie s rotujúcim nástrojom; starý formát

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 32.0  POLOMER
    NASTROJA
8 TCH PROBE 32.1  KONTROLA: 0
9 TCH PROBE 32.2  VYSKA: +120
10 TCH PROBE 32.3  MERANIE REZ.
    HRANY: 0
```

Kontrola s premeraním jednotlivých hrán, stav uložiť v Q5; starý formát

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 32.0  POLOMER
    NASTROJA
8 TCH PROBE 32.1  KONTROLA: 1  Q5
9 TCH PROBE 32.2  VYSKA: +120
10 TCH PROBE 32.3  MERANIE REZ.
    HRANY: 1
```

23.5 Úplné premeranie nástroja (cyklus 33 alebo 483, DIN/ISO: G483)

Priebeh cyklu

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Na kompletné premeranie nástroja (dĺžka a polomer) naprogramujte merací cyklus TCH PROBE 33 alebo TCH PROBE 483 (pozrite si "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483", Strana 845). Cyklus je vhodný najmä pre prvé meranie nástrojov, nakoľko – v porovnaní s jednotlivým meraním dĺžky a polomeru – sa získa značný časový náskok. Pomocou vstupných parametrov môžete nástroj premerať dvomi spôsobmi:

- Meranie s rotujúcim nástrojom
- Meranie s rotujúcim nástrojom a následným meraním jednotlivých rezných hrán

Ovládanie zmeria nástroj podľa pevne naprogramovaného priebehu. Najskôr sa premeria polomer nástroja a následne dĺžka nástroja. Priebeh merania zodpovedá priebehom z meracieho cyklu 31 a 32, ako aj 481 a 482.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na vyhodnotenie **Q199**, musíte prestaviť **stopOnCeck** (č. 122717) na **FALSE**. Program NC sa pri prekročení tolerancie zlomenia nezastaví. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Zabezpečte, aby sa program NC pri prekročení tolerancie zlomenia samočinne zastavil!

Spôsob fungovania cyklu závisí od voliteľného parametra stroja **probingCapability**.(č. 122723). (S týmto parametrom je možné okrem iného povoliť premeranie dĺžky nástroja so stojacim vretenom a súčasne zablokovať premeranie polomeru nástroja a jednotlivých rezných hrán.)

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Pred prvým premeraním nástroja zapíšte približný polomer, približnú dĺžku, počet rezných hrán a smer rezania príslušného nástroja do tabuľky nástrojov TOOL.T.

Nástroje tvaru valca s diamantovým povrchom sa môžu merať so stojacim vretenom. Na to musíte v tabuľke nástrojov definovať počet rezných hrán **CUT** = 0 a prispôsobiť parameter stroja **CfgTT** (č. 122700). Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju.

Parametre cyklu

- **Q340 Režim premerania nástr. (0 - 2)?**: Stanovenie, či a ako sa zapíšu zistené údaje do tabuľky nástrojov.
  0: Zmeraná dĺžka nástroja a zmeraný polomer nástroja sa zapíšu do tabuľky nástrojov TOOL.T, do pamäte L a R a vloží sa korekcia nástroja DL = 0 a DR = 0. Ak tabuľka TOOL.T už obsahuje hodnotu, prepíše sa.
  1: Nameraná dĺžka nástroja a nameraný polomer nástroja sa porovnajú s dĺžkou nástroja L a s polomerom nástroja R z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše ju ako hodnotu delta DL a DR do tabuľky TOOL.T. Ďalej je odchýlka k dispozícii aj v parametri **Q115** a **Q116**. Ak je hodnota delta väčšia ako prípustná tolerancia opotrebovania alebo zlomenia pre dĺžku nástroja alebo polomer, ovládanie zablokuje nástroj (stav L v TOOL.T)
  2: Nameraná dĺžka nástroja a nameraný polomer nástroja sa porovnajú s dĺžkou nástroja L a s polomerom nástroja R z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše ju do parametrov **Q115**, resp. **Q116**. Nevykoná sa žiadny zápis do tabuľky nástrojov L, R alebo DL, DR.
- **Q260 Bezpečná výška?**: Vložte polohu osi vretena, v ktorej je vylúčená kolízia s obrobkami alebo upínacími prostriedkami. Bezpečná výška sa vzťahuje na aktívny vzťažný bod obrobku. Ak je bezpečná výška zadaná taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, ovládanie polohuje nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z parametra **safetyDistStylus**). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q341 Meranie rez. hrany? 0=Nie/1=Áno**: Definovanie, či sa má vykonať premeranie jednotlivých rezných hrán (premerať sa dá max. 20 rezných hrán)
- **Ďalšie informácie**, Strana 861

Príklad nového formátu

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483  MER. NASTROJA
    Q340=1       ;VYMERIAVANIE REZU
    Q260=+100 ;BEZP. VYSKA
    Q341=1       ;SKONTROLOVAT
```

Cyklus 33 obsahuje dodatočný parameter:

- **Č. parametra pre výsledok?**: Číslo parametra, v ktorom ovládanie ukladá stav merania:
  0,0: Nástroj v tolerancii
  1,0: Nástroj je opotrebený (**LTOL** alebo/a **RTOL** prekročené)
  2,0: Nástroj je zlomený (**LBREAK** alebo/a **RBREAK** prekročené) Ak nechcete spracovávať výsledok merania ďalej v NC programe, potvrďte dialógovú otázku tlačidlom **NO ENT**

Prvé premeranie s rotujúcim nástrojom; starý formát

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 33.0  MER. NASTROJA
8 TCH PROBE 33.1  KONTROLA: 0
9 TCH PROBE 33.2  VYSKA: +120
10 TCH PROBE 33.3  MERANIE REZ.
   HRANY: 0
```

Kontrola s premeraním jednotlivých hrán, stav uložiť v Q5; starý formát

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 33.0  MER. NASTROJA
8 TCH PROBE 33.1  KONTROLA: 1  Q5
9 TCH PROBE 33.2  VYSKA: +120
10 TCH PROBE 33.3  MERANIE REZ.
   HRANY: 1
```

23.6 Kalibrácia bezdrôtového TT 449 (cyklus 484, DIN/ISO: G484)

Základy

Cyklus 484 slúži na kalibráciu vášho snímacieho systému nástroja, napr. bezdrôtového infračerveného stolového snímacieho systému TT 449. Proces kalibrácie sa v závislosti od zadaného parametra vykoná plnoautomaticky alebo poloautomaticky.

- **Poloautomaticky** – so zastavením pred začiatkom cyklu: zobrazí sa výzva, aby ste ručne presunuli nástroj nad systém TT
- **Plnoautomaticky** – bez zastavenia pred začiatkom cyklu: pred použitím cyklu 484 musíte nástroj presunúť nad systém TT

Priebeh cyklu

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Na kalibráciu vášho snímacieho systému nástroja naprogramujte merací cyklus TCH PROBE 484. Vo vstupnom parametri **Q536** môžete nastaviť, či sa má cyklus vykonať poloautomaticky alebo plnoautomaticky.

Poloautomaticky – so zastavením pred začiatkom cyklu

- ▶ Zámena kalibračného nástroja
- ▶ Definícia a spustenie kalibračného cyklu
- > Ovládanie preruší kalibračný cyklus a otvorí v novom okne dialógové okno.
- ▶ Zobrazí sa výzva, aby ste kalibračný nástroj ručne umiestnili nad stred snímacieho systému
- > Dbajte pritom na to, aby sa kalibračný nástroj nachádzal nad meracou plochou snímacieho prvku.

Plnoautomaticky – bez zastavenia pred začiatkom cyklu

- ▶ Zámena kalibračného nástroja
- ▶ Kalibračný nástroj umiestnite nad stred snímacieho systému
- > Dbajte pritom na to, aby sa kalibračný nástroj nachádzal nad meracou plochou snímacieho prvku.
- ▶ Definícia a spustenie kalibračného cyklu
- > Kalibračný cyklus beží bez zastavenia. Kalibračný proces sa spustí od aktuálnej polohy, v ktorej sa nachádza nástroj.

Kalibračný nástroj:

Ako kalibračný nástroj použite presný valcový dielec, napr. valcový kolík. Do tabuľky nástrojov TOOL.T zadajte presný polomer a presnú dĺžku kalibračného nástroja. Po kalibračnom procese uloží ovládanie kalibračné hodnoty a zohľadní ich pri nasledujúcich premeraniach nástrojov. Kalibračný nástroj by mal mať priemer väčší ako 15 mm a mal by vyčnievať zo skľučovadla cca 50 mm.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak chcete predísť kolízii, musí sa nástroj pri **Q536**=1 pred vyvolaním cyklu predpolohovať! Ovládanie zisťuje pri kalibračnom procese aj posunutie stredu kalibračného nástroja. Na to otočí ovládanie vreteno po polovici kalibračného cyklu o 180°.

- Definovanie, či sa má pred začiatkom cyklu vykonať zastavenie alebo či chcete ponechať automatický priebeh cyklu bez zastavenia.

Spôsob fungovania cyklu závisí od voliteľného parametra stroja **probingCapability**.(č. 122723). (S týmto parametrom je možné okrem iného povoliť premeranie dĺžky nástroja so stojacim vretenom a súčasne zablokovať premeranie polomeru nástroja a jednotlivých rezných hrán.)

Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Kalibračný nástroj by mal mať priemer väčší ako 15 mm a mal by vyčnievať zo skľučovadla cca 50 mm. Ak používate valcový kolík s týmito rozmermi, dôjde k prehnutiu s hodnotou iba 0,1 µm na 1 N dotykovej sily pri snímaní. Pri použití kalibračného nástroja, ktorého priemer je príliš malý alebo ktorý príliš vyčnieva zo skľučovadla, môže dôjsť k vzniku väčších nepresností.

Pred kalibráciou musíte do tabuľky nástrojov TOOL.T zaznamenať presný polomer a presnú dĺžku kalibračného nástroja.

Ak zmeníte polohu TT na stole, musíte vykonať novú kalibráciu.

Parametre cyklu

- **Q536 Stop pred vykonaním (0 = stop)?**: Definovanie, či sa má pred začiatkom cyklu vykonať zastavenie, alebo či chcete ponechať automatický priebeh cyklu bez zastavenia:
  0: So zastavením pred začiatkom cyklu. V dialógovom okne sa zobrazí výzva, aby ste nástroj ručne umiestnili nad stolový snímací systém. Po dosiahnutí približnej polohy nad stolovým snímacím systémom môžete pokračovať v obrábaní stlačením tlačidla **NC Štart** alebo ho prerušiť pomocou softvérového tlačidla **STORNO**
  1: Bez zastavenia pred začiatkom cyklu. Ovládanie spustí kalibračný proces z aktuálnej polohy. Pred cyklom 484 sa musí nástroj presunúť nad stolový snímací systém.

Príklad

```
6 TOOL CALL  1 Z
7 TCH PROBE 484  KALIBRACIA TT
    Q536=+0     ;STOP PRED VYKONANIM
```

24

Prehľadné tabuľky cyklov

24.1 Prehľadná tabuľka

Obrábacie cykly

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktív-ne	CALL aktív-ne	Strana
7	Posunutie nulového bodu	■		217
8	Zrkadlenie	■		225
9	Čas zotrvania	■		355
10	Otáčanie	■		227
11	Faktor mierky	■		229
12	Vyvolanie programu	■		356
13	Orientácia vretena	■		357
14	Definícia obrysu	■		259
18	Rezanie závitu		■	412
19	Natočenie obrábacej roviny	■		232
20	Dáta obrysu SL II	■		264
21	Predvŕtanie SL II		■	266
22	Preťahovanie SL II		■	268
23	Hĺbka načisto SL II		■	273
24	Strana načisto SL II		■	275
25	Obrys		■	279
26	Faktor mierky špecificky podľa osi	■		230
27	Plášť valca		■	321
28	Plášť valca - frézovanie drážok		■	324
29	Plášť valca - výstupok		■	328
32	Tolerancia	■		358
39	Plášť valca - vonkajší obrys		■	331
200	Vŕtanie		■	85
201	Vystruhovanie		■	87
202	Vyvrtávanie		■	89
203	Univerzálne vŕtanie		■	92
204	Spätné zahlbovanie		■	98
205	Univerzálne hĺbkové vŕtanie		■	102
206	Rezanie vnútorného závitu s vyrovnávacou hlavou, nové		■	129
207	Rezanie vnútorného závitu bez vyrovnávacej hlavy, nové		■	132
208	Vyfrézovanie otvoru		■	110
209	Rezanie vnútorného závitu s lámaním triesok		■	136
220	Bodový raster na kruhu	■		246
221	Bodový raster na čiarach	■		249

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
224	Muster DataMatrix-Code	■		251
225	Gravírovanie		■	381
232	Rovinné frézovanie		■	387
233	Rovinné frézovanie (voliteľný smer frézovania, zohľadnenie bočných stien)		■	205
238	Merať stav stroja	■		408
239	Určiť naloženie	■		410
240	Centrovanie		■	121
241	Jednobritové vŕtanie		■	113
247	Vložiť vzťažný bod	■		239
251	Pravouhlý výrez - kompletné obrábanie		■	167
252	Kruhový výrez - kompletné obrábanie		■	173
253	Frézovanie drážok		■	180
254	Kruhová drážka		■	184
256	Pravouhlý výstupok - kompletné obrábanie		■	190
257	Kruhový výstupok – kompletné obrábanie		■	195
258	Mnohostranný výčnelok		■	199
262	Frézovanie závitu		■	143
263	Frézovanie závitu so zahĺbením		■	147
264	Vŕtacie frézovanie závitu		■	151
265	Vŕtacie frézovanie závitu Helix		■	155
267	Frézovanie vonkajšieho závitu		■	159
270	Údaje ťahu obrysu		■	278
271	OCM Údaje obrysu		■	305
272	OCM Hrubovanie		■	307
273	OCM Obrábanie dna načisto		■	310
274	OCM Obrábanie strana načisto		■	312
275	Obrysová drážka trochoidiálna		■	283
276	Priebeh obrysu 3D		■	289
285	Definovanie ozubeného kolesa	■		394
286	Frézovať ozubené koleso odvaľovaním		■	397
287	Sústružiť ozubené koleso odvaľovaním		■	403
291	Interpolačné sústruženie obrysy väzba		■	370
292	Interpolačné sústruženie obrysy načisto		■	362

Cykly sústruženia

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktív-ne	CALL aktív-ne	Strana
800	Úprava systému sústruženia	■		432
801	Reset systému sústruženia	■		440
810	Sústružiť, obrys pozdĺžne		■	466
811	Sústružiť, osadenie pozdĺžne		■	454
812	Sústružiť, osadenie pozdĺžne, rozšírené		■	456
813	Sústružiť, zanorenie pozdĺžne		■	460
814	Sústružiť, zanorenie pozdĺžne, rozšírené		■	463
815	Obysovo paralelné sústruženie		■	470
820	Sústružiť obrys čelne		■	487
821	Sústružiť osadenie čelne		■	473
822	Sústružiť osadenie čelne, rozšírené		■	476
823	Sústružiť zanorenie čelne		■	480
824	Sústružiť zanorenie čelne, rozšírené		■	483
830	Závit, obrysovo paralelne		■	544
831	Závit pozdĺžne		■	536
832	Závit, rozšírené		■	540
840	Zapichovacie sústruženie, obrys radiálne		■	505
841	Zapichovacie sústruženie, jednoduché radiálne		■	491
842	Zapichovacie sústruženie, rozšírené radiálne		■	494
850	Zapichovacie sústruženie, obrys axiálne		■	509
851	Zapichovacie sústruženie, jednoduché axiálne		■	498
852	Zapichovacie sústruženie, rozšírené axiálne		■	501
860	Zapichovanie, obrys radiálne		■	528
861	Zapichovanie radiálne		■	513
862	Zapichovanie radiálne, rozšírené		■	516
870	Zapichovanie, obrys axiálne		■	532
871	Zapichovanie axiálne		■	520
872	Zapichovanie axiálne, rozšírené		■	523
880	Frézovať ozubené koleso odvaľovaním		■	442
883	Sústruženie, simultánne obrábanie načisto		■	548
892	Skontrolovať nevyváženosť	■		450

Brúsne cykly

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktív-ne	CALL aktív-ne	Strana
1000	Definovanie výkyvného zdvihu	■		565
1001	Spustenie výkyvného zdvihu	■		568
1002	Zastavenie výkyvného zdvihu	■		569
1010	Orovnávanie priemer	■		570
1015	Profilové orovnávanie	■		574
1030	Aktivovanie hrany kotúča	■		578
1032	Korekcia dĺžky brúsneho kotúča	■		580
1033	Korekcia polomeru brúsneho kotúča	■		582

Cykly snímacieho systému

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktív-ne	CALL aktív-ne	Strana
0	Vzťažná rovina	■		714
1	Polárny vzťažný bod	■		715
3	Meranie	■		755
4	Merať 3D	■		757
444	Snímanie 3D	■		759
30	Kalibrovať TT	■		850
31	Zmerať/skontrolovať dĺžku nástroja	■		852
32	Zmerať/skontrolovať polomer nástroja	■		856
33	Zmerať/skontrolovať dĺžku a polomer nástroja	■		859
400	Základné natočenie cez dva body	■		624
401	Základné natočenie cez dva otvory	■		627
402	Základné natočenie cez dva čapy	■		631
403	Kompenzovať šikmú polohu osou otáčania	■		636
404	Zadať zákl. natočenie	■		645
405	Kompenzovať šikmú polohu s osou C	■		641
408	Vložiť vzťažný bod, stred drážky (funkcia FCL 3)	■		696
409	Vložiť vzťažný bod, stred výstupku (funkcia FCL 3)	■		700
410	Vzťažný bod – vložiť vnútorný pravouholník	■		652
411	Vzťažný bod – vložiť vonkajší pravouholník	■		656
412	Vzťažný bod – vložiť vnútorný kruh (otvor)	■		660
413	Vzťažný bod – vložiť vonkajší kruh (čap)	■		665
414	Vzťažný bod – vložiť vonkajší roh	■		670
415	Vzťažný bod – vložiť vnútorný roh	■		675
416	Vzťažný bod – vložiť stred otvoru	■		680
417	Vzťažný bod – vložiť os snímacieho systému	■		685
418	Vzťažný bod – vložiť stred štyroch otvorov	■		688
419	Vzťažný bod – vložiť jednotlivú zvoliteľnú os	■		693
420	Obrobok zmerať uhol	■		716
421	Obrobok zmerať vnútorný kruh (otvor)	■		719
422	Obrobok zmerať vonkajší kruh (čap)	■		724
423	Obrobok zmerať vnútorný pravouholník	■		729
424	Obrobok zmerať vonkajší pravouholník	■		732
425	Obrobok zmerať vnútornú šírku (drážka)	■		735
426	Obrobok zmerať vonkajšiu šírku (výstupok)	■		738
427	Obrobok zmerať jednotlivú, zvoliteľnú os	■		741
430	Obrobok zmerať rozstup kružnice	■		744

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktív-ne	CALL aktív-ne	Strana
431	Obrobok zmerať rovinu	■		747
441	Rýchle snímanie	■		764
450	KinematicsOpt: Zálohovanie kinematiky (voliteľne)	■		808
451	KinematicsOpt: Premeranie kinematiky (voliteľne)	■		811
452	KinematicsOpt: Kompenzácia predvoľby	■		804
453	Mriežka kinematiky	■		835
460	Kalibrácia sním. systému	■		776
461	Kalibrovať dĺžku snímacieho systému	■		768
462	Kalibrácia vnútorného polomeru snímacieho systému	■		770
463	Kalibrácia vonkajšieho polomeru snímacieho systému	■		773
480	Kalibrovať TT	■		850
481	Zmerať/skontrolovať dĺžku nástroja	■		852
482	Zmerať/skontrolovať polomer nástroja	■		856
483	Zmerať/skontrolovať dĺžku a polomer nástroja	■		859
484	Kalibrovať TT	■		862
600	Pracovný priestor globálny	■		791
601	Pracovný priestor lokálny	■		796
1410	Hrana snímania	■		614
1411	Snímanie dvoch kruhov	■		618
1420	Rovina snímania	■		610

Index

<

<$nopage>Cykly SL..... 256
<$nopage>Raster bodov..... 244

2

2D CODE..... 251

3

3D snímacie systémy..... 590

A

Aktivovať hranu kotúča..... 578
Automatické vloženie vzťažného bodu
  Jednotlivá os..... 693
  Kruhový výčnelok..... 665
  Kruhový výrez (otvor)..... 660
  Os snímacieho systému..... 685
  Pravouhlý výčnelok..... 656
  Rozstupová kružnica..... 680
  Stred 4 otvorov..... 688
  Stred drážky..... 696
  Stred výstupku..... 700
  Vnútorný roh..... 675
  Vonkajší roh..... 670
  Vzťažný bod..... 652
  Základy..... 648

B

Bodové rastre
  Na priamkach..... 249
Bodový raster
  DataMatrix-Code..... 251
  na kružnici..... 246
Brúsenie
  Všeobecne..... 562
Brúsny kotúč
  Korekcia dĺžky..... 580
  Korekcia polomeru..... 582

C

Cyklus..... 62
  definovať..... 63
  vyvolanie..... 64
Cykly a tabuľky bodov..... 81
Cykly na oddeľovanie triesok... 453
Cykly OCM..... 302
Cykly plášťa valca
  Drážka..... 324
  Obrys..... 331
  Plášť valca..... 321
  Výčnelok..... 328
  Základy..... 320
Cykly SL
  Obrábanie dna načisto..... 273
  Obrábanie steny načisto..... 275
  Obrys..... 259
  Obrysová drážka trochoidiálna.. 283
  OCM Hrubovanie..... 307
  OCM Obrábanie dna načisto..... 310
  OCM Obrábanie strany načisto..... 312
  OCM Údaje obrysu..... 305
  Predvŕtanie..... 266
  Prekryté obrysy..... 260, 343
  Priebeh obrysu..... 279
  Priebeh obrysu 3D..... 289
  Údaje obrysu..... 264
  Údaje priebehu obrysu..... 278
  Vyhrubovanie..... 268
  Základy..... 256
  Základy OCM..... 302
Cykly SL s jednoduchým obrysovým vzorcom..... 349
Cykly SL s komplexným obrysovým vzorcom..... 338
Cykly snímacieho systému 14xx
  Odovzdanie skutočnej polohy..... 609
  Poloautomatický režim..... 604
  Snímanie dvoch kruhov..... 618
  Snímanie hrany..... 614
  Snímanie roviny..... 610
  Vyhodnotenie tolerancií..... 608
  Základy..... 602
Cykly sústruženia..... 426
  Obrys čelne..... 487
  Obrysovo paralelné sústruženie 470
  Obrys pozdĺžne..... 466
  Osadenie čelne..... 473
  Osadenie čelne, rozšírené.. 476
  Osadenie pozdĺžne..... 454
  Osadenie pozdĺžne, rozšírené..... 456
  Prispôsobenie súradnicového systému..... 432
  Resetovanie súradnicového systému..... 440
  Simultánne obrábanie načisto..... 548
  Zanorenie čelne..... 480
  Zanorenie čelne, rozšírené. 483
  Zanorenie pozdĺžne..... 460
  Zanorenie pozdĺžne, rozšírené..... 463
  Zapichovacie sústruženie, jednoduché axiálne..... 498
  Zapichovacie sústruženie, jednoduché radiálne..... 491
  Zapichovacie sústruženie, obrys axiálne..... 509
  Zapichovacie sústruženie, obrys radiálne..... 505
  Zapichovacie sústruženie, rozšírené axiálne..... 501
  Zapichovacie sústruženie, rozšírené radiálne..... 494
  Zapichovanie, obrys axiálne..... 532
  Zapichovanie, obrys radiálne..... 528
  Zapichovanie axiálne..... 520
  Zapichovanie axiálne, rozšírené..... 523
  Zapichovanie radiálne..... 513
  Zapichovanie radiálne, rozšírené..... 516
  Závit, obrysovo paralelne.... 544
  Závit, rozšírené..... 540
  Závit pozdĺžne..... 536

Č

Čas zotrvania..... 355

D

Definícia vzoru PATTERN DEF.. 72
  Bod..... 74
  Čiastočný kruh..... 78
  Rámec..... 76
  Úplný kruh..... 77
  Vzor..... 75

F

Frézovanie vnútorného závitu.. 143
Frézovanie závitu
  Frézovanie závitu po skrutkovici s vŕtaním..... 155
  Frézovanie závitu s vŕtaním 151
  Vonkajší..... 159
  Základy..... 141

Frézovanie závitu
  Frézovanie závitu so zahĺbením..... 147
Frézovať odvaľovaním..... 442
FUNCTION TURNDATA..... 430

G

GLOBAL DEF..... 68
Gravírovanie..... 381

H

Hĺbkové vŕtanie..... 102

I

Interpolačné sústruženie obrysy načisto..... 370
Interpolačné sústruženie väzba 362

K

Kalibračné cykly..... 766
Dĺžka TS..... 768
Kalibrovať TS..... 776
Vnútorný polomer TS..... 770
Vonkajší polomer TS..... 773
KinematicsOpt..... 804
Kontrola šikmej polohy obrobkov
Meranie pravouhlého výrezu..... 729
Kontrola šikmej polohy obrobku
Meranie kruhu..... 724
Meranie otvoru..... 719
Meranie pravouhlého výčnelka..... 732
Meranie roviny..... 747
Meranie rozstupovej kružnice..... 744
Meranie súradníc..... 741
Meranie šírky drážky..... 735
Meranie uhla..... 716
Meranie vonkajšieho výstupku..... 738
Vzťažná rovina..... 714
Vzťažná rovina Polárna..... 715
Základy..... 708
Korigovanie nástroja..... 712

M

Merania
Vonkajší obdĺžnik..... 732
Meranie
Otvor..... 719
Rovina..... 747
Rozstupová kružnica..... 744
Súradnice..... 741
Uhol..... 716
Vnútorná šírka..... 735
Vnútorný obdĺžnik..... 729
Vonkajší okruh..... 724
Vonkajší výstupok..... 738
Meranie 3D..... 757
Meranie s cyklom 3..... 755
Meranie šírky drážky..... 735
Meranie vnútorného obdĺžnika. 729
Meranie vnútorného okruhu..... 719
Meranie vnútornej šírky..... 735
Meranie vonkajšieho kruhu..... 724
Meranie vonkajšieho výčnelka. 738
Merať stav stroja..... 408
Monitorovanie nástroja..... 712
Monitorovanie pomocou kamery
Pracovný priestor globálny.. 791
Pracovný priestor lokálny.... 796
základy..... 782
Monitorovanie tolerancií..... 711
Muster DataMatrix-Code..... 251

N

Natočenie roviny obrábania
Hlavné body..... 238

O

Obrábacie cykly..... 166
Frézovanie drážok..... 180
Kruhová drážka..... 184
Kruhový výčnelok..... 195
Kruhový výrez..... 173
Mnohostranný výčnelok..... 199
Pravouhlý výrez..... 167
Obrábacie cykly
Pravouhlý výčnelok..... 190
Rovinné frézovanie..... 205
Obrábanie hĺbky načisto..... 273
Obrábanie steny načisto..... 275
Obrysové cykly..... 256
OCM
Hrubovanie..... 307
Obrábanie dna načisto..... 310
Obrábanie strany načisto.... 312
Údaje obrysu..... 305
Orientácia vretena..... 357
Orovnať
Priemer..... 570
Profil..... 574
O tejto príručke..... 44
Ozubené koleso
definícia..... 394
Frézovať odvaľovaním..... 397
základy..... 392

P

Paralelná os..... 67
PATTERN DEF
Použitie..... 73
Plášť valca
obrobiť obrys..... 331
Polohovacia logika..... 595
Posunutie nulového bodu
S tabuľkami nulových bodov..... 219
v programe..... 217
Posuv pri snímaní..... 594
Prehľadná tabuľka..... 866
Brúsne cykly..... 869
Cykly snímacieho systému. 870
Cykly sústruženia..... 868
Obrábacie cykly..... 866
Premeranie kinematiky
Interpolácia v Hirthovom rastri..... 813
Kompenzácia predvoľby..... 825
Mriežka kinematiky..... 835
Predpoklady..... 806
Premeranie kinematiky..... 811
Pres..... 815
Uvoľnenia..... 817
Základy..... 804
Zálohovanie kinematiky..... 808
Premeranie nástroja
Dĺžka nástroja..... 852
Kalibrácia TT..... 850
Kalibrácia TT 449..... 862
Parametre stroja..... 846
Polomer nástroja..... 856
Úplné premeranie..... 859
Základy..... 844
Premeranie pravouhlého výčnelka.. 732
Prepočet súradníc
Faktor mierky..... 229
Faktor mierky špecifický podľa osi..... 230
Nastavenie vzťažných bodov..... 239
Natočenie..... 227
Natočiť rovinu obrábania..... 232
Posunutie nulového bodu.... 217, 219
Základy..... 216
Zrkadlenie..... 225
Profilové orovnávanie..... 574
Protokolovať výsledky meraní.. 709

R

referenčný obrázok..... 783
Rezanie vnútorného závitu..... 128
bez vyrovnávacej hlavy..... 132
S lámaním triesky..... 136
s vyrovnávacou hlavou..... 129
Rezanie závitu..... 412
Rovina obrábania..... 232
Rovinné frézovanie..... 387
Rozstupová kružnica..... 246
Rýchle snímanie..... 764

S

Skontrolovať nevyváženosť..... 450
Sledovanie polovýrobkov..... 430
Snímanie 3D..... 759
Stav merania..... 711
Stav vývoja..... 51
Sústružiť ozubené koleso odvaľovaním..... 403

T

Tabuľka nástrojov..... 848
Tabuľka snímacieho systému... 596
Tabuľky bodov..... 79
Tolerancia..... 358

Ú

Údaje snímacieho systému..... 597

U

Určiť naloženie..... 410

V

Vŕtacie cykly..... 84
Centrovanie..... 121
Frézovanie otvorov..... 110
Jednobritové hĺbkové vŕtanie..... 113
Spätné zahlbovanie..... 98
Univerzálne hĺbkové vŕtanie 102
Univerzálne vŕtanie..... 92
Vŕtanie..... 85
Vystruhovanie..... 87
Vŕtacie cykly
Vyvrtávanie..... 89
Výkyvný zdvih
Definícia..... 565
Spustiť..... 568
Zastaviť..... 569
Vyvolanie programu..... 356
prostredníctvom cyklu..... 356
Vzor obrábania..... 72

Z

Zadanie PATTERN DEF..... 73
Základné natočenie..... 624
Cez dva otvory..... 627
Cez dva výčnelky..... 631
Cez jednu os otáčania..... 636
Priame vloženie..... 645
Zistenie šikmej polohy obrobku
Snímanie hrany..... 614
Snímanie roviny..... 610
Základy cyklov snímacieho systému 14xx..... 602
Zistiť šikmú polohu obrobku
Nastaviť základné natočenie.... 645
Rotácia prostredníctvom osi C..... 641
Snímanie dvoch kruhov..... 618
Základné natočenie..... 624
Základné natočenie cez dva otvory..... 627
Základné natočenie cez dva výčnelky..... 631
Základné natočenie cez jednu os otáčania..... 636
Základy cyklov snímacieho systému 4xx..... 623

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

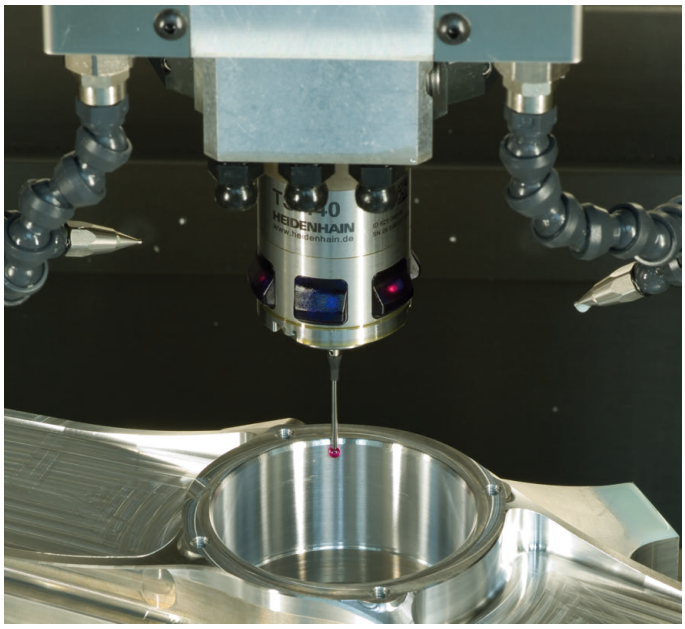
Snímacie systémy od spoločnosti HEIDENHAIN

vám pomáhajú skrátiť vedľajšie časy a zlepšiť rozmerovú stálosť vyrobených obrobkov.

Snímacie systémy obrobku

TS 220	Káblový prenos signálov
TS 440	Infračervený prenos
TS 642, TS 740	Infračervený prenos

- Vyrovnať obrobky
- Nastavenie vzťažných bodov
- Meranie obrobkov



Snímacie systémy nástroja

TT 160	Káblový prenos signálov
TT 460	Infračervený prenos

- Merať nástroje
- Kontrolovať opotrebovanie
- Zaznamenávať zlomenie nástroja

Originálna dokumentácia
892905-W7 · Ver07 · SW10 · 10/2019 · H · Printed in Germany