HEIDENHAIN

TNC 640

Používateľská príručka
Programovanie obrábacích cyklov:

Softvér NC
340590-11
340591-11
340595-11

Slovensky (sk)
01/2021

Obsah

1 Základy ... 35
2 Základy / prehľady ... 51
3 Používanie obrábacích cyklov ... 55
4 Cykly: vŕtanie ... 79
5 Cykly: rezanie vnútorného závitu/frézovanie závitu ... 121
6 Cykly: Frézovanie výrezu/Frézovanie výčnelka/Frézovanie drážky ... 159
7 Cykly: Prepočet súradníc ... 207
8 Cykly: Definície vzoru ... 233
9 Cykly: Obrysový výrez ... 247
10 Cykly: Optimalizované frézovanie obrysu ... 289
11 Cykly: Plášť valca ... 343
12 Cykly: Obrysový výrez pomocou obrysového vzorca ... 361
13 Cykly: Špeciálne funkcie ... 377
14 Cykly: Sústruženie ... 447
15 Cykly: Brúsenie ... 595
16 Prehľadné tabuľky cyklov ... 631

1 Základy ... 35

1.1 O tejto príručke ... 36

1.2 Typ ovládania, softvér a funkcie ... 38

Voliteľný softvér ... 39

Nové a upravené funkcie cyklov softvéru 34059x-11 ... 45

2 Základy / prehľady ... 51

2.1 Úvod ... 52

2.2 Skupiny cyklov k dispozícii ... 53

Prehľad obrábacích cyklov ... 53

Prehľad cyklov snímacieho systému ... 54

3 Používanie obrábacích cyklov ... 55

3.1 Práca s obrábacími cyklami ... 56

Cykly špecifické pre stroj ... 56
Definovať cyklus softvérovými tlačidlami ... 57
Definícia cyklu prostredníctvom funkcie GOTO ... 57
Vyvolanie cyklov ... 58
Práca s paralelnou osou ... 62

3.2 Implicitné hodnoty programu pre cykly ... 63

Prehľad ... 63
Zadanie GLOBAL DEF ... 63
Používanie údajov GLOBAL DEF ... 64
Všeobecne platné globálne údaje ... 65
Globálne údaje pre obrábanie otvorov ... 65
Globálne údaje pre frézovanie s cyklami výrezov ... 66
Globálne údaje pre frézovanie s cyklami obrysu ... 66
Globálne údaje pre reakcie pri polohovaní ... 67
Globálne údaje pre snímacie funkcie ... 67

3.3 Definícia vzoru PATTERN DEF ... 68

Použitie ... 68
Zadanie PATTERN DEF ... 69
Použitie PATTERN DEF ... 69
Definovanie jednotlivých obrábacích polôh ... 70
Definovanie jednotlivého radu ... 70
Definovanie jednotlivého vzoru ... 71
Definícia jednotlivého rámca ... 72
Definícia úplného kruhu ... 73
Definícia čiastočného kruhu ... 73

3.4 Tabuľky bodov ... 74

Použitie ... 74
Zadanie tabuľky bodov ... 74
Skrytie jednotlivých bodov na obrábanie ... 75
Vyberte tabuľku bodov v NC programe ... 75
Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkami bodov ... 76

4 Cykly: vŕtanie ... 79

4.1 Základy ... 80
Prehľad ... 80

4.2 VŔTANIE (cyklus 200, DIN/ISO: G200) ... 82
Aplikácia ... 82
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 83
Parametre cyklu ... 84

4.3 VYSTRUHOVANIE (cyklus 201,DIN/ISO: G201) ... 85
Aplikácia ... 85
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 85
Parametre cyklu ... 86

4.4 VYVRTÁVANIE (cyklus 202, DIN/ISO: G202) ... 87
Aplikácia ... 87
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 87
Parametre cyklu ... 89

4.5 UNIVERZÁLNE VŔTANIE (cyklus 203, DIN/ISO: G203) ... 90
Aplikácia ... 90
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 92
Parametre cyklu ... 93

4.6 SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE (cyklus 204, DIN/ISO: G204) ... 95
Aplikácia ... 95
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 96
Parametre cyklu ... 97

4.7 UNIVERZÁLNE HĽBKOVÉ VŔTANIE (cyklus 205, DIN/ISO: G205) ... 99
Aplikácia ... 99
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 100
Parametre cyklu ... 101
Odstraňovanie a lámanie triesok ... 103

4.8 FRÉZOVANIE OTVOROV (cyklus 208, DIN/ISO: G208) ... 105
Aplikácia ... 105
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 106
Parametre cyklu ... 107

4.9 JEDNOBRITOVÉ HĽBKOVÉ VŔTANIE (cyklus 241, DIN/ISO: G241) ... 108
Aplikácia ... 108
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 109
Parametre cyklu ... 110
Priebeh polohovania pri práci s Q379 ... 112

4.10 CENTROVANIE (cyklus 240, DIN/ISO: G240) ... 116

Aplikácia ... 116
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 116
Parametre cyklu ... 117

4.11 Príklady programovania ... 118

Príklad: Vŕtacie cykly ... 118
Príklad: Vŕtacie cykly používajte v spojení s PATTERN DEF ... 119

5 Cykly: rezanie vnútorného závitu/frézovanie závitu ... 121

5.1 Základy ... 122
Prehľad ... 122

5.2 REZANIE VNUTORNEHO ZAVITU s vyrovnávacou hlavou (cyklus 206, DIN/ISO: G206) ... 123
Aplikácia ... 123
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 124
Parametre cyklu ... 125

5.3 REZANIE VNÚT. ZÁVITU bez vyrovnávacej hlavy GS (cyklus 207, DIN/ISO: G207) ... 126
Aplikácia ... 126
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 127
Parametre cyklu ... 128
Odsunutie pri prerušení programu ... 129

5.4 REZANIE VNÚTORNÉHO ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209) ... 130
Aplikácia ... 130
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 131
Parametre cyklu ... 132
Odsunutie pri prerušení programu ... 133

5.5 Základy frézovania závitu ... 134
Predpoklady ... 134

5.6 FRÉZOVANIE ZÁVITU (cyklus 262, DIN/ISO: G262) ... 136
Aplikácia ... 136
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 137
Parametre cyklu ... 138

5.7 FREZOVANIE ZAVITU SO ZAHLBENIM (cyklus 263, DIN/ISO:G263) ... 140
Aplikácia ... 140
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 141
Parametre cyklu ... 142

5.8 FRÉZOVANIE ZÁVITU S VŘTANÍM (cyklus 264, DIN/ISO: G264) ... 144
Aplikácia ... 144
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 145
Parametre cyklu ... 146

5.9 FRÉZOVANIE ZÁVITU PO SKRUTKOVICI S VŘTANÍM (Cyklus 265, DIN/ISO: G265) ... 148
Aplikácia ... 148
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 149
Parametre cyklu ... 150

5.10 FRÉZOVANIE VONKAJŠIEHO ZÁVITU (cyklus 267, DIN/ISO: G267) ... 152
Aplikácia ... 152

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....153
Parametre cyklu.....154

5.11 Príklady programovania.....156

Príklad: Rezanie vnútorného závitu..... 156

6 Cykly: Frézovanie výrezu/Frézovanie výčnelka/Frézovanie drážky 159

6.1 Základy 160
Prehľad 160

6.2 PRAVOUHLÝ VÝREZ (cyklus 251, DIN/ISO: G251) 161
Aplikácia 161
Dodržujte pri programovaní! 162
Parametre cyklu 163
Stratégia zanorenia: Q366 s RCUTS 166

6.3 KRUHOVÝ VÝREZ (cyklus 252, DIN/ISO: G252) 167
Aplikácia 167
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 168
Parametre cyklu 170
Stratégia zanorenia: Q366 s RCUTS 172

6.4 FRÉZOVANIE DRÁŽOK (cyklus 253, DIN/ISO: G253) 173
Aplikácia 173
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 174
Parametre cyklu 175

6.5 KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254) 177
Aplikácia 177
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 178
Parametre cyklu 180

6.6 PRAVOUHLÝ VÝČNELOK (cyklus 256, DIN/ISO: G256) 183
Aplikácia 183
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 184
Parametre cyklu 185

6.7 KRUHOVÝ VÝČNELOK (cyklus 257, DIN/ISO: G257) 188
Aplikácia 188
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 189
Parametre cyklu 190

6.8 MNOHOSTRANNÝ VÝČNELOK (cyklus 258, DIN/ISO: G258) 192
Aplikácia 192
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 192
Parametre cyklu 194

6.9 ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 233, DIN/ISO: G233) 197
Aplikácia 197
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 201
Parametre cyklu 202

6.10 Príklady programovania.....205
Príklad: Frézovanie výrezov, čapov a drážok..... 205

7 Cykly: Prepočet súradníc ... 207

7.1 Základy ... 208
Prehľad ... 208
Účinnosť prepočtu súradníc ... 208

7.2 POSUN. NUL. BODU (cyklus 7, DIN/ISO: G54) ... 209
Aplikácia ... 209
Pri programovaní dodržujte! ... 209
Parametre cyklu ... 210

7.3 POSUN. NUL. BODU posunutie s tabuľkami nulových bodov (cyklus 7, DIN/ISO: G53) ... 211
Aplikácia ... 211
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 212
Parametre cyklu ... 212
Zvolenie tabuľky nulových bodov v programe NC ... 213
Editovanie tabuľky nulových bodov v prevádzkovom režime Programovanie ... 213
Editujte tabuľku nulových bodov v prevádzkovom režime a poradie blokov ... 215
Konfigurácia tabuľky nulových bodov ... 215
Zatvorenie tabuľky nulových bodov ... 216
Zobrazenia stavu ... 216

7.4 ZRKADLENIE (cyklus 8, DIN/ISO: G28) ... 217
Aplikácia ... 217
Pri programovaní dodržujte! ... 217
Parametre cyklu ... 217

7.5 NATOČENIE (cyklus 10, DIN/ISO: G73) ... 218
Aplikácia ... 218
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 219
Parametre cyklu ... 219

7.6 FAKTOR MIERKY (cyklus 11, DIN/ISO: G72) ... 220
Aplikácia ... 220
Parametre cyklu ... 220

7.7 FAKTOR MIERKY ŠP. P. OSI (cyklus 26) ... 221
Aplikácia ... 221
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 221
Parametre cyklu ... 222

7.8 ROVINA OBRABANIA (cyklus 19, DIN/ISO: G80, možnosť č. 8) ... 223
Aplikácia ... 223
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 224
Parametre cyklu ... 224
Resetovať ... 225
Polohovanie osí otáčania ... 225

Indikácia polohy v natočenom systéme 226
Monitorovanie pracovného priestoru 226
Polohovanie v natočenom systéme 227
Kombinácia s inými systémami prepočtu súradníc 227
Hlavné body pre prácu s cyklom 19 rovina obrábania 228

7.9 ZADAT VZTAZNY BOD (cyklus 247, DIN/ISO: G247) 229

Aplikácia 229
Pred programovaním dbajte na nasledujúce pokyny! 229
Parametre cyklu 229
Zobrazenia stavu 229

7.10 Príklady programovania 230

Príklad: cykly prepočtu súradníc 230

8 Cykly: Definície vzoru 233

8.1 Základy 234

Prehľad 234

8.2 VZOROVÝ KRUH (cyklus 220, DIN/ISO: G220) 236

Aplikácia 236
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 236
Parametre cyklu 237

8.3 VZOROVÉ ČIARY (cyklus 221, DIN/ISO: G221) 239

Aplikácia 239
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 240
Parametre cyklu 241

8.4 MUSTER DATAMATRIX CODE (cyklus 224, DIN/ISO: G224) 242

Aplikácia 242
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 242
Parametre cyklu 243

8.5 Príklady programovania 244

Príklad: Rozstupové kružnice 244

9 Cykly: Obrysový výrez ... 247

9.1 Cykly SL ... 248
Základy ... 248
Prehľad ... 250

9.2 OBRYS (cyklus 14, DIN/ISO: G37) ... 251
Aplikácia ... 251
Parametre cyklu ... 251

9.3 Prekryté obrysy ... 252
Základy ... 252
Podprogramy: Prekryté výrezy ... 252
„Súhrnná“ plocha ... 253
„Diferenčná“ plocha ... 254
„Prieniková“ plocha ... 255

9.4 ÚDAJE OBRYSU (cyklus 20, DIN/ISO: G120) ... 256
Aplikácia ... 256
Parametre cyklu ... 257

9.5 PREDVŔTANIE (cyklus 21, DIN/ISO: G121) ... 258
Aplikácia ... 258
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 259
Parametre cyklu ... 259

9.6 VYHRUBOVANIE (cyklus 22, DIN/ISO: G122) ... 260
Aplikácia ... 260
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 261
Parametre cyklu ... 262

9.7 OBRÁBANIE DNA NAČISTO (cyklus 23, DIN/ISO: G123) ... 264
Aplikácia ... 264
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 265
Parametre cyklu ... 265

9.8 OBRÁBANIE STENY NAČISTO (cyklus 24, DIN/ISO: G124) ... 266
Aplikácia ... 266
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 267
Parametre cyklu ... 268

9.9 ÚDAJE PRIEBEHU OBRYSU (cyklus 270, DIN/ISO: G270) ... 269
Aplikácia ... 269
Parametre cyklu ... 269

9.10 PRIEBEH OBRYSU (cyklus 25, DIN/ISO: G125) ... 270
Aplikácia ... 270

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....270
Parametre cyklu....271

9.11 OBRYSOVÁ DRÁŽKA FRÉZOVANIE FRÉZOU S JEDNÝM OSTRÍM (cyklus 275, DIN/ISO: G275)....273

Aplikácia....273
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....275
Parametre cyklu....276

9.12 PRIEBEH OBRYSU 3D (cyklus 276, DIN/ISO: G276)....278

Aplikácia....278
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....280
Parametre cyklu....281

9.13 Príklady programovania....283

Príklad: Hrubovanie a dohrubovanie výrezu....283
Príklad: Predvŕtanie, hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov....285
Príklad: Otvorený obrys....287

10 Cykly: Optimalizované frézovanie obrysu ... 289

10.1 Cykly OCM (možnosť č. 167) ... 290
Základy OCM ... 290
Prehľad ... 293

10.2 OCM ÚDAJE OBRYSU (cyklus 271, DIN/ISO: G271, možnosť č. 167) ... 295
Aplikácia ... 295
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 295
Parametre cyklu ... 295

10.3 OCM HRUBOVANIE (cyklus 272, DIN/ISO: G272, možnosť č. 167) ... 297
Aplikácia ... 297
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 298
Parametre cyklu ... 299

10.4 Modul rezných parametrov OCM (možnosť č. 167) ... 301
Modul rezných parametrov OCM, základy ... 301
Ovládanie ... 302
Formulár ... 303
Koncepcia procesu ... 307
Dosiahnutie optimálneho výsledku ... 308

10.5 OCM OBRÁBANIE DNA NAČISTO (cyklus 273, DIN/ISO: G273, možnosť č. 167) ... 310
Aplikácia ... 310
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 310
Parametre cyklu ... 311

10.6 OCM OBRÁBANIE STRANY NAČISTO (cyklus 274, DIN/ISO: G274, možnosť č. 167) ... 313
Aplikácia ... 313
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 313
Parametre cyklu ... 314

10.7 OCM ZRAZIT HRANY (cyklus 277, DIN/ISO: G277, možnosť č. 167) ... 315
Aplikácia ... 315
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 316
Parametre cyklu ... 317

10.8 Štandardné objekty OCM ... 318
Základy ... 318

10.9 OCM OBDLZNIK (cyklus 1271, DIN/ISO: G1271, možnosť č. 167) ... 319
Aplikácia ... 319
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 319
Parametre cyklu ... 320

10.10 OCM KRUH (cyklus 1272, DIN/ISO: G1272, možnosť č. 167)....322
Aplikácia....322
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....322
Parametre cyklu....323

10.11 OCM DRAZKA/VYSTUPOK (cyklus 1273, DIN/ISO: G1273, možnosť č. 167)....324
Aplikácia....324
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....324
Parametre cyklu....325

10.12 OCM POLYGON (cyklus 1278, DIN/ISO: G1278, možnosť č. 167)....326
Aplikácia....326
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....326
Parametre cyklu....327

10.13 OCM OBMEDZENIE OBDLZNIKA (cyklus 1281, DIN/ISO: G1281, možnosť č. 167)....329
Aplikácia....329
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....329
Parametre cyklu....330

10.14 OCM OBMEDZENIE KRUHU (cyklus 1282, DIN/ISO: G1282, možnosť č. 167)....331
Aplikácia....331
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....331
Parametre cyklu....332

10.15 Príklady programovania....333
Príklad: Otvorený výrez a dohrubovanie s cyklami OCM....333
Príklad: Rôzne hĺbky s cyklami OCM....336
Príklad: Rovinné frézovanie a dohrubovanie pomocou cyklov OCM....338
Príklad: Obrys pomocou cyklov objektov OCM....340

11 Cykly: Plášť valca ... 343

11.1 Základy ... 344

Prehľad cyklov valcového plášťa ... 344

11.2 PLÁŠŤ VALCA (cyklus 27, DIN/ISO: G127, možnosť č. 8) ... 345

Aplikácia ... 345
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 346
Parametre cyklu ... 347

11.3 PLÁŠŤ VALCA, frézovanie drážok (cyklus 28, DIN/ISO: G128, možnosť č. 8) ... 348

Aplikácia ... 348
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 350
Parametre cyklu ... 351

11.4 PLÁŠŤ VALCA, frézovanie výčnelkov (cyklus 29, DIN/ISO: G129, možnosť č. 8) ... 352

Aplikácia ... 352
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 353
Parametre cyklu ... 354

11.5 PLÁŠŤ VALCA OBRYS (cyklus 39, DIN/ISO: G139, možnosť č. 8) ... 355

Aplikácia ... 355
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 356
Parametre cyklu ... 357

11.6 Príklady programovania ... 358

Príklad: Plášť valca s cyklom 27 ... 358
Príklad: Plášť valca s cyklom 28 ... 360

12 Cykly: Obrysový výrez pomocou obrysového vzorca.....361

12.1 Cykly SL alebo OCM s komplexným obrysovým vzorcom.....362

Základy.....362
Výber NC programu s definíciami obrysu.....364
Definovanie popisov obrysu.....365
Zadanie komplexného obrysového vzorca.....366
Prekryté obrysy.....367
Obrobenie obrysu pomocou cyklov SL alebo OCM.....369
Príklad: Hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov s obrysovým vzorcom.....370

12.2 Cykly SL alebo OCM s jednoduchým obrysovým vzorcom.....373

Základy.....373
Zadanie jednoduchého obrysového vzorca.....375
Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL.....376

13 Cykly: Špeciálne funkcie ... 377

13.1 Základy ... 378
Prehľad ... 378

13.2 ČAS ZOTRVANIA (cyklus 9, DIN/ISO: G04) ... 380
Aplikácia ... 380
Parametre cyklu ... 380

13.3 VYVOLANIE PROGRAMU (cyklus 12, DIN/ISO: G39) ... 381
Aplikácia ... 381
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 381
Parametre cyklu ... 381

13.4 ORIENTÁCIA VRETENA (cyklus 13, DIN/ISO: G36) ... 382
Aplikácia ... 382
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 382
Parametre cyklu ... 382

13.5 TOLERANCIA (cyklus 32, DIN/ISO: G62) ... 383
Aplikácia ... 383
Vplyvy pri definovaní geometrie v systéme CAM ... 383
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 384
Parametre cyklu ... 385

13.6 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE VÄZBA (cyklus 291, DIN/ISO: G291, možnosť č. 96) ... 386
Aplikácia ... 386
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 387
Parametre cyklu ... 388
Definovanie nástroja ... 389

13.7 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY NAČISTO (cyklus 292, DIN/ISO: G292, možnosť č. 96) ... 393
Aplikácia ... 393
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 395
Parametre cyklu ... 397
Varianty obrábania ... 398
Definovanie nástroja ... 400

13.8 GRAVÍROVANIE (cyklus 225, DIN/ISO: G225) ... 402
Aplikácia ... 402
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 402
Parametre cyklu ... 403
Povolené gravírované znaky ... 405
Netlačiteľné znaky ... 405
Gravírovanie systémových premenných ... 406

Gravírovanie názvu a prístupovej cesty do programu NC....407
Gravírovanie stavu počítadla....407

13.9 ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 232, DIN/ISO: G232)....408

Aplikácia....408
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....410
Parametre cyklu....410

13.10 Základy výroby ozubení (možnosť č. 157)....413

Základy....413
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....414
Vzorec pre ozubené koleso....415

13.11 DEFINOVANIE OZUBENÉHO KOLESA (cyklus 285, DIN/ISO: G285, možnosť č. 157)....416

Aplikácia....416
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....416
Parametre cyklu....417

13.12 FRÉZOVAŤ OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM (cyklus 286, DIN/ISO: G286, možnosť č. 157)....419

Použitie....419
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....421
Parametre cyklu....422
Kontrola a zmena smerov otáčania vretena....425

13.13 OZUBENÉ ODVAĽOVACIE ŠEVINGOVANIE (cyklus 287, DIN/ISO: G287, možnosť č. 157)....426

Použitie....426
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....427
Parametre cyklu....428
Kontrola a zmena smerov otáčania vretena....430

13.14 MERAT STAV STROJA (cyklus 238, DIN/ISO: G238, možnosť č. 155)....431

Použitie....431
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....432
Parametre cyklu....432

13.15 URCIT NALOZENIE (cyklus 239, DIN/ISO: G239, možnosť č. 143)....433

Aplikácia....433
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....434
Parametre cyklu....434

13.16 REZANIE ZÁVITU (cyklus 18, DIN/ISO: G86)....435

Aplikácia....435
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....436
Parametre cyklu....437

13.17 Príklady programovania....438

Príklad interpolačného sústruženia, cyklus 291....438
Príklad interpolačného sústruženia, cyklus 292....441
Príklad frézovania odvaľovaním....443
Príklad sústruženia odvaľovaním....445

14 Cykly: Sústruženie....447

14.1 Cykly sústruženia (možnosť č. 50)....448

Prehľad.... 448
Práca s cyklami na sústruženie.... 452
Sledovanie polovýrobkov (FUNCTION TURNDATA).... 453

14.2 PRISPÔSOBENIE SÚRADNICOVÉHO SYSTÉMU (cyklus 800, DIN/ISO: G800).... 455

Použitie.... 455
Účinok.... 457
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....458
Parametre cyklu....460

14.3 RESETOVANIE SÚRADNICOVÉHO SYSTÉMU (cyklus 801, DIN/ISO: G801)....462

Aplikácia....462
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....463
Parametre cyklu....463

14.4 FRÉZOVAŤ OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM (cyklus 880, DIN/ISO: G880, možnosť č. 131)....464

Aplikácia....464
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....466
Parametre cyklu....467
Smer otáčania v závislosti od strany obrábania (Q550)....470

14.5 SKONTROLOVAŤ NEVYVÁŽENOSŤ (cyklus 892, DIN/ISO: G892).... 471

Použitie.... 471
Dodržujte pri programovaní!....472
Parametre cyklu....473

14.6 Základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok.... 474

14.7 SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE POZDĹŽNE (cyklus 811, DIN/ISO: G811).... 475

Použitie.... 475
Priebeh cyklu Hrubovanie.... 475
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.... 475
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....476
Parametre cyklu....477

14.8 SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE POZDĹŽNEROZŠÍRENÉ (cyklus 812, DIN/ISO: G812).... 478

Použitie.... 478
Priebeh cyklu Hrubovanie.... 478
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.... 479
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....479
Parametre cyklu....480

14.9 SÚSTRUŽIŤ, ZANORENIE POZDĹŽNE (cyklus 813, DIN/ISO: G813) ... 482
Použitie ... 482
Priebeh cyklu Hrubovanie ... 482
Priebeh cyklu Obrábanie načisto ... 482
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 483
Parametre cyklu ... 483

14.10 SÚSTRUŽIŤ, ZANORENIE POZDĹŽNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 814, DIN/ISO: G814) ... 485
Použitie ... 485
Priebeh cyklu Hrubovanie ... 485
Priebeh cyklu Obrábanie načisto ... 486
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 486
Parametre cyklu ... 487

14.11 SÚSTRUŽIŤ, OBRYS POZDĹŽNE (cyklus 810, DIN/ISO: G810) ... 489
Použitie ... 489
Priebeh cyklu Hrubovanie ... 489
Priebeh cyklu Obrábanie načisto ... 489
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 490
Parametre cyklu ... 491

14.12 OBRYSOVO PARALELNÉ SÚSTRUŽENIE (cyklus 815, DIN/ISO: G815) ... 493
Použitie ... 493
Priebeh cyklu Hrubovanie ... 493
Priebeh cyklu Obrábanie načisto ... 493
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 494
Parametre cyklu ... 495

14.13 SÚSTRUŽIŤ OSADENIE ČELNE (cyklus 821, DIN/ISO: G821) ... 496
Použitie ... 496
Priebeh cyklu Hrubovanie ... 496
Priebeh cyklu Obrábanie načisto ... 496
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 497
Parametre cyklu ... 498

14.14 SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE ČELNE ROZŠÍRENÉ (cyklus 822, DIN/ISO: G822) ... 499
Použitie ... 499
Priebeh cyklu Hrubovanie ... 499
Priebeh cyklu Obrábanie načisto ... 500
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 500
Parametre cyklu ... 500

14.15 SÚSTRUŽIŤ ZANORENIE ČELNE (cyklus 823, DIN/ISO: G823) ... 502
Použitie ... 502
Priebeh cyklu Hrubovanie ... 502
Priebeh cyklu Obrábanie načisto ... 502

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....503
Parametre cyklu....504

14.16 SÚSTRUŽIŤ ZANORENIE ČELNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 824, DIN/ISO: G824)....505

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

14.17 SÚSTRUŽIŤ OBRYS ČELNE (cyklus 820, DIN/ISO: G820)....509

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

14.18 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, JEDNODUCHÉ RADIÁLNE (cyklus 841, DIN/ISO: G841)....513

Použitie.... 513
Priebeh cyklu Hrubovanie.... 513
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.... 514
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....514
Parametre cyklu....515

14.19 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, ROZŠÍRENÉ RADIÁLNE (cyklus 842, DIN/ISO: G842)....517

Použitie.... 517
Priebeh cyklu Hrubovanie.... 517
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.... 518
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....518
Parametre cyklu....519

14.20 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, JEDNODUCHÉ AXIÁLNE (cyklus 851, DIN/ISO: G851).... 521

Použitie.... 521
Priebeh cyklu Hrubovanie.... 521
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.... 522
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....522
Parametre cyklu....523

14.21 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE AXIÁLNE (cyklus 852, DIN/ISO: G852).... 525

Použitie.... 525
Priebeh cyklu Hrubovanie.... 525
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.... 526
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....526
Parametre cyklu....527

14.22 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, OBRYS RADIÁLNE (cyklus 840, DIN/ISO: G840)....529

Použitie.... 529

Priebeh cyklu Hrubovanie 529
Priebeh cyklu Obrábanie načisto 530
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 530
Parametre cyklu 531

14.23 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, OBRYS AXIÁLNE (cyklus 850, DIN/ISO: G850) 533

Použitie 533
Priebeh cyklu Hrubovanie 533
Priebeh cyklu Obrábanie načisto 534
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 534
Parametre cyklu 535

14.24 ZAPICHOVANIE RADIÁLNE (cyklus 861, DIN/ISO: G861) 537

Použitie 537
Priebeh cyklu Hrubovanie 537
Priebeh cyklu Obrábanie načisto 538
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 539
Parametre cyklu 539

14.25 ZAPICHOVANIE RADIÁLNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 862, DIN/ISO: G862) 541

Použitie 541
Priebeh cyklu Hrubovanie 541
Priebeh cyklu Obrábanie načisto 542
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 543
Parametre cyklu 543

14.26 ZAPICHOVANIE AXIÁLNE (cyklus 871, DIN/ISO: G871) 546

Použitie 546
Priebeh cyklu Hrubovanie 546
Priebeh cyklu Obrábanie načisto 547
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 548
Parametre cyklu 548

14.27 ZAPICHOVANIE AXIÁLNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 872, DIN/ISO: G872) 550

Použitie 550
Priebeh cyklu Hrubovanie 550
Priebeh cyklu Obrábanie načisto 551
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 552
Parametre cyklu 553

14.28 ZAPICHOVANIE, OBRYS RADIÁLNE (cyklus 860, DIN/ISO: G860) 556

Použitie 556
Priebeh cyklu Hrubovanie 556
Priebeh cyklu Obrábanie načisto 557
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! 558
Parametre cyklu 559

14.29 ZAPICHOVANIE, OBRYS AXIÁLNE (cyklus 870, DIN/ISO: G870)....561
Použitie.... 561
Priebeh cyklu Hrubovanie.... 561
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.... 562
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....563
Parametre cyklu....564

14.30 ZÁVIT POZDĽŽNE (cyklus 831, DIN/ISO: G831).... 566
Použitie.... 566
Priebeh cyklu....566
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....567
Parametre cyklu....568

14.31 ZÁVIT, ROZŠÍRENÉ (cyklus 832, DIN/ISO: G832).... 569
Použitie.... 569
Priebeh cyklu....569
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....570
Parametre cyklu....571

14.32 ZÁVIT, OBRYSOVO PARALELNE (cyklus 830, DIN/ISO: G830)....573
Použitie.... 573
Priebeh cyklu....574
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....574
Parametre cyklu....576

14.33 SUSTRUZENIE, SIMULTANNE HRUBOVANIE (cyklus 882, DIN/ISO: G882, možnosť č. 158).... 578
Aplikácia....578
Priebeh cyklu Hrubovanie.... 578
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....579
Parametre cyklu....581

14.34 SUSTRUZENIE, SIMULT. OBR. NACISTO (cyklus 883, DIN/ISO: G883, možnosť č. 158).... 583
Použitie.... 583
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.... 583
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!....584
Parametre cyklu....586

14.35 Príklad programovania....588
Príklad frézovania odvaľovaním....588
Príklad: Osadenie so zápichom.... 590
Príklad: Sústruženie, simultánne obrábanie načisto.... 593

15 Cykly: Brúsenie ... 595

15.1 Brúsne cykly všeobecne ... 596
Prehľad ... 596
Všeobecné informácie o súradnicovom brúsení ... 597

15.2 DEFINOVAŤ VÝKYVNÝ ZDVIH (cyklus 1000, DIN/ISO: G1000, možnosť č. 156) ... 598
Aplikácia ... 598
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 599
Parametre cyklu ... 600

15.3 VÝKYVNÝ ZDVIH SPUSTIŤ (cyklus 1001, DIN/ISO: G1001, možnosť č. 156) ... 601
Aplikácia ... 601
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 601
Parametre cyklu ... 601

15.4 VÝKYVNÝ ZDVIH ZASTAVIŤ (cyklus 1002, DIN/ISO: G1002, možnosť č. 156) ... 602
Aplikácia ... 602
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 602
Parametre cyklu ... 602

15.5 Všeobecné informácie o orovnávacích cykloch ... 603
Základy ... 603
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 604

15.6 OROVNÁŤ PRIEMER (cyklus 1010, DIN/ISO: G1010, možnosť č. 156) ... 605
Aplikácia ... 605
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 605
Parametre cyklu ... 607

15.7 PROFILOVÉ OROVNÁVANIE (cyklus 1015, DIN/ISO: G1015, možnosť č. 156) ... 609
Aplikácia ... 609
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 609
Parametre cyklu ... 611

15.8 OROVNAT HRNCOVITY KOTUC (cyklus 1016, DIN/ISO: G1016, možnosť č. 156) ... 612
Aplikácia ... 612
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 613
Parametre cyklu ... 615

15.9 BRUSIT OBRYS (cyklus 1025, DIN/ISO: G1025, možnosť č. 156) ... 617
Aplikácia ... 617
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! ... 617
Parametre cyklu ... 618

15.10 AKTIVOVAŤ HRANU KOTÚČA (cyklus 1030 DIN/ISO: G1030, možnosť č. 156) ... 619
Aplikácia ... 619

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....619
Parametre cyklu.....620

15.11 BRÚSNY KOTÚČ DĹŽKA KOREKCIA (cyklus 1032 DIN/ISO: G1032, možnosť č. 156).....621

Aplikácia.....621
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....621
Parametre cyklu.....622

15.12 BRÚSNY KOTÚČ POLOMER KOREKCIA (cyklus 1033 DIN/ISO: G1033, možnosť č. 156).....623

Aplikácia.....623
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....623
Parametre cyklu.....624

15.13 Príklady programovania.....625

Príklad brúsnych cyklov.....625
Príklad orovnávacie cykly.....627
Príklad Profilový program.....628

16 Prehľadné tabuľky cyklov 631

16.1 Prehľadná tabuľka 632

Obrábacie cykly 632
Cykly sústruženia 635
Brúsne cykly 636

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	340590-11
TNC 640 E	340591-11
TNC 640 Programovacie miesto	340595-11

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 cyklov, ktoré nie sú spojené s obrábacími cyklami, opisuje príručka používateľa **Programovanie meracích cyklov pre obrobok a nástroj**. Ak potrebujete túto príručku, obráťte sa na spoločnosť HEIDENHAIN.

ID používateľskej príručky Programovanie meracích cyklov pre obrobok a nástroj: 1303409-xx

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

TNC 640 obsahuje rôzny voliteľný softvér, ktorý môže váš výrobca stroja aktivovať samostatne. Možnosti zahŕňajú nižšie 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
Global PGM Settings – GPS (možnosť č. 44)	
Globálne nastavenia programu	■ Interpolácia transformácií súradníc počas chodu programu ■ Interpolácia ručného kolieska

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 **OZ. KOL. ODV. FREZ.** (možnosť č. 50 a možnosť č. 131),
KinematicsComp (možnosť č. 52)	
Priestorová 3D kompenzácia	Kompenzácia chyby polohy a zložiek
OPC UA NC Server 1 až 6 (možnosti č. 56 až 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 **VAZBA, SUSTRUZ. IPO.** ■ Cyklus **OBRYS, SUSTRUZ. IPO.**
Spindle Synchronism (možnosť #131)	
Synchrónny chod vretien	■ Synchrónny chod frézovacieho vretena a vretena sústruhu ■ Cyklus **OZ. KOL. ODV. FREZ.** (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
Machine Vibration Control – MVC (možnosť č. 146)	
Tlmenie vibrácií pre stroje	Tlmenie vibrácií stroja na vylepšenie povrchu obrobku pomocou funkcií: ■ **AVD** Active Vibration Damping ■ **FSC** Frequency Shaping Control
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 **DEFIN. OZUB. KOLESA** ■ Cyklus **ODVAL. FREZ. OZ. KOL.** ■ Cyklus **ODVAL. SUSTR. OZ. KOL.**
Advanced Function Set Turning (možnosť č. 158)	
Rozšírené sústružnícke funkcie	Cyklus **SUSTRUZENIE, SIMULT. OBR. NACISTO**
Možn. Contour Milling (možnosť č. 167)	
Optimalizované obrysové cykly	Cykly na výrobu výrezov a ostrovčekov frézovaním frézou s jedným ostrím

Ďalšie dostupné možnosti

Spoločnosť HEIDENHAIN ponúka ďalšie hardvérové rozšírenia a softvérové možnosti, ktoré môže konfigurovať a implementovať výlučne váš výrobca stroja. Sem patrí napr. Funkčná bezpečnosť FS.

Ďalšie informácie nájdete v dokumentácii vášho výrobcu stroja alebo v prospekte **Možnosti a príslušenstvo**.

ID: 827222-xx

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

Riadiaci softvér obsahuje softvér Open Source, ktorého použitie upravujú osobitné podmienky používania. Tieto podmienky používania platia prednostne.

Ďalšie informácie nájdete v riadení takto:

- Stlačte tlačidlo **MOD** na otvorenie dialógového okna **Nastavenia a informácia**
- V dialógovom okne zvoľte **Zadanie kľúčového čísla**
- Stlačte softvérové tlačidlo **LICENČNÉ UPOZORNENIA**alebo vyberte priamo v dialógovom okne **Nastavenia a informácia**, **Všeobecná informácia** → **položku Informácia o licencii**

Riadiaci softvér obsahuje aj binárnu knižnicu softvéru OPC UA spoločnosti Softing Industrial Automation GmbH. Pre ňu platia dodatočne a prednostne podmienky používania dohodnuté medzi spoločnosťou HEIDENHAIN a spoločnosťou Softing Industrial Automation GmbH.

Pri používaní servera OPC UA NC alebo servera DNC môžete ovplyvniť reakcie ovládania. Pred produktívnym používaním týchto rozhraní sa preto uistite, že ovládanie možno aj naďalej prevádzkovať bez chybných funkcií alebo poklesov výkonu. Za vykonávanie testov systému je zodpovedný tvorca softvéru, ktorý tieto komunikačné rozhrania používa.

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-11". 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

alebo

- Zapíšte 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).

Nové a upravené funkcie cyklov softvéru 34059x-11

Prehľad nových a zmenených softvérových funkcií

Ďalšie informácie o predchádzajúcej verzii softvéru nájdete v doplňujúcej dokumentácii **Prehľad nových a zmenených softvérových funkcií**. Ak potrebujete túto dokumentáciu, obráťte sa na spoločnosť HEIDENHAIN.

ID: 1322095-xx

Používateľská príručka Programovanie obrábacích cyklov:

Nové funkcie:

- Cyklus **277 OCM ZRAZIT HRANY** (DIN/ISO: **G277**, možnosť č. 167)

  Pomocou tohto cyklu ovládanie odihlí obrysy, ktoré boli v poslednom kroku definované, vyhrubované alebo obrobené načisto pomocou ďalších cyklov OCM.

  Ďalšie informácie: "OCM ZRAZIT HRANY (cyklus 277, DIN/ISO: G277, možnosť č. 167) ", Strana 315
- Cyklus **1271 OCM OBDLZNIK** (DIN/ISO: **G1271**, možnosť č. 167)

  Pomocou tohto cyklu môžete definovať obdĺžnik, ktorý môžete použiť v spojení s ďalšími cyklami OCM ako výrez, ostrovček alebo na obmedzenie rovinného frézovania.

  Ďalšie informácie: "OCM OBDLZNIK (cyklus 1271, DIN/ISO: G1271, možnosť č. 167) ", Strana 319
- Cyklus **1272 OCM KRUH** (DIN/ISO: **G1272**, možnosť č. 167)

  Pomocou tohto cyklu môžete definovať kruh, ktorý môžete použiť v spojení s ďalšími cyklami OCM ako výrez, ostrovček alebo na obmedzenie rovinného frézovania.

  Ďalšie informácie: "OCM KRUH (cyklus 1272, DIN/ISO: G1272, možnosť č. 167) ", Strana 322
- Cyklus **1273 OCM DRAZKA/VYSTUPOK** (DIN/ISO: **G1273**, možnosť č. 167)

  Pomocou tohto cyklu môžete definovať drážku, ktorý môžete použiť v spojení s ďalšími cyklami OCM ako výrez, ostrovček alebo na obmedzenie rovinného frézovania.

  Ďalšie informácie: "OCM DRAZKA/VYSTUPOK (cyklus 1273, DIN/ISO: G1273, možnosť č. 167) ", Strana 324
- Cyklus **1278 OCM POLYGON** (DIN/ISO: **G1278**, možnosť č. 167)

  Pomocou tohto cyklu môžete definovať polygón, ktorý môžete použiť v spojení s ďalšími cyklami OCM ako výrez, ostrovček alebo na obmedzenie rovinného frézovania.

  Ďalšie informácie: "OCM POLYGON (cyklus 1278, DIN/ISO: G1278, možnosť č. 167) ", Strana 326
- Cyklus **1281 OCM OBMEDZENIE OBDLZNIKA** (DIN/ISO: **G1281**, možnosť č. 167)

  Pomocou tohto cyklu môžete definovať obdĺžnikové obmedzenie pre ostrovček alebo otvorený výrez, ktoré ste predtým naprogramovali pomocou štandardných tvarov OCM.

  Ďalšie informácie: "OCM OBMEDZENIE OBDLZNIKA (cyklus 1281, DIN/ISO: G1281, možnosť č. 167) ", Strana 329

- Cyklus **1282 OCM OBMEDZENIE KRUHU** (DIN/ISO: **G1282**, možnosť č. 167)

  Pomocou tohto cyklu môžete definovať kruhové obmedzenie pre ostrovček alebo otvorený výrez, ktoré ste predtým naprogramovali pomocou štandardných tvarov OCM.

  Ďalšie informácie: "OCM OBMEDZENIE KRUHU (cyklus 1282, DIN/ISO: G1282, možnosť č. 167) ", Strana 331
- Cyklus **1016 OROVNAT HRNCOVITY KOTUC** (DIN/ISO: **G1016**, možnosť č. 156)

  Pomocou tohto cyklu orovnáte čelnú stranu hrncovitého brúsneho kotúča. Môžete definovať voliteľný uhol pre zadné vtiahnutie v tabuľke nástrojov. Tento cyklus je povolený len v orovnávacom režime **FUNCTION MODE DRESS**.

  Ďalšie informácie: "OROVNAT HRNCOVITY KOTUC (cyklus 1016, DIN/ISO: G1016, možnosť č. 156)", Strana 612
- Cyklus **1025 BRUSIT OBRYS** (DIN/ISO: **G1025**, možnosť č. 156)

  Pomocou tohto cyklu ovládanie obrúsi uzatvorené alebo otvorené obrysy. Môžete definovať obrys v podprograme a vybrať ho pomocou cyklu **14 OBRYS** (DIN/ISO: **G37**).

  Ďalšie informácie: "BRUSIT OBRYS (cyklus 1025, DIN/ISO: G1025, možnosť č. 156)", Strana 617
- Cyklus **882 SUSTRUZENIE, SIMULTANNE HRUBOVANIE** (DIN/ISO: **G882**, možnosť č. 50, možnosť č. 158)

  Pomocou tohto cyklu vyhrubujete rotačný obrys pomocou variabilných približovacích uhlov. Vďaka tomu môžete pomocou jedného nástroja obrobiť napr. obrysy s rezmi na čele. Okrem toho môžete predĺžiť životnosť nástroja tak, že použijete väčšiu časť reznej platničky.

  Môžete definovať obrys v podprograme a vybrať ho pomocou cyklu **14 OBRYS** (DIN/ISO: **G37**) alebo pomocou funkcie **SEL CONTOUR**.

  Ďalšie informácie: "SUSTRUZENIE, SIMULTANNE HRUBOVANIE (cyklus 882, DIN/ISO: G882, možnosť č. 158) ", Strana 578
- Ovládanie ponúka **Modul rezných parametrov OCM**, pomocou ktorého môžete zistiť optimálne rezné údaje pre cyklus **272 OCM HRUBOVANIE** (DIN/ISO: **G272**, možnosť č. 167). Pomocou softvérového tlačidla **OCM REZ. PARAM.** otvoríte počas definovania cyklu Modul rezných parametrov. Výsledky môžete prevziať priamo do parametrov cyklu.

  Ďalšie informácie: "Modul rezných parametrov OCM (možnosť č. 167)", Strana 301

Zmenené funkcie:

- Pomocou cyklu **225 GRAVIROVAT** (DIN/ISO: **G225**) môžete prostredníctvom systémových premenných gravírovať aktuálny kalendárny týždeň.

  Ďalšie informácie: "Gravírovanie systémových premenných", Strana 406
- Cykly **202 VYVRTAVANIE** (DIN/ISO: **G202**) a **204 SPATNE ZAHLBOVANIE** (DIN/ISO: **G204**) obnovia na konci obrábania stav vretena spred spustenia cyklu.

  Ďalšie informácie: "VYVRTÁVANIE (cyklus 202, DIN/ISO: G202)", Strana 87

  Ďalšie informácie: "SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE (cyklus 204, DIN/ISO: G204)", Strana 95
- Závity cyklov **206 VRTANIE ZAVITOV** (DIN/ISO: **G206**), **207 VRT. VNUT ZAV. GS** (DIN/ISO: **G207**), **209 REZ. V. Z. S PR. TR.** (DIN/ISO: **G209**) a **18 REZANIE ZAVITU** (DIN/ISO: **G18**) sú v teste programu zobrazené šrafovaním.
- Keď je definovaná užitočná dĺžka v stĺpci **LU** tabuľky nástrojov menšia ako hĺbka, zobrazí ovládanie chybu.

  Užitočnú dĺžku **LU** monitorujú nasledujúce cykly:
  - všetky cykly na vŕtanie,
  - všetky cykly na obrábanie závitov,
  - všetky cykly na obrábanie výrezov a výčnelkov
  - Cyklus 22 **HRUBOVAT** (DIN/ISO: **G122**)
  - Definovanie a vyvolanie cyklu 23 **HL. OBR. NA CISTO** (DIN/ISO: **G123**)
  - Definovanie a vyvolanie cyklu 24 **STR. OBR. NA CISTO** (DIN/ISO: **G124**)
  - Cyklus 233 **PLANFRAESEN** (DIN/ISO: **G233**)
  - Cyklus 272 **OCM HRUBOVANIE** (DIN/ISO: **G272**, možnosť č. 167)
  - Cyklus 273 **OCM OBRAB.DNA NACIS.** (DIN/ISO: **G273**, možnosť č. 167)
  - Cyklus 274 **OCM OBRAB. STR. NAC.** (DIN/ISO: **G274**, možnosť č. 167)
- Cykly **251 PRAVOUHL. VYREZ** (DIN/ISO: **G251**), **252 KRUH. VYREZ** (DIN/ISO: **G252**) a **272 OCM HRUBOVANIE** (DIN/ISO: **G272**, možnosť č. 167) zohľadňujú pri výpočte dráhy zanorenia šírku reznej hrany definovanú v stĺpci **RCUTS**.

  Ďalšie informácie: "PRAVOUHLÝ VÝREZ (cyklus 251, DIN/ISO: G251)", Strana 161

  Ďalšie informácie: "KRUHOVÝ VÝREZ (cyklus 252, DIN/ISO: G252)", Strana 167

  Ďalšie informácie: "OCM HRUBOVANIE (cyklus 272, DIN/ISO: G272, možnosť č. 167) ", Strana 297
- Cykly **208 FREZ. OTV.** (DIN/ISO: **G208**), **253 FREZ. DRAZ.** (DIN/ISO: **G208**) a **254 OBLA DRAZ.** (DIN/ISO: **G254**) monitorujú šírku reznej hrany definovanú v stĺpci **RCUTS** tabuľky nástrojov. Keď nástroj nerežúci nad stredom dosadne na čelnú plochu, zobrazí ovládanie chybu.

  Ďalšie informácie: "FRÉZOVANIE OTVOROV (cyklus 208, DIN/ISO: G208)", Strana 105

Ďalšie informácie: "FRÉZOVANIE DRÁŽOK (cyklus 253, DIN/ISO: G253)", Strana 173

Ďalšie informácie: "KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254)", Strana 177

- Výrobca stroja môže cyklus **238 MERAT STAV STROJA** (DIN/ISO: **G238**, možnosť č. 155) skryť.

  Ďalšie informácie: "MERAT STAV STROJA (cyklus 238, DIN/ISO: G238, možnosť č. 155)", Strana 431

- Parameter **Q569 OTVORENE OBMEDZENIE** v cykle **271 OCM UDAJE OBRYSU** (DIN/ISO: **G271**, možnosť č. 167) sa rozšíril o vstupnú hodnotu 2. Pomocou tohto výberu interpretuje ovládanie prvý obrys vo funkcii **CONTOUR DEF** ako obmedzovací blok výrezu.

  Ďalšie informácie: "OCM ÚDAJE OBRYSU (cyklus 271, DIN/ISO: G271, možnosť č. 167) ", Strana 295

- Cyklus **272 OCM HRUBOVANIE** (DIN/ISO: **G272**, možnosť č. 167) sa rozšíril:
  - Pomocou parametra **Q576 OTACKY VRETENA** môžete definovať otáčky vretena pre hrubovací nástroj.
  - Pomocou parametra **Q579 FAKTOR S ZANORENIA** môžete definovať faktor pre otáčky vretena počas zanárania.
  - Pomocou parametra **Q575 STRATEGIA PRISUVU** môžete definovať, či ovládanie obrobí obrys zhora nadol alebo opačne.
  - Maximálny vstupný rozsah parametra **Q370 PREKRYTIE DRAH** sa zmenil z 0,01 až 1 na 0,04 až 1,99.
  - Pri nemožnosti zanorenia s pohybom po skrutkovici sa ovládanie pokúsi o zanorenie nástroja s kyvadlovým pohybom.

  Ďalšie informácie: "OCM HRUBOVANIE (cyklus 272, DIN/ISO: G272, možnosť č. 167) ", Strana 297

- Cyklus **273 OCM OBRAB.DNA NACIS.** (DIN/ISO: **G273**, možnosť č. 167) sa rozšíril.

  Pridali sa nasledujúce parametre:
  - **Q595 STRATEGIA**: obrábanie s rovnomernými vzdialenosťami dráh alebo konštantným uhlom záberu
  - **Q577 FAKTOR POLOM. PRISUVU**: faktor pre polomer nástroja na úpravu polomeru prísuvu

  Ďalšie informácie: "OCM OBRÁBANIE DNA NAČISTO (cyklus 273, DIN/ISO: G273, možnosť č. 167)", Strana 310

- Cyklus **1010 OROVNAT PRIEM.** (DIN/ISO: **G1010**, možnosť č. 156) používa pri prísuve do záberu parameter **Q1018 POSUV OROVNANIA**.

  Ďalšie informácie: "OROVNÁŤ PRIEMER (cyklus 1010, DIN/ISO: G1010, možnosť č. 156)", Strana 605

- V parametri **QS1000 PROFILOVY PROGRAM** cyklu **1015 PROFIL. OROVNAVANIE** (DIN/ISO: **G1015**, možnosť č. 156) môžete program NC pre profil brúsneho nástroja vybrať pomocou softvérového tlačidla **VYBRAŤ SÚBOR**.

  Ďalšie informácie: "PROFILOVÉ OROVNÁVANIE (cyklus 1015, DIN/ISO: G1015, možnosť č. 156)", Strana 609

Používateľská príručka Programovanie meracích cyklov pre obrobok a nástroj:

Nové funkcie

- Cyklus **485 PREMERAT SUSTRUZ. NASTROJ** (DIN/ISO: **G485**, možnosť č. 50)

  Tento cyklus umožňuje premeranie sústružníckych nástrojov pomocou snímacieho systému nástroja. Tento cyklus môžete spustiť len pri frézovaní **FUNCTION MODE MILL**. Okrem toho budete potrebovať snímací systém nástroja s kvádrovým snímacím prvkom.

Zmenené funkcie

- Pomocou cyklov **480 KALIBRACIA TT** (DIN/ISO: **G480**) a **484 KALIBROVAT IR TT** (DIN/ISO: **G484**) môžete na kalibráciu snímacieho systému nástroja použiť kvádrový snímací prvok.
- Cyklus **483 MER. NASTROJA** (DIN/ISO: **G483**) premeria pri rotujúcich nástrojoch najskôr dĺžku nástroja a následne jeho polomer.
- Cykly **1410 HRANA SNIMANIA** (DIN/ISO: **G1410**) a **1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV** (DIN/ISO: **G1411**) vypočítajú základné natočenie vo vstupnom súradnicovom systéme (I-CS). Keď sa uhol osi a uhol natočenia nezhodujú, vypočítajú cykly základné natočenie vo vstupnom súradnicovom systéme (I-CS).

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 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	80
VŔTANIE/ ZÁVIT	Cykly na rezanie vnútorného závitu, rezanie závitu a frézovanie závitu	122
VÝREZY/ ČAPY/ DRÁŽKY	Cykly na frézovanie Výrezy, výčnelky, drážok a rovinné frézovanie	160
PREP. SÚRAD.	Cykly na prepočet súradníc, pomocou ktorých môžete presúvať, otáčať, zrkadliť, zväčšovať a zmenšovať ľubovoľné obrysy	208
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	250
BODOVÝ VZOR	Cykly na výrobu bodových rastrov, napr. rozstupová kružnica alebo dierovaná plocha, DataMatrix-Code	234
OTOČIŤ	Cykly na obrábanie sústružením a na frézovanie odvaľovaním	448
ŠPEC. CYKLY	Špeciálne cykly Čas zotrvania, Vyvolanie programu, Orientácia vretena, Gravírovanie, Tolerancia, Interpolačné sústruženie , Určiť naloženie, cykly ozubeného kolesa	378
BRÚSENIE	Cykly na brúsenie, naostrenie brúsneho nástroja	596

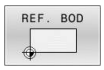
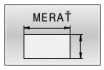
▷

- Príp. prepnite do špecifických obrábacích cyklov stroja

Takéto obrábacie cykly môže integrovať váš výrobca stroja.

Prehľad cyklov snímacieho systému

- Stlačte tlačidlo **TOUCH PROBE**

Softvérové tlačidlo	Skupina cyklov	Strana
	Cykly na automatické nasnímanie a kompenzovanie šikmej polohy obrobku	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Programovanie meracích cyklov pre obrobok a nástroj
	Cykly na automatické nastavenie vzťažných bodov	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Programovanie meracích cyklov pre obrobok a nástroj
	Cykly na automatickú kontrolu obrobku	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Programovanie meracích cyklov pre obrobok a nástroj
	Špeciálne cykly	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Programovanie meracích cyklov pre obrobok a nástroj
	Kalibrácia sním. systému	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Programovanie meracích cyklov pre obrobok a nástroj
	Cykly na automatické kinematické meranie	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Programovanie meracích cyklov pre obrobok a nástroj
	Cykly na automatické meranie nástroja (aktivuje výrobca stroja)	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Programovanie meracích cyklov pre obrobok a nástroj
	Cykly na monitorovanie upnutia pomocou kamery VSC (možnosť č. 136)	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Programovanie meracích cyklov pre obrobok a nástroj

- 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

Opis príslušných funkcií nájdete v príručke stroja.

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**

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

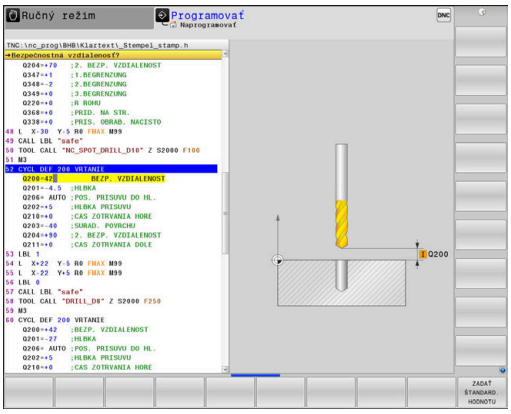
Pokyn na programovanie:

- 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 58

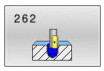
Definovať cyklus softvérovými tlačidlami

Postupujte nasledovne:



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

- Vyberte skupinu cyklov, napr. vŕtacie cykly



- Výber cyklu, napr. cyklus **262 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

alebo

- 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:

- Cyklus **9 CAS ZOTRV.**
- Cyklus **12 VOL. PROG.**
- Cyklus **13 ORIENTACIA**
- Cyklus **14 OBRYS**
- Cyklus **20 DATA OBRYSU**
- Cyklus **32 TOLERANCIA**
- Cyklus **220 VZOR KRUHU**
- Cyklus **221 VZOR. LINIE**
- Cyklus **224 MUSTER DATAMATRIX CODE**
- Cyklus **238 MERAT STAV STROJA**
- Cyklus **239 URCITNALOZENIE**
- Cyklus **271 OCM UDAJE OBRYSU**
- Cyklus **285 DEFIN. OZUB. KOLESA**
- Cyklus **800 PRISPOS. OT. SYSTEM**
- Cyklus **801 VYNULOVAT ROTACNY SYSTEM**
- Cyklus **892 SKONTR. NEVYVAZENOST**
- Cyklus **1271 OCM OBDLZNIK**
- Cyklus **1272 OCM KRUH**
- Cyklus **1273 OCM DRAZKA/VYSTUPOK**
- Cyklus **1278 OCM POLYGON**
- Cyklus **1281 OCM OBMEDZENIE OBDLZNIKA**
- Cyklus **1282 OCM OBMEDZENIE KRUHU**
- Cykly na prepočet súradníc
- Cykly na brúsenie
- Cykly snímacieho systému

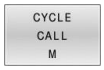
Všetky ostatné cykly môžete vyvolať nasledujúcimi popísanými funkciami.

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:

- 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 68

Ďalšie informácie: "Tabuľky bodov", Strana 74

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

Pokyn na programovanie a ovládanie:

- 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**, postupujte takto:

- Naprogramujte **M99** v polohovacom bloku
- > Riadenie nabehne na posledný začiatočný bod.

alebo

- Nový obrábací cyklu definujte 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**

VYBRAŤ CYKLUS

- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ ZYKLUS**

VYBRAŤ SÚBOR

- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR**
- Vyberte program NC

Program NC sa vyvolá ako cyklus

CYCL CALL

- Stlačte tlačidlo **CYCL CALL**
- Stlačte softvérové tlačidlo na vyvolanie cyklu

alebo

- naprogramujte **M99**

Pokyn na programovanie a ovládanie:

- Keď sa volaný súbor nachádza v rovnakom adresári ako volajúci súbor, môžete pripojiť len názov súboru bez cesty. Na to máte vo výberovom okne softvérového tlačidla **VYBRAŤ SÚBOR** k dispozícii softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ NÁZ.SÚB.**.
- 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**.

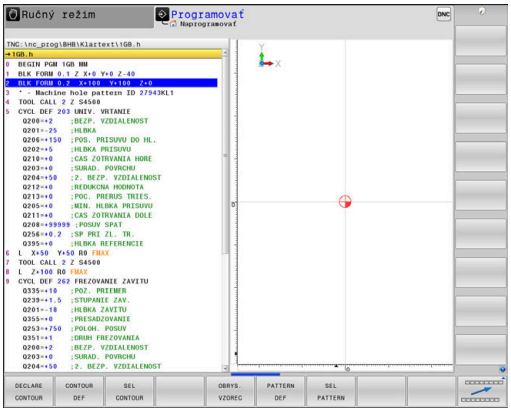
Ďalšie informácie: používateľská príručka Nekódované programovanie

3.2 Implicitné hodnoty programu pre cykly

Prehľad

Všetky cykly 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 cykly použité v programe NC. V príslušnom cykle pridáte potom odkaz na hodnotu, ktorú ste definovali na začiatku programu.

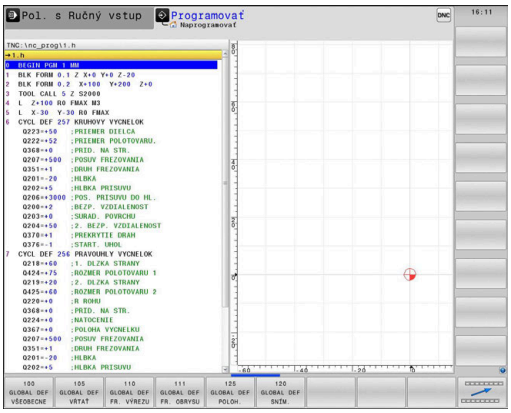
K dispozícii sú nasledujúce funkcie GLOBAL DEF:



Softvérové tlačidlo	Obrábacie vzory	Strana
100 GLOBAL DEF VŠEOBECNE	GLOBAL DEF VŠEOB. Definícia všeobecne platných parametrov cyklov	65
105 GLOBAL DEF VŘTAŤ	GLOBAL DEF VŘTANIE Definícia špeciálnych parametrov vŕtacích cyklov	65
110 GLOBAL DEF FR. VÝREZU	GLOBAL DEF FRÉZ. VÝR. Definícia špeciálnych parametrov cyklov frézovania výrezov	66
111 GLOBAL DEF FR. OBRYSU	GLOBAL DEF FRÉZ. OBRYSU Definícia špeciálnych parametrov na frézovanie obrysu	66
125 GLOBAL DEF POLOH.	GLOBAL DEF POLOHOVANIE Definícia správania polohovania pri **CYCL CALL PAT**	67
120 GLOBAL DEF SNÍM.	GLOBAL DEF SNÍM. definícia špeciálnych parametrov cyklov snímacieho systému	67

Zadanie GLOBAL DEF

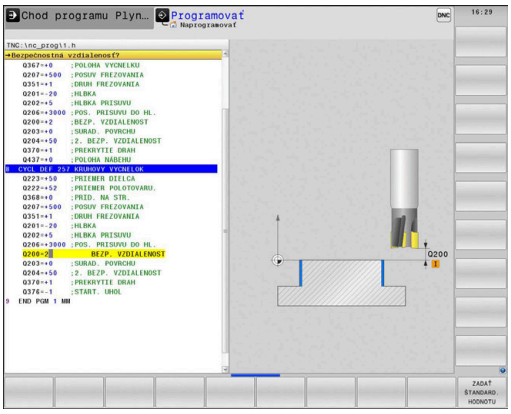
Postupujte nasledovne:



- 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 cyklu používať odkazy na tieto globálne platné hodnoty.



Postupujte pritom takto:

- Stlačte tlačidlo **PROGRAMOVANIE**

- Stlačte tlačidlo **CYCL DEF**

- Vyberte požadovanú skupinu cyklov, napr. výrezy/výčnelky/cykly pre drážky

- Vyberte požadovaný cyklus, napr. **KRUHOVY VYCNELOK**
> 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 cyklov zadajte fixnú hodnotu, potom **GLOBAL DEF** nezmení hodnoty

Všeobecne platné globálne údaje

Parametre platia pre všetky obrábacie cykly **2xx**, ako aj pre cykly **880, 1025** a cykly snímacieho systému **451**, **452**, **453**

- **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja – povrch obrobku; zadajte kladnú hodnotu. 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
- **Q253 Polohovací posuv?**: Posuv, ktorým ovládanie presúva nástroj v rámci cyklu Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- **Q208 Posuv späť?**: Posuv, ktorým ovládanie vracia nástroj späť. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne **FMAX**, **FAUTO**

Príklad

```
11 GLOBAL DEF 100 VSEOBECNE
    Q200=2      ;BEZP. VZDIALENOST
    Q204=100    ;2. BEZP. VZDIALENOST
    Q253=+750   ;POLOH. POSUV
    Q208=+999   ;POSUV SPAT
```

Globálne údaje pre obrábanie otvorov

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

- **Q256 Späť. poh. pri zlom. tr.?** (inkrementálne): Hodnota, o ktorú ovládanie odsunie nástroj späť pri lámaní triesky. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **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
- **Q211 Čas zotrv. dole?**: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000

Príklad

```
11 GLOBAL DEF 105 VRTANIE
    Q256=+0.2   ;SP PRI ZL. TR.
    Q210=+0     ;CAS ZOTRVANIA HORE
    Q211=+0     ;CAS ZOTRVANIA DOLE
```

Globálne údaje pre frézovanie s cyklami výrezov

Parametre platia pre cykly **208**, **232**, **233**, **251** až **258**, **262** až **264**, **267**, **272**, **273**, **275**, **277**

- **Q370 Faktor prekrytia dráh?**: **Q370** x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Vstupný rozsah 0,1 až 1,9999
- **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)
- **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

Príklad

```
11 GLOBAL DEF 110 FREZ. VYREZU
   Q370=+1     ;PREKRYTIE DRAH
   Q351=+1     ;DRUH FREZOVANIA
   Q366=+1     ;PONOR.
```

Globálne údaje pre frézovanie s cyklami obrysu

Parametre platia pre cykly **20**, **24**, **25**, **27** až **29**, **39**, **276**

- **Q2 Faktor prekrytia dráh?**: **Q2** x polomer nástroja určuje bočný prísuv k.
  Vstupný rozsah +0,0001 až 1,9999
- **Q6 Bezpečnostná vzdialenosť?** (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
- **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

Príklad

```
11 GLOBAL DEF 111 FREZOVANIE
   OBRYSU
   Q2=+1       ;PREKRYTIE DRAH
   Q6=+2       ;BEZP. VZDIALENOST
   Q7=+50      ;BEZP. VYSKA
   Q9=+1       ;ZMYSEL OT.
```

Globálne údaje pre reakcie pri polohovaní

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

- **Q345 Výber výšky polohovania (0/1)**: Spätný posuv v osi nástroja na konci kroku obrábania na 2. bezpečnostnú vzdialenosť alebo do polohy na začiatku jednotky

Príklad

```
11 GLOBAL DEF 125 POLOHOVANIE
    Q345=+1    ;VYBER VYSKY POLOH.
```

Globálne údaje pre snímacie funkcie

Parametre platia pre všetky cykly snímacieho systému **4xx** a **14xx**, ako aj pre cykly **271**, **286**, **287**, **880**, **1025**, **1271**, **1272**, **1273**, **1278**

- **Q320 Bezpečnostná vzdialenosť?** (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

```
11 GLOBAL DEF 120 SNIMAT
    Q320=+0    ;BEZP. VZDIALENOST
    Q260=+100 ;BEZP. VYSKA
    Q301=+1    ;POHYB DO BEZP. VYS.
```

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.

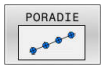
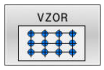
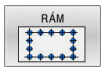
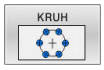
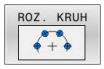
UPOZORNENIE

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:

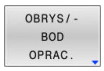
Softvérové tlačidlo	Obrábacie vzory	Strana
	BOD Definícia až 9 ľubovoľných obrábacích polôh	70
	RAD Definícia jednotlivého radu, priamo alebo otočene	70
	VZOR Definícia jednotlivého vzoru, priamo, otočene alebo zdeformovane	71
	RÁMČEK Definícia jednotlivého rámu, priamo, otočene alebo zdeformovane	72
	KRUH Definícia plného kruhu	73
	Kruhový výrez Definícia kruhového výrezu	73

Zadanie PATTERN DEF

Postupujte nasledovne:

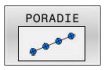
- Stlačte tlačidlo **PROGRAMOVANIE**

- 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 58

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

Pokyn na programovanie a ovládanie:

- Obrábací vzor zostane aktívny dovtedy, kým nenadefinujete nový alebo kým pomocou funkcie **SEL PATTERN** nevyberiete tabuľku bodov.
- 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 **Q345** = 1. Potom polohuje ovládanie medzi otvormi vždy na 2. bezpečnostnú vzdialenosť, ktorá bola definovaná v cykle.

Pokyn na obsluhu

- 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

Definovanie jednotlivých obrábacích polôh

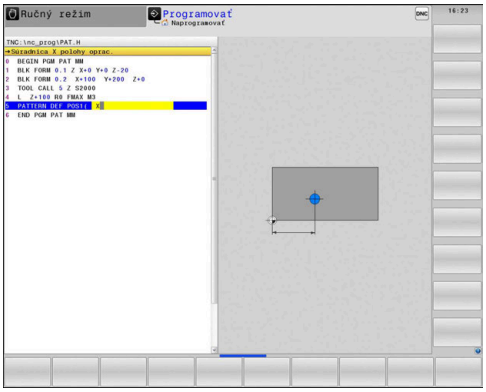
Pokyny na programovanie a ovládanie:

- 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 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

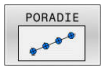
```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
   POS1 (X+25 Y+33,5  Z+0)
   POS2 (X+15 IY+6,5  Z+0)
```



Definovanie jednotlivého radu

Pokyny na programovanie a ovládanie:

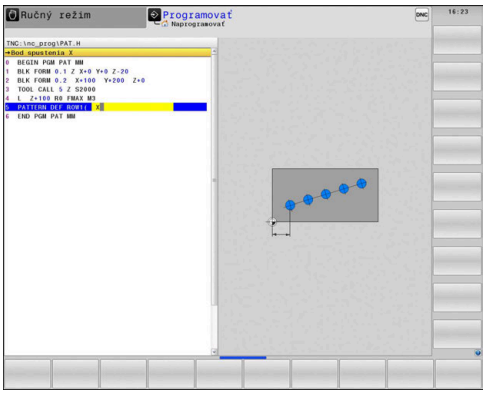
- Ak zadefinujete **Povrch obrobku v Z** ako nerovný 0, prejaví sa táto hodnota dodatočne aj na povrchu obrobku **Q203**, ktorý ste definovali v obrábacom cykle.



- **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

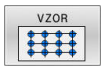
```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF ROW1
   (X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z
   +0)
```



Definovanie jednotlivého vzoru

Pokyny na programovanie a ovládanie:

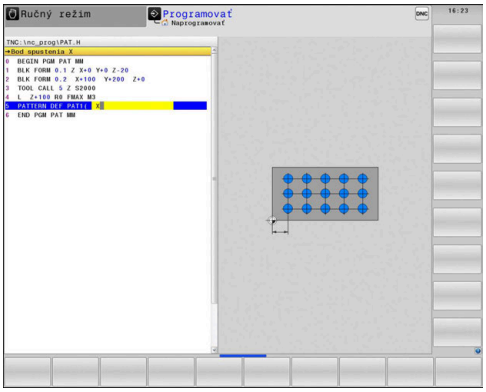
- Parametre **Poloha otáčania hlavnej osi** a **Poloha otáčania vedľajšej osi** majú doplňujúci účinok na predtým vykonanú funkciu **Poloha otáčania celého vzoru**.
- Ak zadefinujete **Povrch obrobku v Z** ako nerovný 0, prejaví sa táto hodnota dodatočne aj na povrchu obrobku **Q203**, ktorý ste definovali v obrábacom cykle.



- **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

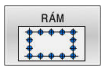
```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF PAT1 (X+25 Y+33,5
   DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0
   ROTX+0 ROTY+0 Z+0)
```



Definícia jednotlivého rámca

Pokyny na programovanie a ovládanie:

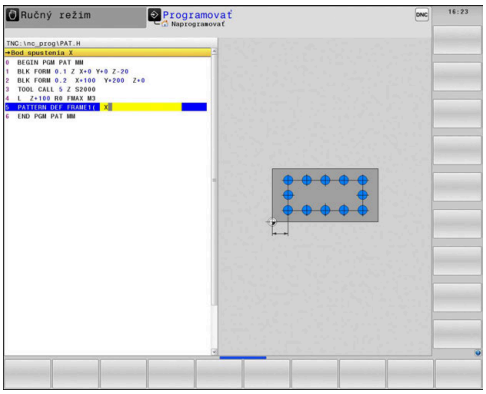
- Parametre **Poloha otáčania hlavnej osi** a **Poloha otáčania vedľajšej osi** majú doplňujúci účinok na predtým vykonanú funkciu **Poloha otáčania celého vzoru**.
- Ak zadefinujete **Povrch obrobku v Z** ako nerovný 0, prejaví sa táto hodnota dodatočne aj na povrchu obrobku **Q203**, ktorý ste definovali v obrábacom cykle.



- **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

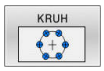
```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF FRAME1
   (X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
   NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z
   +0)
```



Definícia úplného kruhu

Pokyny na programovanie a ovládanie:

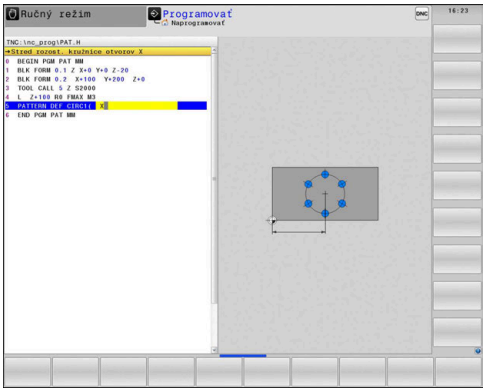
- Ak zadefinujete **Povrch obrobku v Z** ako nerovný 0, prejaví sa táto hodnota dodatočne aj na povrchu obrobku **Q203**, ktorý ste definovali v obrábacom cykle.



- **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

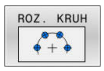
```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF CIRC1
   (X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z
   +0)
```



Definícia čiastočného kruhu

Pokyny na programovanie a ovládanie:

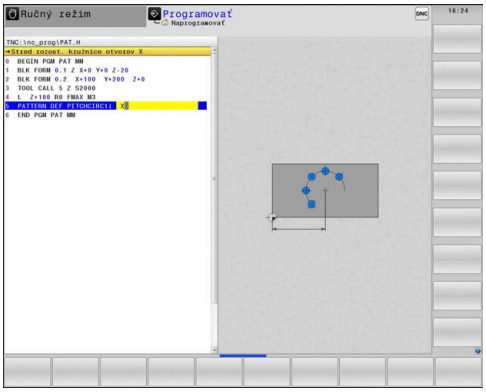
- Ak zadefinujete **Povrch obrobku v Z** ako nerovný 0, prejaví sa táto hodnota dodatočne aj na povrchu obrobku **Q203**, ktorý ste definovali v obrábacom cykle.



- **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.

- Príp. stlačte softvérové tlačidlo **TRIEDIŤ/ SKRYŤ STĹPCE**
- > Ovládanie zobrazí požadované súradnice. Alebo zmení poradie súradníc.

> Názov tabuľky bodov musí pri priradení SQL začínať písmenom.

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.

> Keď sa volaný súbor nachádza v rovnakom adresári ako volajúci súbor, môžete pripojiť len názov súboru bez cesty. Na to máte vo výberovom okne softvérového tlačidla **VYBRAŤ SÚBOR** k dispozícii softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ NÁZ.SÚB.**.

Príklad

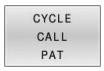
```
7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"
```

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:

- Stlačte tlačidlo **CYCL CALL**



- Stlačte softvérové tlačidlo **CYCL CALL PAT**
- Zadajte posuv

alebo

- Stlačte softvérové tlačidlo **F MAX**
- > Týmto posuvom sa ovládanie presúva medzi bodmi.
- > 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 **Q345** = 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.

Pokyny na programovanie a ovládanie:

- 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**.

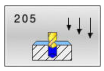
4

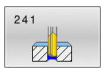
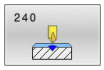
Cykly: vŕtanie

4.1 Základy

Prehľad

Ovládanie poskytuje pre rôzne druhy obrábania vŕtaním nasledujúce cykly:

Softvérové tlačidlo	cyklus	Strana
	VŔTANIE (cyklus 200, DIN/ISO: G200) ■ Jednoduchý otvor ■ Zadanie času zotrvania hore a dole ■ Voliteľný parameter Vzťah hĺbky	82
	VYSTRUHOVANIE (cyklus 201,DIN/ISO: G201) ■ Vystruhovanie otvoru ■ Zadanie času zotrvania dole	85
	VYVRTÁVANIE (cyklus 202, DIN/ISO: G202) ■ Vyvrtávanie otvoru ■ Zadanie spätného posuvu ■ Zadanie času zotrvania dole ■ Zadanie odsunutia	87
	UNIVERZÁLNE VŔTANIE (cyklus 203, DIN/ISO: G203) ■ Degresia – vŕtanie so znižujúcim sa prísuvom ■ Zadanie času zotrvania hore a dole ■ Zadanie lámania triesky ■ Voliteľný parameter Vzťah hĺbky	90
	SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE (cyklus 204, DIN/ISO: G204) ■ Nastavenie zahĺbenia na spodnej strane obrobku ■ Zadanie času zotrvania ■ Zadanie odsunutia	95
	UNIVERZÁLNE HĹBKOVÉ VŔTANIE (cyklus 205, DIN/ISO: G205) ■ Degresia – vŕtanie so znižujúcim sa prísuvom ■ Zadanie lámania triesky ■ Zadanie hlbšieho začiatočného bodu ■ Zadanie predstavnej vzdialenosti	99

Softvérové tlačidlo	cyklus	Strana
	FRÉZOVANIE OTVOROV (cyklus 208, DIN/ISO: G208) ■ Frézovanie otvoru ■ Zadanie predvŕtaného priemeru ■ Voľba súsledného alebo nesúsledného chodu	105
	JEDNOBRITOVÉ HĹBKOVÉ VŔTANIE (cyklus 241, DIN/ISO: G241) ■ Vŕtanie pomocou vrtáka na jednobritové hĺbkové vŕtanie ■ Hlbší bod spustenia ■ Možnosť voľby smeru otáčania a otáčok pri zasúvaní a vysúvaní do a z otvoru ■ Zadanie hĺbky zotrvania	108
	CENTROVANIE (cyklus 240, DIN/ISO: G240) ■ Vŕtanie centrovania ■ Zadanie centrovacieho priemeru alebo hĺbky ■ Zadanie času zotrvania dole	116

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

Aplikácia

Pomocou tohto cyklu môžete vyrobiť jednoduché otvory. V tomto cykle môžete zvoliť vzťah hĺbky.

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 nabehne nástroj z dna otvoru 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)

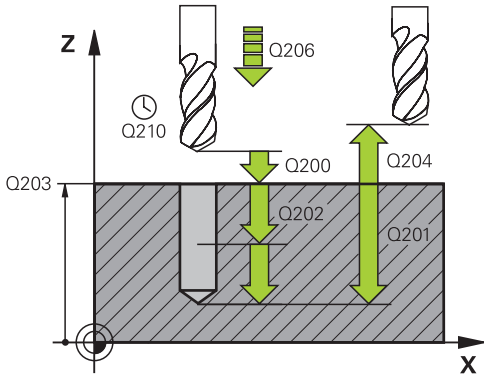
- Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.
- Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.
- Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.
- Tento cyklus monitoruje definovanú užitočnú dĺžku **LU** nástroja. Keď je hodnota **LU** menšia ako parameter **HLBKA Q201**, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

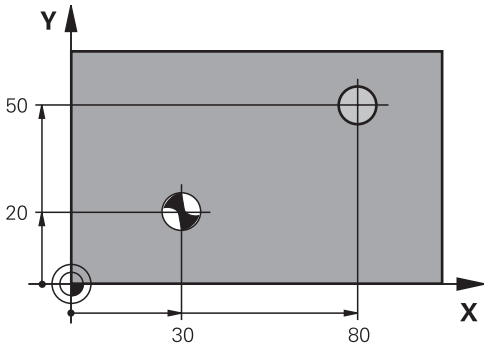
Keď chcete vŕtať bez lámania triesky, zadefinujte v parametri **Q202** vyššiu hodnotu ako hĺbka **Q201** plus vypočítanú hĺbku z vrcholového uhla. Pritom môžete zadať aj výrazne vyššiu hodnotu.

Parametre cyklu

- **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (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 prísuvu do hĺbky?**: 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 99999,999

  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): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  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)

Aplikácia

Pomocou tohto cyklu môžete jednoducho vyrobiť lícovania. Voliteľne môžete v cykle definovať čas zotrvania dole.

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 presúva ovládanie obrobok 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!

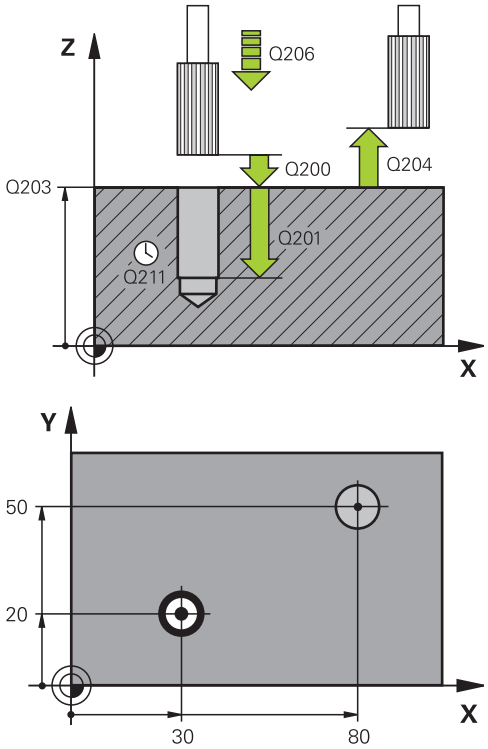
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- 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.
- Tento cyklus monitoruje definovanú užitočnú dĺžku **LU** nástroja. Keď je hodnota **LU** menšia ako parameter **HLBKA Q201**, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Parametre cyklu

- **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (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 prísuvu do hĺbky?**: 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)

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

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

Pomocou tohto cyklu môžete vyvŕtavať otvory. Voliteľne môžete v cykle definovať čas zotrvania dole.

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 presúva ovládanie obrobok spätným posuvom na bezpečnostnú vzdialenosť
7 Ovládanie znovu polohuje nástroj späť do stredu otvoru
8 Ovládanie obnoví stav vretena zo začiatku cyklu
9 Príp. vykoná ovládanie rýchloposuvom **FMAX** posuv 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

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

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

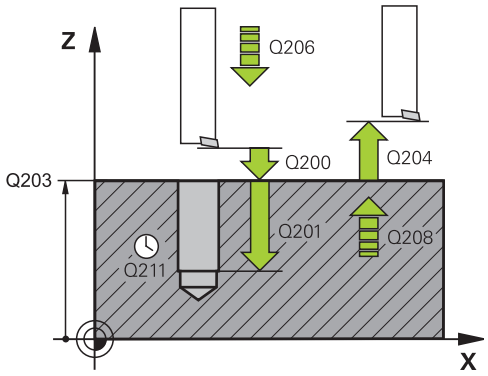
Keď ste aktivovali funkciu **M136**, nástroj sa po obrábaní nepresunie na naprogramovanú bezpečnostnú vzdialenosť. Otáčanie vretena sa na dne otvoru zastaví, a tým sa zastaví aj posuv. Hrozí nebezpečenstvo kolízie, pretože sa nevykoná spätný posuv!

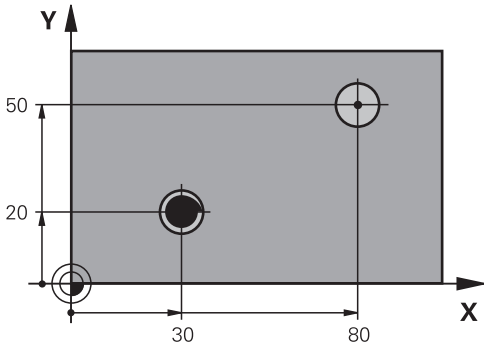
- Deaktivujte funkciu **M136** pred cyklom s funkciou **M137**

- 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 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.
- Tento cyklus monitoruje definovanú užitočnú dĺžku **LU** nástroja. Keď je hodnota **LU** menšia ako parameter **HLBKA Q201**, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Parametre cyklu

- **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (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 prísuvu do hĺbky?**: 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): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  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)

Aplikácia

Pomocou tohto cyklu môžete vyrábať otvory so znižujúcim sa prísuvom. Voliteľne môžete v cykle definovať čas zotrvania dole. Cyklus môžete vykonať s lámaním triesky alebo bez neho.

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 s hodnotou **HLBKA PRISUVU Q202** v **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 rýchloposuvom **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 rýchloposuvom **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 vzdialenosť **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 rýchloposuvom **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!

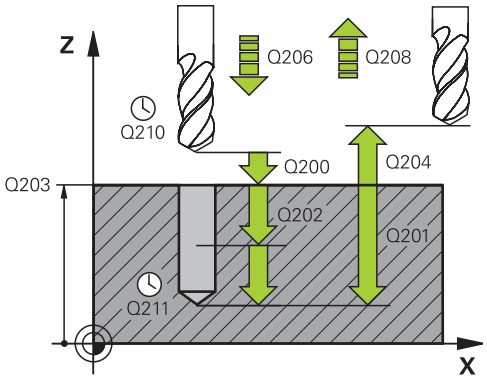
- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

- 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.
- Tento cyklus monitoruje definovanú užitočnú dĺžku **LU** nástroja. Keď je hodnota **LU** menšia ako parameter **HLBKA Q201**, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Parametre cyklu

- **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (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 prísuvu do hĺbky?**: 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 99999,999

  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): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  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
```

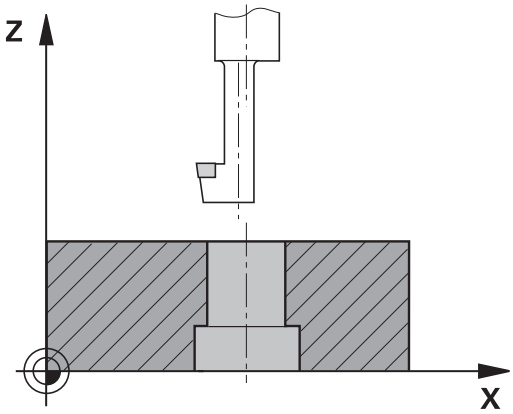
- **Q211 Čas zotrv. dole?**: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá na dne otvoru.
  Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- **Q208 Posuv späť?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vysúvaní z otvoru v mm/min. Ak zadáte **Q208** = 0, ovládanie odsunie nástroj s posuvom **Q206**.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- **Q256 Späť. poh. pri zlom. tr.?** (inkrementálne): Hodnota, o ktorú ovládanie odsunie nástroj späť pri lámaní triesky.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **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)

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.
Tento cyklus je možné použiť len na strojoch s riadeným vretenom.

Cyklus je možné vykonávať len s tyčou pre spätné vyvrtávanie.



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

Priebeh cyklu

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
7 Ovládanie znovu polohuje nástroj späť do stredu otvoru
8 Ovládanie obnoví stav vretena zo začiatku cyklu
9 Príp. vykoná ovládanie posun 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 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.

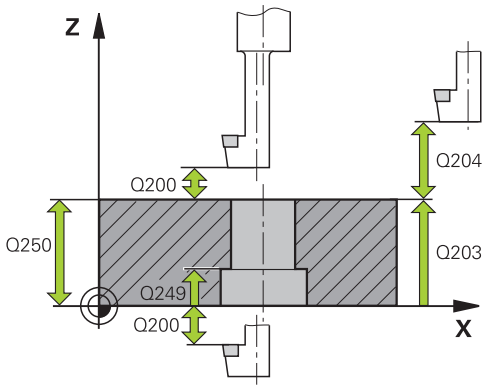
- Keď programujete orientáciu vretena pod uhlom, ktorý ste vložili v parametri **Q336** (napr. v prevádzkovom režime **Ručné polohovanie**), skontrolujte polohu hrotu nástroja. Na tento účel by nemali byť aktívne žiadne transformácie.
- Uhol zvoľte tak, aby bol hrot nástroja paralelne k smeru odsunutia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

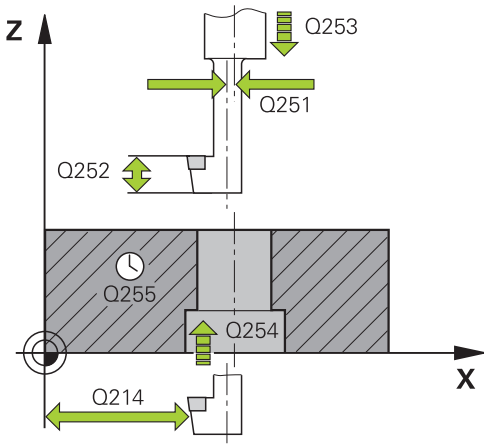
- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.
- Po obrábaní ovládanie napolohuje nástroj späť na začiatočný bod v rovine obrábania. Vďaka tomu je potom možné vykonávať ďalšie inkrementálne polohovanie.
- Znamienko parametra cyklu HÍbka stanovuje smer obrábania pri zahlbovaní. Pozor: kladné znamienko vykoná zapustenie po kladnej osi vretena.
- 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.
- Tento cyklus monitoruje definovanú užitočnú dĺžku **LU** nástroja. Keď je menšia ako hodnota v parametri **HLBKA ZAHLBENIA Q249**, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Dĺžku nástroja zadajte tak, aby bola premeraná spodná hrana vrtnej tyče a nie rezná hrana.

Parametre cyklu

- **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (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): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  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.
   Q253=750    ;POLOH. POSUV
   Q254=200    ;POSUV ZAHLBOVANIA
   Q255=0      ;CAS ZOTRV.
```

- **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

```
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)

Aplikácia

Pomocou tohto cyklu môžete vyrábať otvory so znižujúcim sa prísuvom. Zadanie hlbšieho začiatočného bodu je možné. Voliteľne môžete v cykle definovať čas zotrvania dole. Cyklus môžete vykonať s lámaním triesky alebo bez neho.

Priebeh cyklu

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

2 Keď je vložený 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!

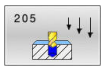
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- 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.
- Keď je parameter **Q257 HL. VRT. ZL. TRIES.** väčší ako parameter **Q202 HLBKA PRISUVU**, lámanie triesky sa nevykoná.
- Tento cyklus monitoruje definovanú užitočnú dĺžku **LU** nástroja. Keď je hodnota **LU** menšia ako parameter **HLBKA Q201**, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

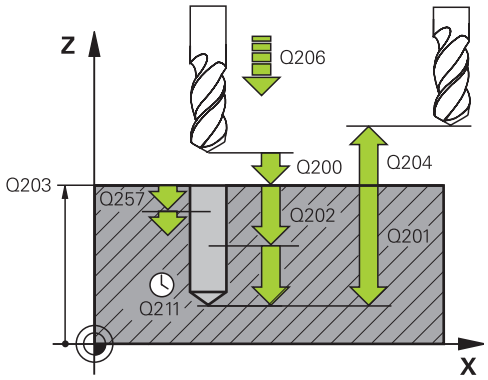
Tento cyklus sa nehodí pre veľmi dlhé vrtáky. Pre veľmi dlhé vrtáky použite cyklus **241 JEDNOBRITOVE VRTANIE**.

Parametre cyklu



- **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (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 prísuvu do hĺbky?**: 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 99999,999

  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): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  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 až 99999,9999
- **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

Odstraňovanie a lámanie triesok

Odstraňovanie triesok

Odstraňovanie triesok závisí od parametra cyklu **Q202 HLBKA PRISUVU**.

Ovládanie vykoná odstránenie triesok pri dosiahnutí parametra cyklu **Q202 HLBKA PRISUVU**. Znamená to, že ovládanie presunie nástroj bez ohľadu na hlbší začiatočný bod**Q379** vždy na výšku spätného posuvu. Vyplýva zo vzťahu **Q200 BEZP. VZDIALENOST** + **Q203 SURAD. POVRCHU**

Príklad:

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polovýrobku
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 205 UNIV. HLBK. VRTANIE	Definícia cyklu
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-20 ;HLBKA	
Q206=+250 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q202=+5 ;HLBKA PRISUVU	
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q204=+50 ;2. BEZP. VZDIALENOST	
Q212=+0 ;REDUKCNA HODNOTA	
Q205=+0 ;MIN. HLBKA PRISUVU	
Q258=+0.2 ;PREDST. VZD. HORE	
Q259=+0.2 ;PREDST. VZD. DOLE	
Q257=+0 ;HL. VRT. ZL. TRIES.	
Q256=+0.2 ;SP PRI ZL. TR.	
Q211=+0.2 ;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q379=+10 ;VYCHODZI BOD	
Q253=+750 ;POLOH. POSUV	
Q208=+3000 ;POSUV SPAT	
Q395=+0 ;HLBKA REFERENCIE	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	Posuv do otvoru, zapnutie vretena
7 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
11 L Z+250 R0 FMAX M30	Odsunutie nástroja, koniec programu
12 END PGM 205 MM	

Lámanie triesky

Lámanie triesky závisí od parametra cyklu **Q257 HL. VRT. ZL. TRIES.**.

Ovládanie vykoná lámanie triesky pri dosiahnutí parametra cyklu **Q257 HL. VRT. ZL. TRIES.**. Znamená to, že ovládanie stiahne nástroj späť o definovanú hodnotu **Q256 SP PRI ZL. TR.**. Trieska sa odstráni pri dosiahnutí parametra **HLBKA PRISUVU**. Táto kompletná operácia sa opakuje, kým sa nedosiahne parameter **Q202 HLBKA**.

Príklad:

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polovýrobku
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 205 UNIV. HLBK. VRTANIE	Definícia cyklu
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-20 ;HLBKA	
Q206=+250 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q202=+10 ;HLBKA PRISUVU	
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q204=+50 ;2. BEZP. VZDIALENOST	
Q212=+0 ;REDUKCNA HODNOTA	
Q205=+0 ;MIN. HLBKA PRISUVU	
Q258=+0.2 ;PREDST. VZD. HORE	
Q259=+0.2 ;PREDST. VZD. DOLE	
Q257=+3 ;HL. VRT. ZL. TRIES.	
Q256=+0.5 ;SP PRI ZL. TR.	
Q211=+0.2 ;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q379=+0 ;VYCHODZI BOD	
Q253=+750 ;POLOH. POSUV	
Q208=+3000 ;POSUV SPAT	
Q395=+0 ;HLBKA REFERENCIE	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	Posuv do otvoru, zapnutie vretena
7 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
11 L Z+250 R0 FMAX M30	Odsunutie nástroja, koniec programu
12 END PGM 205 MM	

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

Aplikácia

Pomocou tohto cyklu môžete frézovať otvory. Pre cyklus môžete definovať voliteľný predvŕtaný priemer.

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 vtedy, keď je naprogramovaná väčšia ako bezpečnostná vzdialenosť **Q200**

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

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 pre nástroj a obrobok

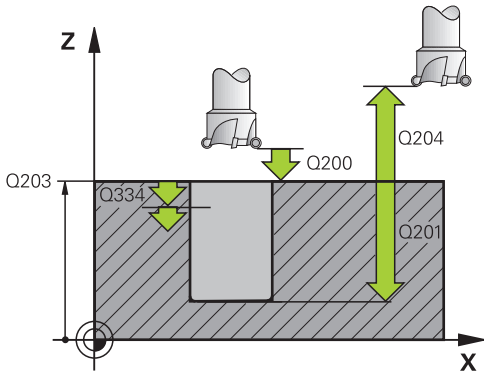
Keď zvolíte príliš veľký prísuv, hrozí nebezpečenstvo zlomenia nástroja a poškodenia obrobku.

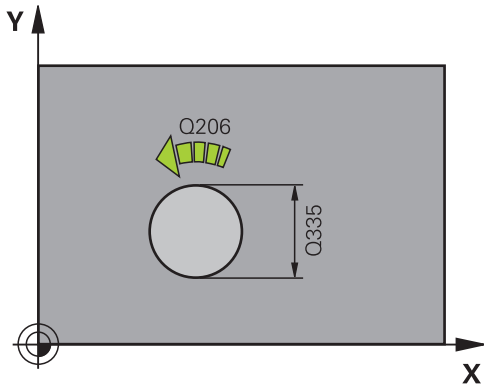
- Zadajte v tabuľke nástrojov **TOOL.T** v stĺpci **ANGLE** maximálny možný uhol zanorenia a polomer rohu **DR2** nástroja.
> Ovládanie automaticky prepočíta maximálny prípustný prísuv a príp. zmení vami zadanú hodnotu.

- 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.
- Pri výpočte faktora prekrytia dráhy sa zohľadňuje aj polomer rohov **DR2** aktuálneho nástroja.
- Tento cyklus monitoruje definovanú užitočnú dĺžku **LU** nástroja. Keď je hodnota **LU** menšia ako parameter **HLBKA Q201**, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.
- Pomocou hodnoty **RCUTS** monitoruje cyklus nástroje nerežúce cez stred a zabráni okrem iného dosadnutiu nástroja na čelo. Ovládanie preruší obrábanie v prípade potreby chybovým hlásením.

Parametre cyklu

- **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (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 prísuvu do hĺbky?**: 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): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  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)

Aplikácia

Prostredníctvom cyklu **241 JEDNOBRITOVE VRTANIE** môžete vyrábať otvory pomocou vrtáka na jednobritové hĺbkové vŕtanie Zadanie hlbšieho začiatočného bodu nie je možné. Môžete definovať smer otáčania a otáčky pri zasúvaní a vysúvaní do a z otvoru

Priebeh cyklu

1 Ovládanie polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom **FMAX** na zadaný parameter **Bezpečnostná vzdialenosť Q200** nad **SURAD. POVRCHU Q203**

2 V závislosti od "Priebeh polohovania pri práci s Q379", Strana 112 zapne ovládanie otáčky vretena buď pri dosiahnutí parametra **Bezpečnostná vzdialenosť**Q200 alebo v určitej hodnote nad povrchom súradníc.

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 112

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

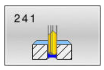
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

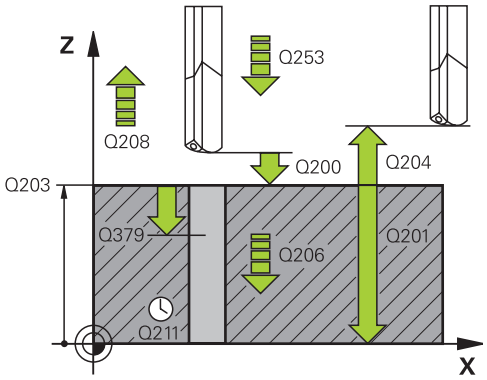
- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

- 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.
- Tento cyklus monitoruje definovanú užitočnú dĺžku **LU** nástroja. Keď je hodnota **LU** menšia ako parameter **HLBKA Q201**, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Parametre cyklu



- **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (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 prísuvu do hĺbky?**: 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**



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
```

- **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
- **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 hodnotu nižšiu ako v parametri **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)

Aplikácia

Prostredníctvom cyklu **240 CENTROVAT** môžete vyrábať centrovania pre otvory. Môžete zadať centrovací priemer alebo hĺbku centrovania. Voliteľne môžete definovať čas zotrvania dole.

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 príslušný vstup, 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

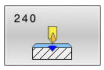
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

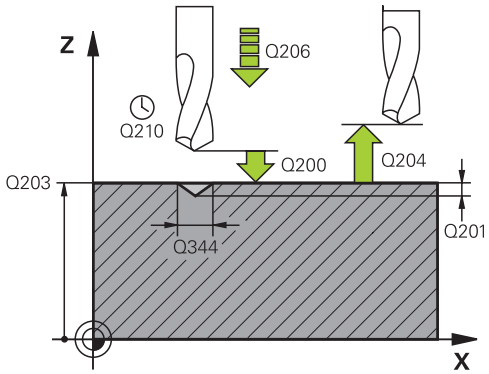
- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

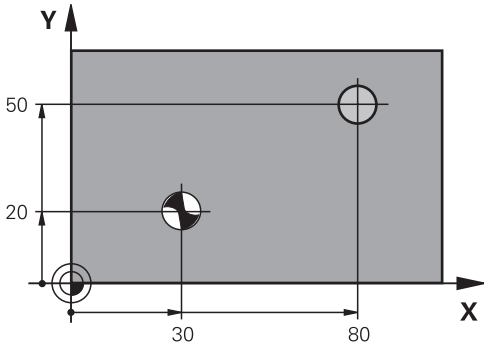
- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.
- Znamienko parametra cyklu **Q344** (priemer), resp. **Q201** (hĺbka) určuje smer obrábania. Ak pre priemer alebo hĺbku naprogramujete hodnotu = 0, ovládanie cyklus nevykoná.
- Tento cyklus monitoruje definovanú užitočnú dĺžku **LU** nástroja. Keď je menšia ako hĺbka obrábania, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Parametre cyklu



- **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (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 prísuvu do hĺbky?**: 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): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  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



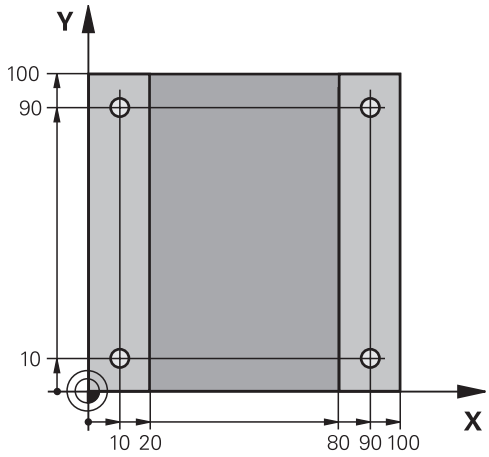


Príklad

```
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	

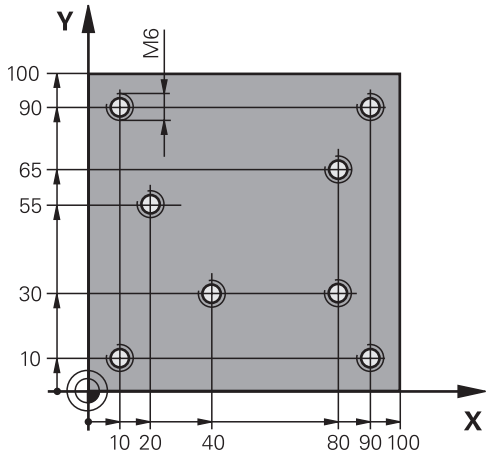
Príklad: Vŕtacie cykly používajte v spojení s PATTERN DEF

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 122



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	

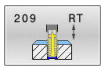
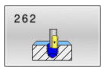
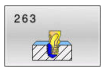
5

Cykly: rezanie vnútorného závitu/ frézovanie závitu

5.1 Základy

Prehľad

Ovládanie poskytuje pre rôzne druhy obrábania závitov nasledujúce cykly:

Softvérové tlačidlo	cyklus	Strana
	REZANIE VNUTORNEHO ZAVITU s vyrovnávacou hlavou (cyklus 206, DIN/ISO: G206) ■ S vyrovnávacou hlavou ■ Zadanie času zotrvania dole	123
	REZANIE VNÚT. ZÁVITU bez vyrovnávacej hlavy GS (cyklus 207, DIN/ISO: G207) ■ Bez vyrovnávacej hlavy ■ Zadanie času zotrvania dole	126
	REZANIE VNÚTORNÉHO ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209) ■ Bez vyrovnávacej hlavy ■ Zadanie lámania triesky	130
	FRÉZOVANIE ZÁVITU (cyklus 262, DIN/ISO: G262) ■ Frézovanie závitu do predvŕtaného materiálu	136
	FREZOVANIE ZAVITU SO ZAHLBENIM (cyklus 263, DIN/ISO:G263) ■ Frézovanie závitu do predvŕtaného materiálu ■ Výroba zapustenej plôšky	140
	FRÉZOVANIE ZÁVITU S VŔTANÍM (cyklus 264, DIN/ISO: G264) ■ Vŕtanie do plného materiálu ■ Frézovanie závitu	144
	FRÉZOVANIE ZÁVITU PO SKRUTKOVICI S VŔTANÍM (Cyklus 265, DIN/ISO: G265) ■ Frézovanie závitu do plného materiálu	148
	FRÉZOVANIE VONKAJŠIEHO ZÁVITU (cyklus 267, DIN/ISO: G267) ■ Frézovanie vonkajšieho závitu ■ Výroba zapustenej plôšky	152

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

Aplikácia

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

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

Pokyny na obsluhu:

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

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

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)

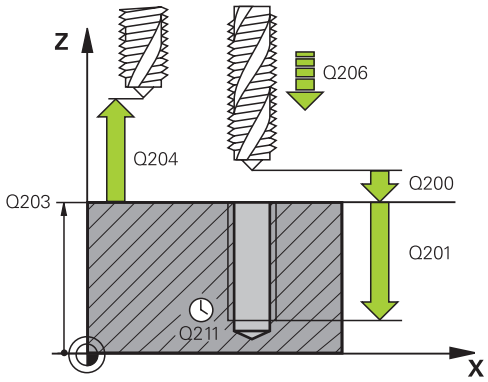
- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.
- Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.
- 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.
- Tento cyklus monitoruje definovanú užitočnú dĺžku **LU** nástroja. Keď je menšia ako hodnota v parametri **HLBKA ZAVITU Q201**, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Parametre cyklu

- **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (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 prísuvu do hĺbky?**: 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): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  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
   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)

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

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

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

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 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

Pokyny na obsluhu:

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

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** (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
- **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)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

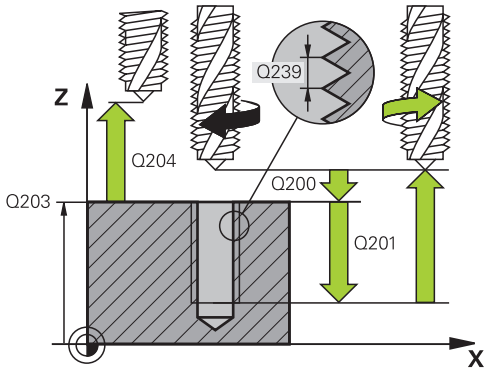
- Vložiť zápornú HÍbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej HÍbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

- 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 HÍbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hÍbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.
- 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.
- Tento cyklus monitoruje definovanú užitočnú dĺžku **LU** nástroja. Keď je menšia ako hodnota v parametri **HLBKA ZAVITU Q201**, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

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.

Parametre cyklu

- **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (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): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  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

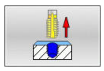
26 CYCL DEF 207 VRT. VNUT ZAV. GS	
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q201=-20	;HLBKA ZAVITU
Q239=+1	;STUPANIE ZAV.
Q203=+25	;SURAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST

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

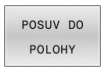
- Stlačte tlačidlo **NC start**
- > Nástroj sa presunie z otvoru späť na začiatočný bod obrábania. Vreteno sa automaticky zastaví. Ovládanie vám vydá hlásenie.

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)

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

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

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.

Priebeh cyklu

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

Pokyny na obsluhu:

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

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

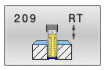
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

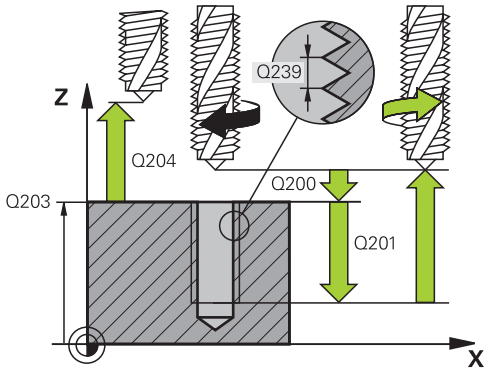
- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.
- Znamienko parametra cyklu Hĺbka závitu stanovuje smer obrábania.
- Ak ste parametrom cyklu **Q403** definovali 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.
- Tento cyklus monitoruje definovanú užitočnú dĺžku **LU** nástroja. Keď je menšia ako hodnota v parametri **HLBKA ZAVITU Q201**, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

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

Parametre cyklu



- **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (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): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  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. Zvýšenie maximálne na maximálne otáčky aktívneho prevodového stupňa.
  Vstupný rozsah 0,0001 až 10.



Príklad

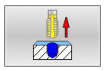
26 CYCL DEF 209 REZ. V. Z. S PR. TR.	
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q201=-20	;HLBKA ZAVITU
Q239=+1	;STUPANIE ZAV.
Q203=+25	;SURAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST
Q257=5	;HL. VRT. ZL. TRIES.
Q256=+1	;SP PRI ZL. TR.
Q336=50	;UHOL VRETENA
Q403=1.5	;FAKTOR OTACOK

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

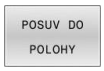
- Stlačte tlačidlo **NC start**
- > Nástroj sa presunie z otvoru späť na začiatočný bod obrábania. Vreteno sa automaticky zastaví. Ovládanie vám vydá hlásenie.

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 ZRKADLENIE** len v jednej osi.

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

Aplikácia

Pomocou tohto cyklu môžete vyfrézovať otvor do predvŕtaného materiálu.

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

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.

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

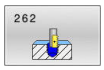
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Cyklus frézovania závitu vykoná pred nábehovým pohybom vyrovnávací pohyb v osi nástroja. Veľkosť vyrovnávacieho pohybu je maximálne polovica stúpania závitu. Môže dôjsť ku kolízii.

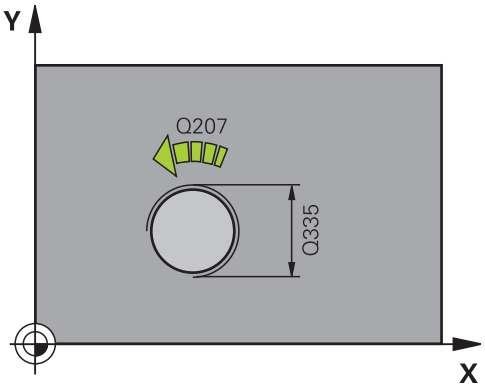
- Dbajte preto na to, aby bol v otvore dostatok priestoru

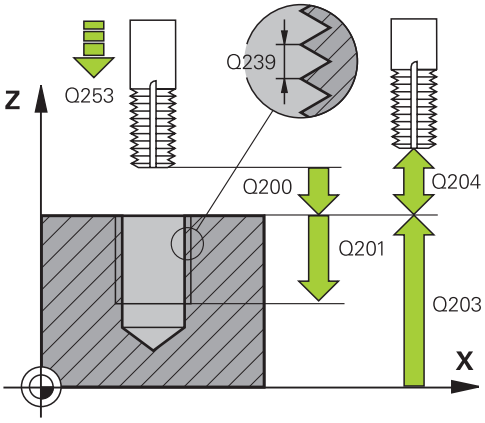
- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.
- Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.
- Ak naprogramujete hodnotu hĺbky závitu = 0, tak ovládanie cyklus nevykoná.
- Ak zmeníte hĺbku závitu, ovládanie automaticky upraví začiatočný bod pre pohyb po skrutkovici

Parametre cyklu

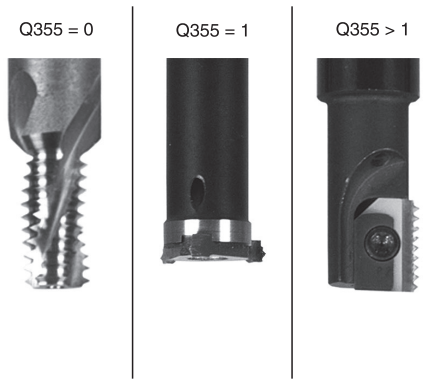


- **Q335 Pož. priemer?**: Menovitý priemer závitu.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q239 Stúpanie závitu?**: Stúpanie závitu.
  Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
  + = pravotočivý závit
  – = ľavotočivý závit
  Vstupný rozsah -99,9999 až +99,9999
- **Q201 Hĺbka závitu?** (inkrementálne): 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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  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)

Aplikácia

Pomocou tohto cyklu môžete vyfrézovať otvor do predvŕtaného materiálu. Okrem toho môžete vyrobiť zapustenú plôšku.

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!

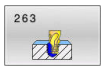
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

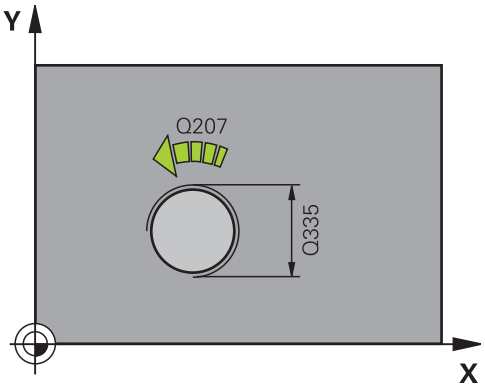
- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.
- Znamienka parametrov cyklov Hĺbka závitu, Hĺbka zahĺbenia, resp. Hĺbka na čele určujú smer obrábania. Smer 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.

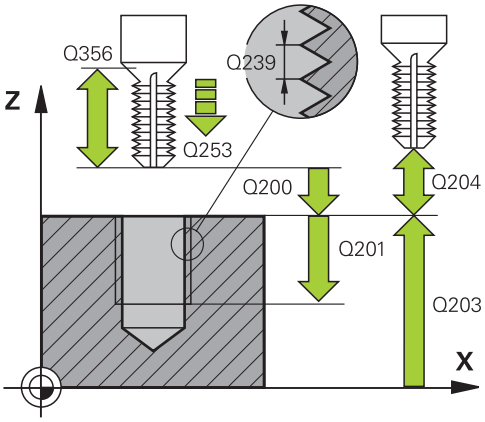
Naprogramujte hĺbku závitu minimálne o jednu tretinu krát stúpanie závitu menšiu ako hĺbku zahĺbenia.

Parametre cyklu

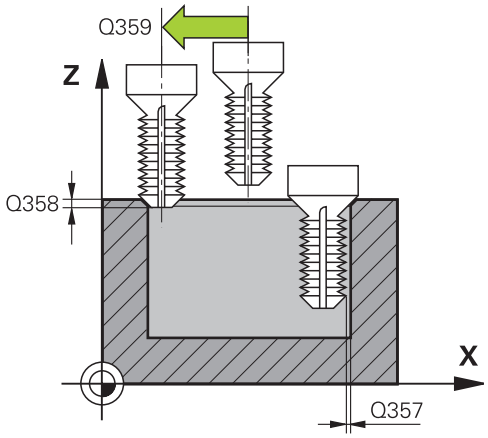


- **Q335 Pož. priemer?**: Menovitý priemer závitu.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q239 Stúpanie závitu?**: Stúpanie závitu. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
  + = pravotočivý závit
  – = ľavotočivý závit
  Vstupný rozsah -99,9999 až +99,9999
- **Q201 Hĺbka závitu?** (inkrementálne): 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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (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): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  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)

Aplikácia

Pomocou tohto cyklu môžete vŕtať a zahlbovať do plného materiálu a následne frézovať závit.

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 závitnici na menovitý priemer závitu a vyfrézuje závit pomocou 360° pohybu po závitnici

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)

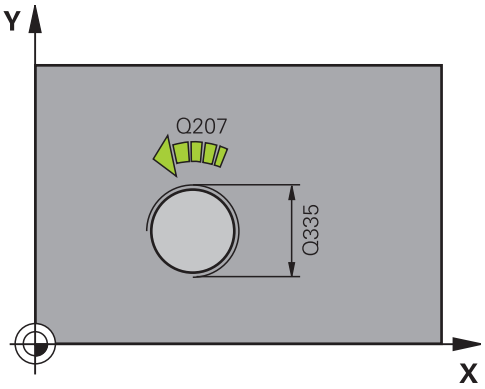
- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.
- Znamienka parametrov cyklov Hĺbka závitu, Hĺbka zahĺbenia, resp. Hĺbka na čele určujú smer obrábania. Smer 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.

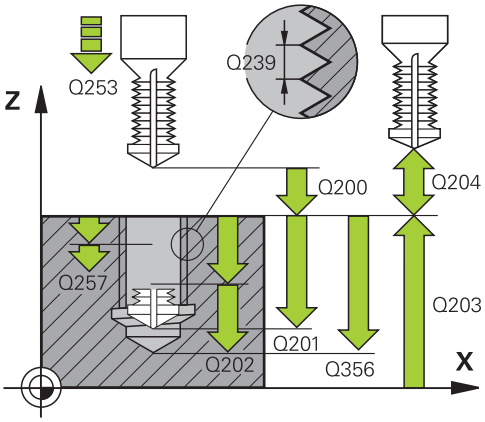
Naprogramujte hĺbku závitu minimálne o jednu tretinu krát stúpanie závitu menšiu ako hĺbku vŕtania.

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
    Q258=0.2   ;PREDST. VZD. HORE
```

- **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 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
- **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  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 prísuvu do hĺbky?**: 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**

```
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)

Aplikácia

Pomocou tohto cyklu môžete vyfrézovať otvor do plného materiálu. Okrem toho môžete vybrať, či sa pred obrobením závitu alebo po ňom vyrobí zahĺbenie.

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

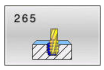
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

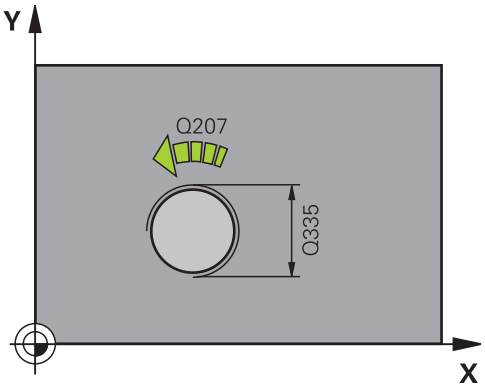
- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

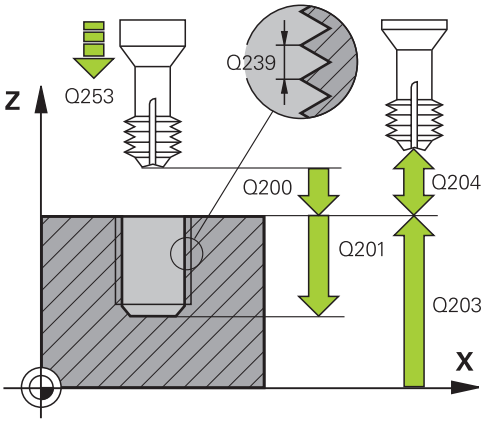
- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.
- Znamienka parametrov cyklov Hĺbka závitu, resp. Hĺbka na čele určujú smer obrábania. Smer obrábania je určovaný 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

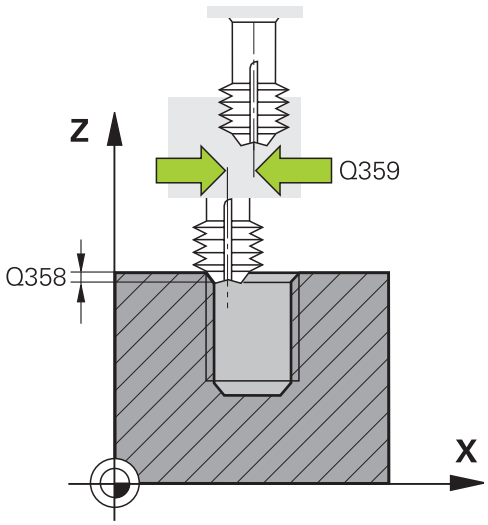


- **Q335 Pož. priemer?**: Menovitý priemer závitu.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q239 Stúpanie závitu?**: Stúpanie závitu.
  Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
  + = pravotočivý závit
  – = ľavotočivý závit
  Vstupný rozsah -99,9999 až +99,9999
- **Q201 Hĺbka závitu?** (inkrementálne): 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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  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)

Aplikácia

Pomocou tohto cyklu môžete frézovať vonkajší závit. Okrem toho môžete vyrobiť zapustenú plôšku.

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!

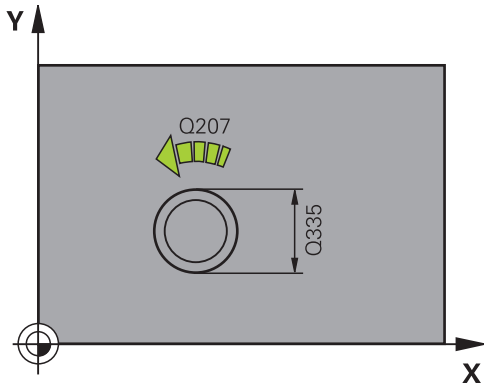
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

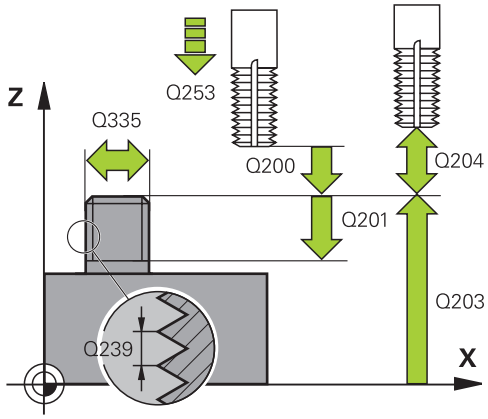
- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

- 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**.
- 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.
- Potrebné presadenie na čelné zahĺbenie je potrebné zistiť vopred. Musíte zadať hodnotu od stredu čapu po stred nástroja (hodnotu bez korekcie).

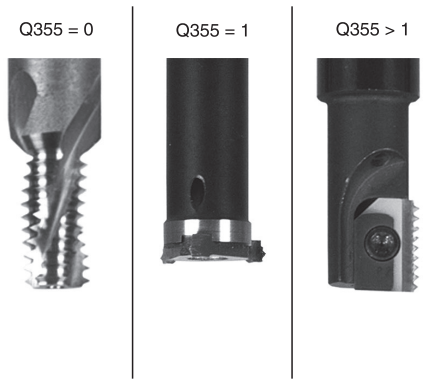
Parametre cyklu

- **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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (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): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  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

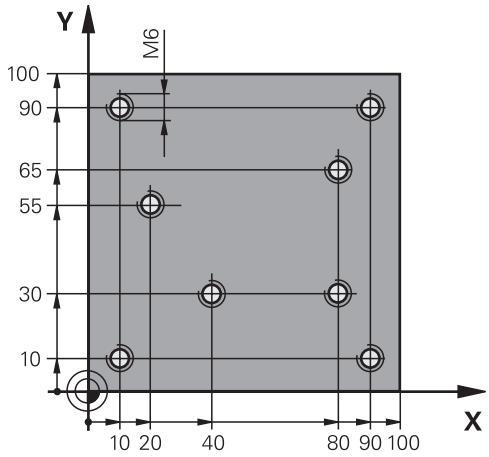
Príklad: Rezanie vnútorného závitu

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]

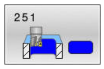
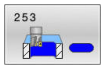
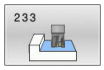
6

Cykly: Frézovanie výrezu/Frézovanie výčnelka/ Frézovanie drážky

6.1 Základy

Prehľad

Ovládanie ponúka nasledujúce cykly na obrábanie výrezov, výčnelkov a drážok:

Softvérové tlačidlo	cyklus	Strana
	PRAVOUHLÝ VÝREZ (cyklus 251, DIN/ISO: G251) ■ Hrubovací a dokončovací cyklus ■ Stratégia zanorenia po skrutkovici, s kyvadlovým pohybom alebo kolmo	161
	KRUHOVÝ VÝREZ (cyklus 252, DIN/ISO: G252) ■ Hrubovací a dokončovací cyklus ■ Stratégia zanorenia po skrutkovici alebo kolmo	167
	FRÉZOVANIE DRÁŽOK (cyklus 253, DIN/ISO: G253) ■ Hrubovací a dokončovací cyklus ■ Stratégia zanorenia s kyvadlovým pohybom alebo kolmo	173
	KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254) ■ Hrubovací a dokončovací cyklus ■ Stratégia zanorenia s kyvadlovým pohybom alebo kolmo	177
	PRAVOUHLÝ VÝČNELOK (cyklus 256, DIN/ISO: G256) ■ Hrubovací a dokončovací cyklus ■ Možnosť voľby polohy nábehu	183
	KRUHOVÝ VÝČNELOK (cyklus 257, DIN/ISO: G257) ■ Hrubovací a dokončovací cyklus ■ Zadanie začiatočného uhla ■ Špirálový prísuv vychádzajúc z priemeru polovýrobku	188
	MNOHOSTRANNÝ VÝČNELOK (cyklus 258, DIN/ISO: G258) ■ Hrubovací a dokončovací cyklus ■ Špirálový prísuv vychádzajúc z priemeru polovýrobku	192
	ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 233, DIN/ISO: G233) ■ Hrubovací a dokončovací cyklus ■ Možnosť voľby stratégie a smeru frézovania ■ Zadanie bočných stien	197

6.2 PRAVOUHLÝ VÝREZ (cyklus 251, DIN/ISO: G251)

Aplikácia

Prostredníctvom cyklu **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.

Priebeh cyklu

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!

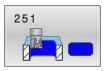
Ak vyvoláte cyklus s rozsahom obrábania 2 (len načisto), vykoná sa predpolohovanie rýchloposuvom na prvú hĺbku prísuvu + bezpečnostná vzdialenosť. Počas polohovania v rýchloposuve hrozí nebezpečenstvo kolízie.

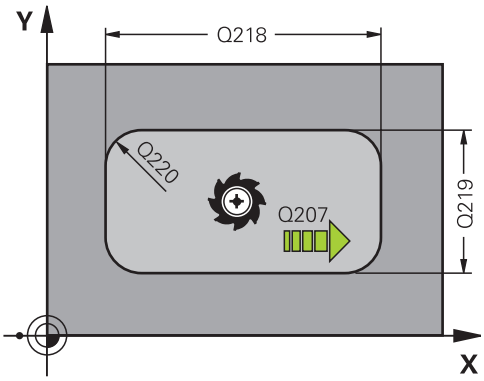
- Predtým vykonajte obrábanie hrubovaním
- Zabezpečte, aby ovládanie dokázalo predpolohovať nástroj v rýchloposuve bez toho, aby došlo ku kolízii s obrobkom

- 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.
- 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.
- Bezpečnostnú vzdialenosť musíte zadať tak, aby nástroj nebol pri posuve blokovaný vzniknutými trieskami.
- 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.
- Ovládanie polohuje nástroj na konci späť do bezpečnostnej vzdialenosti, ak bolo vykonané príslušné nastavenie na 2. bezpečnostnú vzdialenosť.
- Nezabudnite, keď sa poloha natočenia **Q224** nerovná 0, musíte zadefinovať dostatočne veľké rozmery polovýrobku.
- Tento cyklus monitoruje definovanú užitočnú dĺžku **LU** nástroja. Keď je hodnota **LU** menšia ako parameter **HLBKA Q201**, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

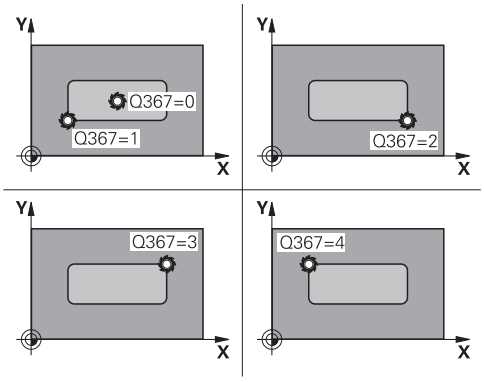
- Cyklus **251** zohľadňuje šírku reznej hrany **RCUTS** z tabuľky nástrojov.
  Ďalšie informácie: "Stratégia zanorenia: Q366 s RCUTS", Strana 166

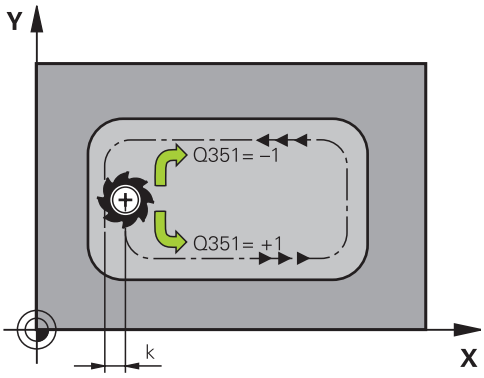
Parametre cyklu



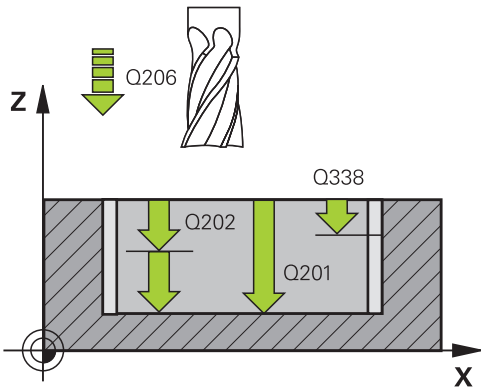


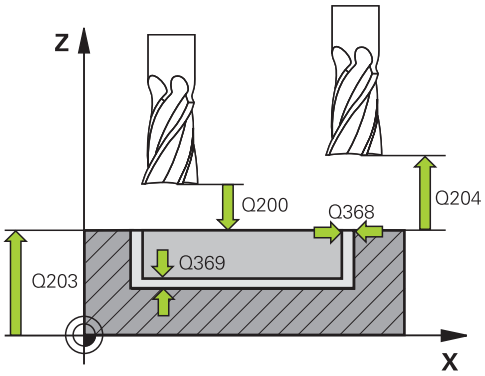
- **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?**: Definovanie rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Iba hrubovanie
  2: Iba obrábanie načisto
  Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (**Q368**, **Q369**)
- **Q218 1. 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 prevezme 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 prísuvu do hĺbky?**: 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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  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**





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

- **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. V opačnom prípade zobrazí ovládanie chybové hlásenie. Príp. definujte hodnotu šírky reznej hrany **RCUTS** v tabuľke nástrojov
  2: zanorenie s kyvadlovým pohybom. 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. Príp. definujte hodnotu šírky reznej hrany **RCUTS** v tabuľke nástrojov
  PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF
  Ďalšie informácie: "Stratégia zanorenia: Q366 s RCUTS", Strana 166
- **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

```
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
```

Stratégia zanorenia: Q366 s RCUTS

Skrutkovicové zanorenie Q366 = 1

RCUTS > 0

- Pri výpočte skrutkovicovej dráhy vypočíta ovládanie šírku reznej hrany **RCUTS**. O čo je hodnota **RCUTS** vyššia, o to je skrutkovicová dráha kratšia.
- Vzorec na výpočet polomeru skrutkovice:

  $Polomerskrutkovice = R_{corr} - RCUTS$

  R_{corr}: polomer nástroja **R** + prídavok na polomer nástroja **DR**
- Pri nemožnosti skrutkovicovej dráhy pre priestorové pomery vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

RCUTS = 0 alebo bez definície

- Nevykoná sa žiadne monitorovanie alebo zmena skrutkovicovej dráhy.

Kývavé zanorenie Q366 = 2

RCUTS > 0

- Ovládanie vykoná celú kývavú dráhu.
- Pri nemožnosti kývavej dráhy pre priestorové pomery vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

RCUTS = 0 alebo bez definície

- Riadenie vykoná polovičnú kývavú dráhu.

6.3 KRUHOVÝ VÝREZ (cyklus 252, DIN/ISO: G252)

Aplikácia

Prostredníctvom cyklu **252** môžete vykonať kompletné obrobenie 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.

Priebeh cyklu

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.

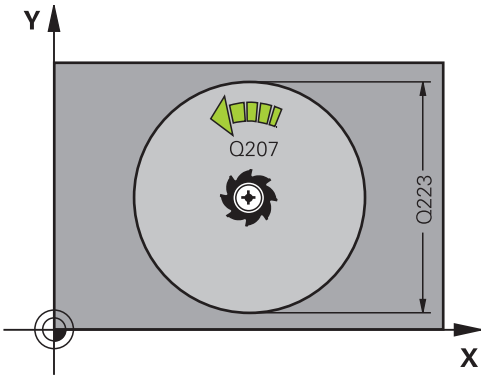
- Predtým vykonajte obrábanie hrubovaním
- Zabezpečte, aby ovládanie dokázalo predpolohovať nástroj v rýchloposuve bez toho, aby došlo ku kolízii s obrobkom

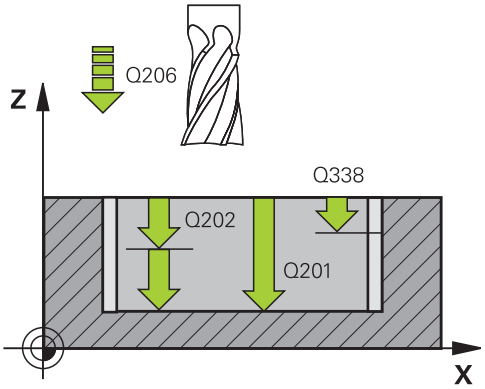
- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Ak nie je aktívna tabuľka bodov, musíte vždy vykonávať zanorenie kolmo (**Q366** = 0), pretože nemôžete zadefinovať uhol zanorenia.
- Nástroj predpolohujte na začiatočnú polohu (stred kruhu) v rovine obrábania s korekciou polomeru **R0**.
- Bezpečnostnú vzdialenosť musíte zadať tak, aby nástroj nebol pri posuve blokovaný vzniknutými trieskami.
- 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.
- 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.
- Tento cyklus monitoruje definovanú užitočnú dĺžku **LU** nástroja. Keď je hodnota **LU** menšia ako parameter **HLBKA Q201**, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.
- Cyklus **252** zohľadňuje šírku reznej hrany **RCUTS** z tabuľky nástrojov.

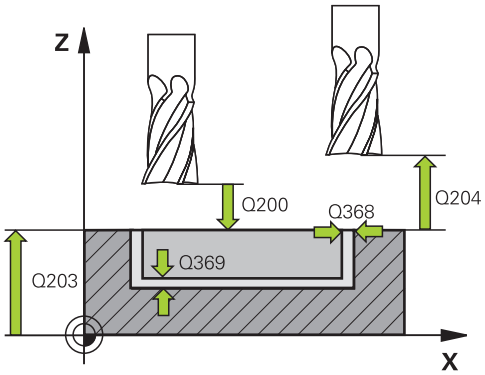
  Ďalšie informácie: "Stratégia zanorenia: Q366 s RCUTS", Strana 172

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 prevezme 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 prísuvu do hĺbky?**: 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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 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

- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  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. Inak zobrazí ovládanie chybové hlásenie
  1: Skrutkovicové 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. Príp. definujte hodnotu šírky reznej hrany **RCUTS** v tabuľke nástrojov
  Alternatívne **PREDEF**
  Ďalšie informácie: "Stratégia zanorenia: Q366 s RCUTS", Strana 172
- **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

```
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
```

Stratégia zanorenia: Q366 s RCUTS

Reakcie pri RCUTS

Skrutkovicové zanorenie **Q366=1**:

RCUTS > 0

- Pri výpočte skrutkovicovej dráhy vypočíta ovládanie šírku reznej hrany **RCUTS**. O čo je hodnota **RCUTS** vyššia, o to je skrutkovicová dráha kratšia.
- Vzorec na výpočet polomeru skrutkovice:

  $Polomerskrutkovice = R_{corr} - RCUTS$

  R_{corr}: polomer nástroja **R** + prídavok na polomer nástroja **DR**
- Pri nemožnosti skrutkovicovej dráhy pre priestorové pomery vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

RCUTS = 0 alebo bez definície

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

  Pri nemožnosti skrutkovicovej dráhy pre priestorové pomery zmenší ovládanie skrutkovicovú dráhu.
- **suppressPlungeErr=off** (č. 201006)

  Pri nemožnosti skrutkovicovej dráhy pre priestorové pomery vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

6.4 FRÉZOVANIE DRÁŽOK (cyklus 253, DIN/ISO: G253)

Aplikácia

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.

Priebeh cyklu

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 ste v príprave uložili prídavok na dokončenie, obrobí 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

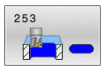
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

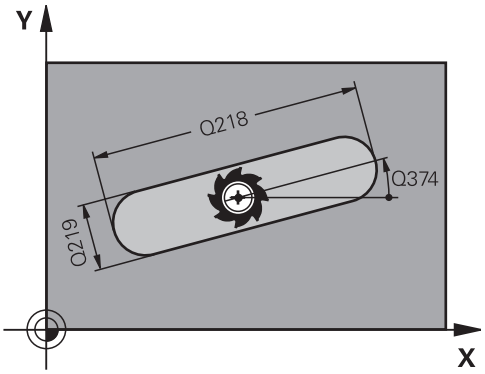
- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

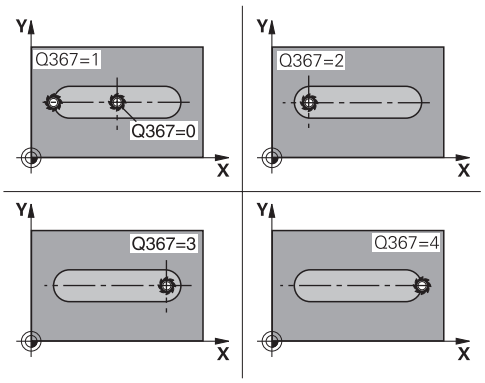
- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Ak nie je aktívna tabuľka bodov, musíte vždy vykonávať zanorenie kolmo (**Q366** = 0), pretože nemôžete zadefinovať uhol zanorenia.
- Nástroj napolohujte na začiatočnú polohu v rovine obrábania s korekciou polomeru **R0**. Rešpektujte parameter **Q367** (poloha).
- Bezpečnostnú vzdialenosť musíte zadať tak, aby nástroj nebol pri posuve blokovaný vzniknutými trieskami.
- 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.
- Tento cyklus monitoruje definovanú užitočnú dĺžku **LU** nástroja. Keď je hodnota **LU** menšia ako parameter **HLBKA Q201**, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.
- Pomocou hodnoty **RCUTS** monitoruje cyklus nástroje nerežúce cez stred a zabráni okrem iného dosadnutiu nástroja na čelo. Ovládanie preruší obrábanie v prípade potreby chybovým hlásením.

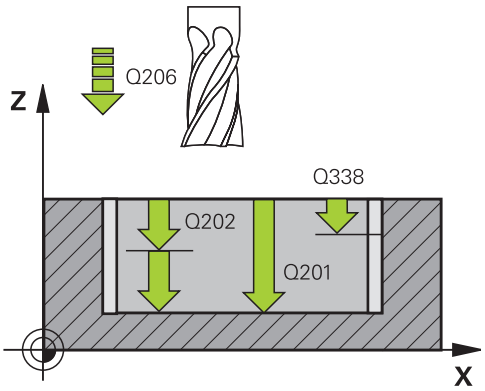
Parametre cyklu

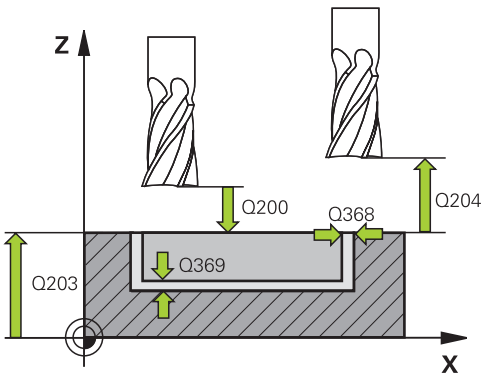


- **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?**: Definovanie rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Iba hrubovanie
  2: Iba obrábanie načisto
  Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (**Q368**, **Q369**)
- **Q218 Dĺžka 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 objektu vzhľadom na polohu nástroja pri vyvolaní cyklu:
  0: Poloha nástroja = stred objektu
  1: Poloha nástroja = ľavý koniec objektu
  2: Poloha nástroja = stred ľavej kružnice objektu
  3: Poloha nástroja = stred pravej kružnice objektu
  4: Poloha nástroja = pravý koniec objektu
- **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 prevezme 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









Príklad

```
8 CYCL DEF 253  FREZ. DRAZ.
```

- **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q206 Posuv prísuvu do hĺbky?**: 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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  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

```
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)

Aplikácia

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.

Priebeh cyklu

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!

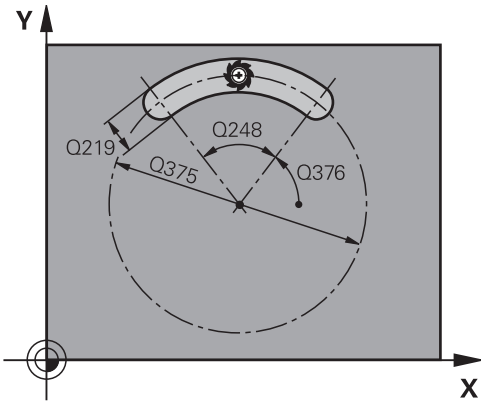
Ak vyvoláte cyklus s rozsahom obrábania 2 (len načisto), vykoná sa predpolohovanie rýchloposuvom na prvú hĺbku prísuvu + bezpečnostná vzdialenosť. Počas polohovania v rýchloposuve hrozí nebezpečenstvo kolízie.

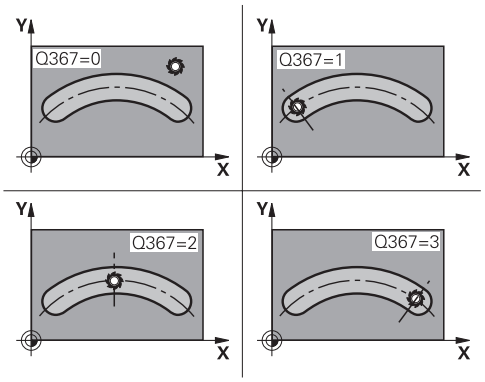
- Predtým vykonajte obrábanie hrubovaním
- Zabezpečte, aby ovládanie dokázalo predpolohovať nástroj v rýchloposuve bez toho, aby došlo ku kolízii s obrobkom

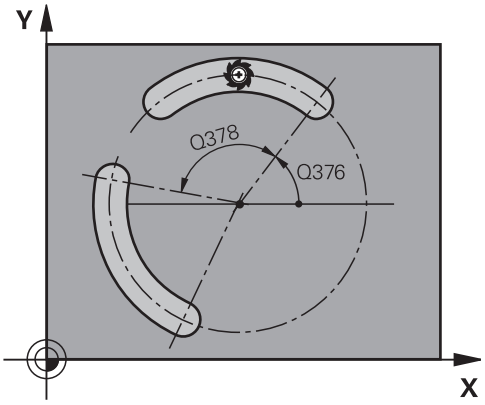
- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Ak nie je aktívna tabuľka bodov, musíte vždy vykonávať zanorenie kolmo (**Q366** = 0), pretože nemôžete zadefinovať uhol zanorenia.
- Nástroj napolohujte na začiatočnú polohu v rovine obrábania s korekciou polomeru **R0**. Rešpektujte parameter **Q367** (poloha).
- Bezpečnostnú vzdialenosť musíte zadať tak, aby nástroj nebol pri posuve blokovaný vzniknutými trieskami.
- 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.
- 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.
- Tento cyklus monitoruje definovanú užitočnú dĺžku **LU** nástroja. Keď je hodnota **LU** menšia ako parameter **HLBKA Q201**, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.
- Pomocou hodnoty **RCUTS** monitoruje cyklus nástroje nerežúce cez stred a zabráni okrem iného dosadnutiu nástroja na čelo. Ovládanie preruší obrábanie v prípade potreby chybovým hlásením.

Parametre cyklu

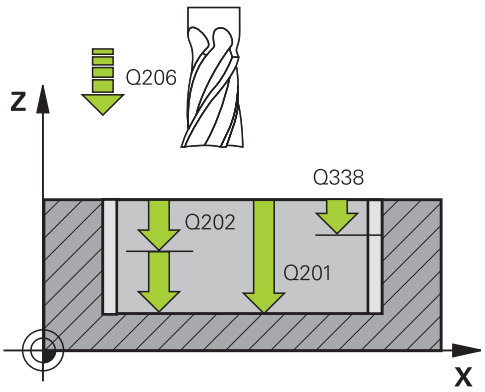
- **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?**: Definovanie rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Iba hrubovanie
  2: Iba obrábanie načisto
  Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (**Q368**, **Q369**)
- **Q219 Šírka 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

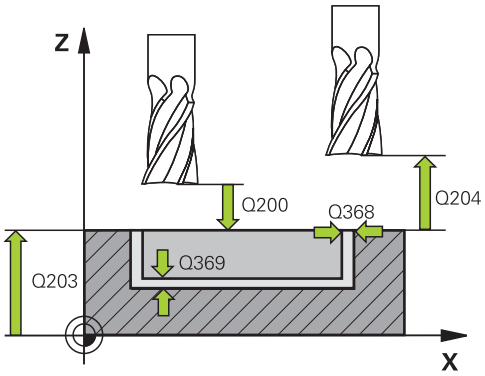






- **Q217 Stred osi 2?** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice na vedľajšej osi roviny obrábania. **Účinné len, ak je definované Q367 = 0**.
  Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q376 Spúšť. uhol?** (absolútne): Zadajte polárny uhol začiatočného bodu.
  Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- **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 prevezme 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 prísuvu do hĺbky?**: 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
Q201=-20	;HLBKA
Q202=5	;HLBKA PRISUVU

- **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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  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

```
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)

Aplikácia

Prostredníctvom cyklu **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.

Priebeh cyklu

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 neobrobeného 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 výčnelka 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 výčnelka

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!

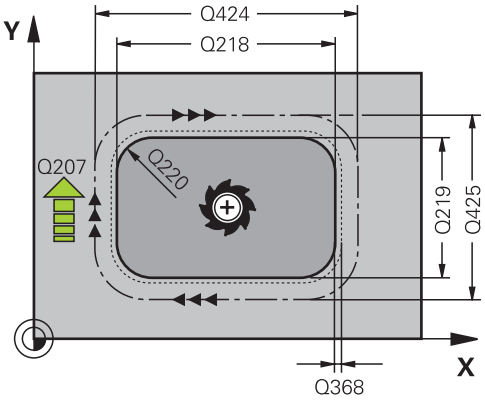
Ak nie je pri pohybe prísuvu dostatok miesta vedľa výčnelka, hrozí nebezpečenstvo kolízie.

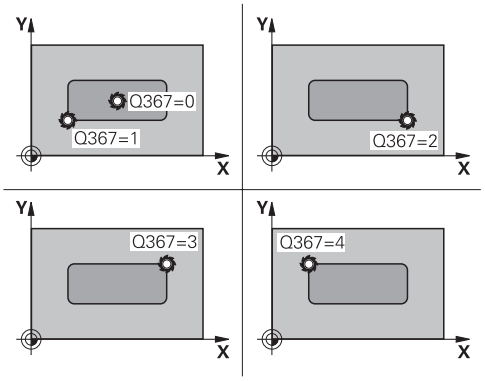
- V závislosti od danej polohy nábehu **Q439** potrebuje ovládanie miesto na pohyb prísuvu
- Vedľa výčnelka ponechajte miesto na nábehové pohyby
- Minimálny priemer nástroja + 2 mm
- Ovládanie polohuje nástroj na konci späť do bezpečnostnej vzdialenosti, ak bolo vykonané príslušné nastavenie, na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. Koncová poloha nástroja po cykle sa nezhoduje so začiatočnou polohou.

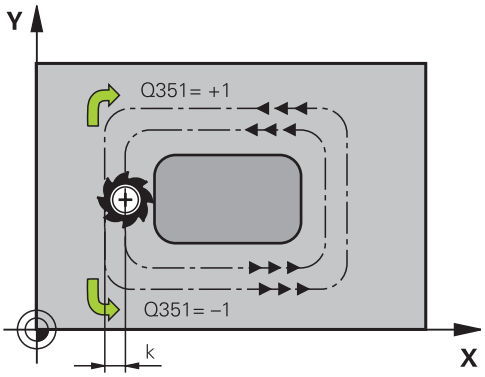
- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Nástroj napolohujte na začiatočnú polohu v rovine obrábania s korekciou polomeru **R0**. Rešpektujte parameter **Q367** (poloha).
- Ovládanie automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST**.
- 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.
- Tento cyklus monitoruje definovanú užitočnú dĺžku **LU** nástroja. Keď je hodnota **LU** menšia ako parameter **HLBKA Q201**, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

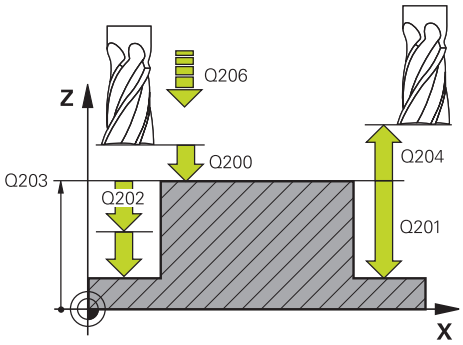
Parametre cyklu

- **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, ovládanie vytvorí zaoblenie na každom rohu. Vami zvolená hodnota pritom zodpovedá polomeru. Ak je zadná záporná hodnota, vytvorí sa na všetkých rohoch obrysu skosenie, zadaná hodnota pritom zodpovedá dĺžke skosenia.
  Vstupný rozsah -99999,9999 až +99999,9999
- **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 prevezme 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 prísuvu do hĺbky?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  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)

Aplikácia

Prostredníctvom cyklu **257** môžete vykonať kompletné obrobenie kruhového výčnelka. Ovládanie vytvorí kruhový výčnelok prostredníctvom špirálového prísuvu vychádzajúc z priemeru polovýrobku.

Priebeh cyklu

1 Následne ovládanie zdvihne nástroj, ak sa nachádza pod 2. bezpečnostnou vzdialenosťou a vytiahne ho 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. Koncová poloha sa 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!

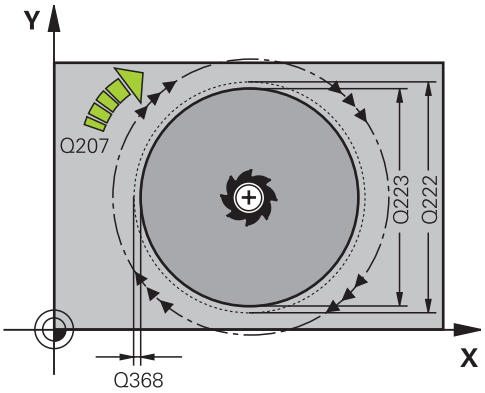
Ak pre pohyb prísuvu nie je vedľa výčnelka dostatok miesta, hrozí nebezpečenstvo kolízie.

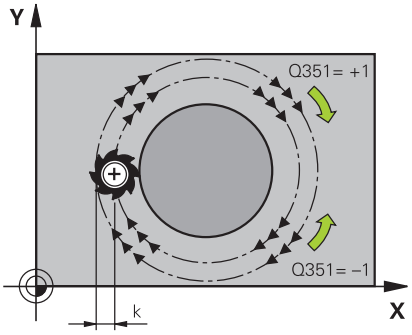
- Ovládanie vykoná pri tomto cykle nábehový pohyb
- Na určenie presnej začiatočnej polohy zadajte v parametri **Q376** začiatočný uhol medzi 0° a 360°
- V závislosti od daného začiatočného uhla **Q376** musí byť vedľa výčnelka dostupný nasledujúci priestor: minimálne priemer nástroja +2 mm
- Ak použijete prednastavenú hodnotu -1, ovládanie automaticky prepočíta začiatočnú polohu

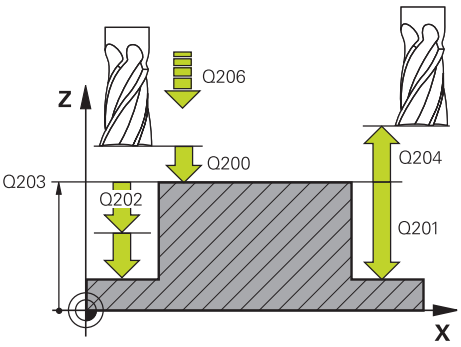
- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Nástroj predpolohujte na začiatočnú polohu v rovine obrábania (stred čapu) s korekciou polomeru **R0**.
- Ovládanie automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST**.
- Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.
- Ovládanie 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.
- Tento cyklus monitoruje definovanú užitočnú dĺžku **LU** nástroja. Keď je hodnota **LU** menšia ako parameter **HLBKA Q201**, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

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 prevezme 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 prísuvu do hĺbky?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**







- **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  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)

Aplikácia

Prostredníctvom cyklu **258** môžete vonkajším obrábaním vytvoriť pravidelný polygón. Frézovacia operácia prebieha na špirálovej dráhe, vychádzajúc z priemeru polovýrobku.

Priebeh cyklu

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 výčnelka a prisunie nástroj do hĺbky
8 Tento postup sa opakuje, až kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka výčnelka
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!

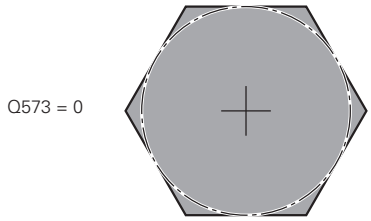
Ovládanie polohuje nástroj na konci späť do bezpečnostnej vzdialenosti, ak bolo vykonané príslušné nastavenie, na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. Koncová poloha nástroja po cykle sa nemusí zhodovať so začiatočnou polohou.

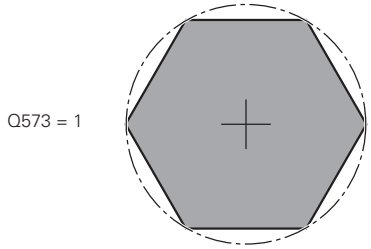
- Skontrolujte pojazdové posuvy stroja
- V simulácii skontrolujte koncovú polohu nástroja po cykle
- Po cykle naprogramujte absolútne súradnice (nie inkrementálne)

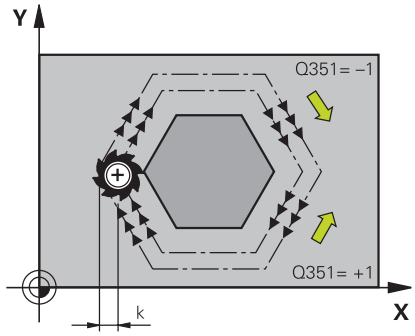
- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Pred spustením cyklu musíte predpolohovať nástroj v rovine obrábania. Presuňte na tento účel nástroj s korekciou polomeru **R0** do stredu výčnelka.
- Ovládanie automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST**.
- Znamienko parametra cyklu HÍbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hÍbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.
- 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.
- Tento cyklus monitoruje definovanú užitočnú dÍžku **LU** nástroja. Keď je hodnota **LU** menšia ako parameter **HLBKA Q201**, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

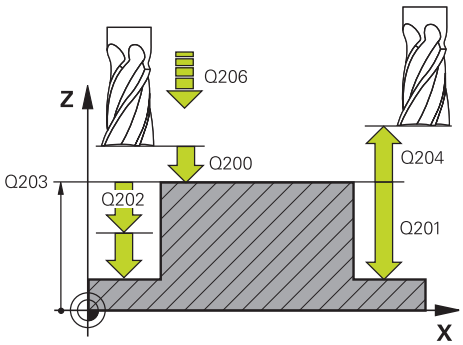
Parametre cyklu

- **Q573 Vnútor. okruh/vonk. okruh (0/1)?**: Zadajte, či sa má kótovanie **Q571** 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 vpísanú alebo opísanú kružnicu.
  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, ovládanie vytvorí zaoblenie na každom rohu. Vami zvolená hodnota pritom zodpovedá polomeru. Ak je zadná záporná hodnota, vytvorí sa na všetkých rohoch obrysu skosenie, zadaná hodnota pritom zodpovedá dĺžke skosenia.
  Vstupný rozsah -99999,9999 až +99999,9999
- **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 prevezme 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 prísuvu do hĺbky?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

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
```

- **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**
- **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)

Aplikácia

Prostredníctvom cyklu **233** môžete rovinne 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:

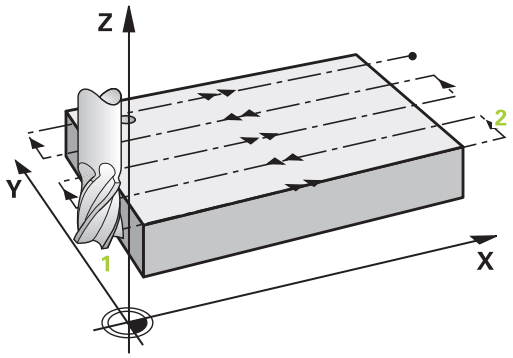
- **Stratégia Q389 = 0**: Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom mimo obrábanú plochu
- **Stratégia Q389 = 1**: Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom na kraji obrábanej plochy
- **Stratégia Q389=2**: Obrábanie v riadkoch s výbehom, bočný prísuv pri spätnom posuve rýchloposuvom
- **Stratégia Q389=3**: Obrábanie v riadkoch bez výbehu, bočný prísuv pri spätnom posuve rýchloposuvom
- **Stratégia Q389=4**: Špirálovité obrábanie zvonka dovnútra

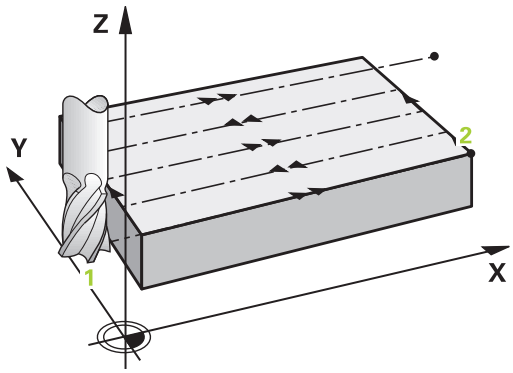
Priebeh cyklu

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.

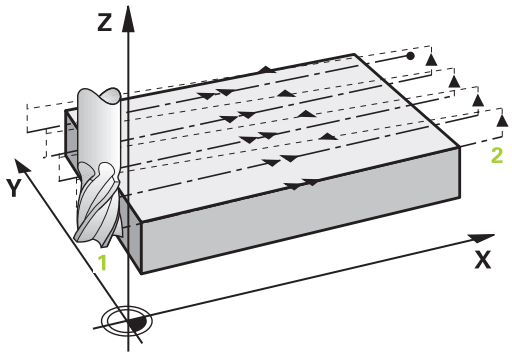


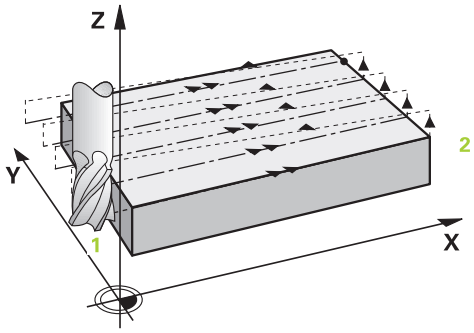


4 Ovládanie presúva nástroj naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu 2.
5 Ovládanie potom posunie nástroj predpolohovacím posuvom priečne na začiatočný bod ďalšieho riadka; ovládanie vypočíta posunutie z naprogramovanej šírky, polomeru nástroja a maximálneho faktora prekrytia dráhy a bočnej 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

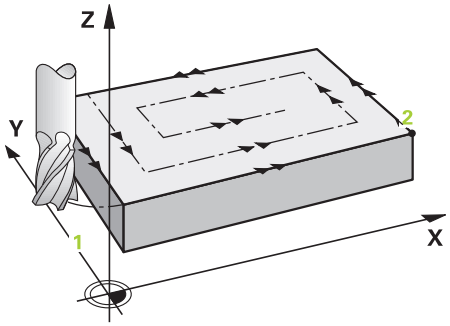
5 Ovládanie obrobí čelnú plochu posuvom frézovania zvonka dovnútra pri dráhach frézovania, ktoré sa postupne skracujú. Konštantný bočný prísuv zaisťuje sústavný záber nástroja

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

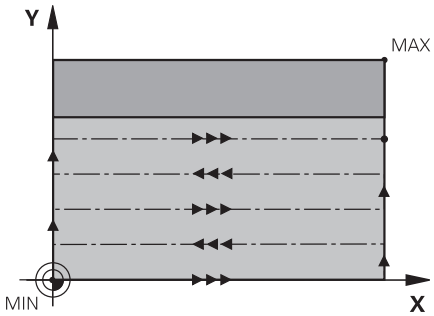
8 Postup sa opakuje, až kým sa nevykonajú všetky prísuvy. Pri poslednom prísuve sa posuvom obrábania načisto ofrézuje vložený prídavok na dokončenie načisto

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!

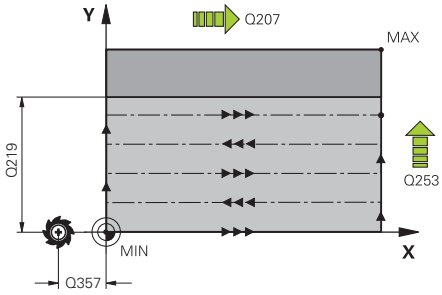
- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

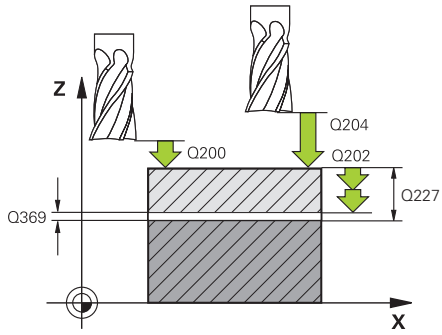
- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Nástroj predpolohujte na začiatočnú polohu v rovine obrábania s korekciou polomeru R0. Rešpektujte smer obrábania.
- Ovládanie automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST**.
- Ak majú 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.
- Tento cyklus monitoruje definovanú užitočnú dĺžku **LU** nástroja. Keď je menšia ako hĺbka obrábania, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

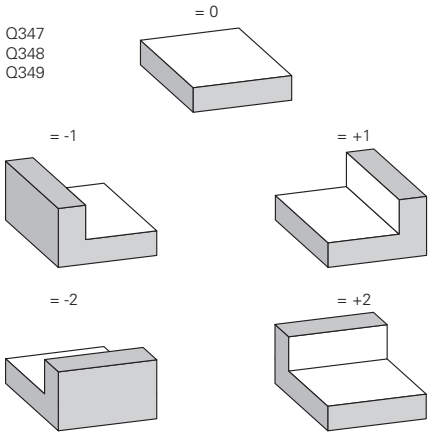
Parameter **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST** vložte tak, aby nedošlo ku kolízii s obrobkom alebo upínacími prostriedkami.

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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**

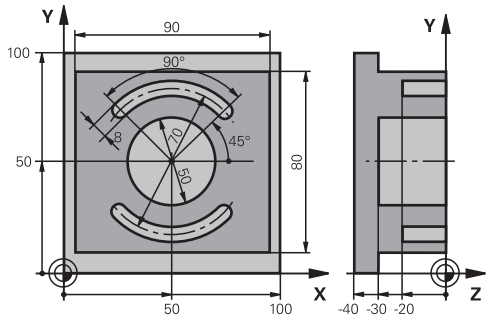
Príklad

```
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	

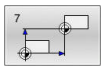
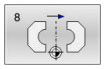
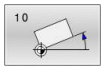
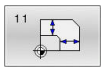
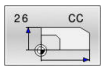
7

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
	POSUN. NUL. BODU (cyklus 7, DIN/ISO: G54) ■ Posunutie obrysov priamo v programe NC ■ Alebo posunutie obrysov pomocou tabuliek nulových bodov	209
	ZRKADLENIE (cyklus 8, DIN/ISO: G28) ■ Zrkadlenie obrysov	217
	NATOČENIE (cyklus 10, DIN/ISO: G73) ■ Natočenie obrysov v rovine obrábania	218
	FAKTOR MIERKY (cyklus 11, DIN/ISO: G72) ■ Zmenšovanie a zväčšovanie obrysov	220
	FAKTOR MIERKY ŠP. P. OSI (cyklus 26) ■ Špecifické zmenšovanie alebo zväčšovanie obrysov pre osi	221
	ROVINA OBRABANIA (cyklus 19, DIN/ISO: G80, možnosť č. 8) ■ Obrábania vykonajte v natočenom súradnicovom systéme ■ Pre stroje s otočnými hlavami a/alebo otočnými stolmi	223
	ZADAT VZTAZNY BOD (cyklus 247, DIN/ISO: G247) ■ Nastavenie vzťažného bodu počas priebehu programu	229

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 (cyklus 7, DIN/ISO: G54)

Aplikácia

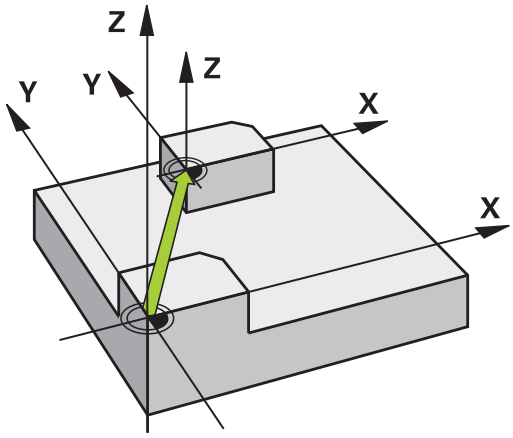
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

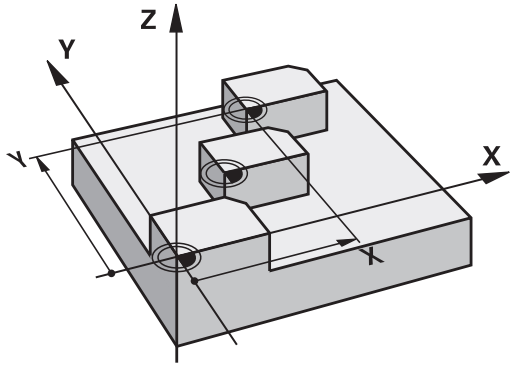
Pomocou cyklu Posunutie nulového bodu môžete opakovať obrábacie operácie na ľubovoľných miestach obrobku.

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.

Resetovať

- 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.





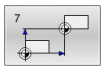
Pri programovaní dodržujte!

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
```

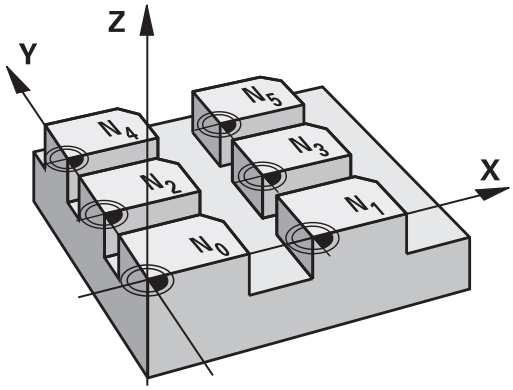
7.3 POSUN. NUL. BODU posunutie s tabuľkami nulových bodov (cyklus 7, DIN/ISO: G53)

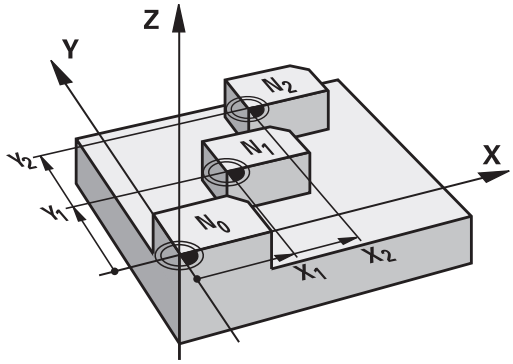
Aplikácia

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:

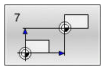
- Názov a cesta aktívnej tabuľky nulových bodov
- Aktívne číslo nulového bodu
- Komentár zo stĺpca DOC aktívneho čísla nulového bodu

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

alebo

VYBRAŤ SÚBOR

- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR**
- Potvrďte tlačidlom **END**.

Pokyny na programovanie a ovládanie:

- Keď sa volaný súbor nachádza v rovnakom adresári ako volajúci súbor, môžete pripojiť len názov súboru bez cesty. Na to máte vo výberovom okne softvérového tlačidla **VYBRAŤ SÚBOR** k dispozícii softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ NÁZ.SÚB.**.
- Blok **SEL TABLE** naprogramujte pred cyklus **7 POSUN. NUL. 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**
- Vyberte požadovanú tabuľku

alebo

- vložte 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.**

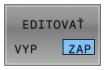
Postupujte nasledovne:

- 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

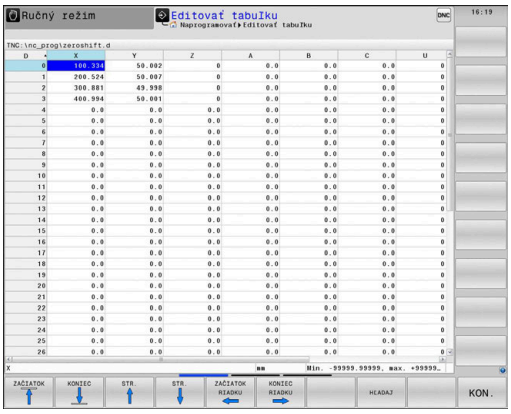
- Stlačte tlačidlo **PREVZIAŤ SKUTOČNÚ POLOHU**
> Ovládanie prevezme skutočnú polohu len v osi, v ktorej sa kurzor práve nachádza.

> 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)

Aplikácia

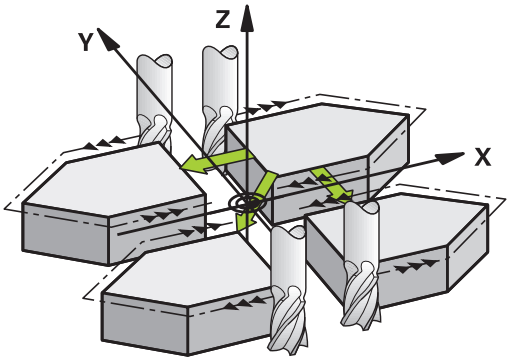
Ovládanie dokáže vykonať obrábanie zrkadlovo v rovine obrábania.

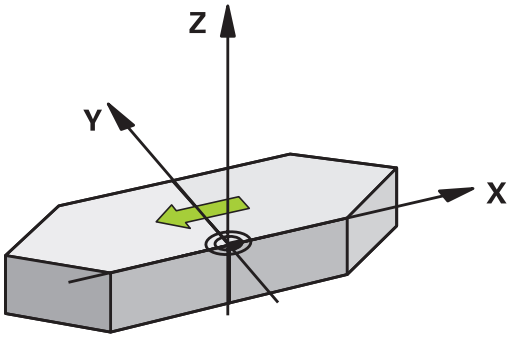
Zrkadlenie je účinné od svojho zadefinovania v NC programe. Je účinné aj v prevádzkovom režime **Ručné polohovanie**. Ovládanie zobrazuje aktívne zrkadlené osi v prídavnom zobrazení stavu.

- 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





Resetovať

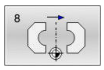
Cyklus **8 ZRKADLENIE** znovu naprogramujte zadaním **NO ENT**.

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  ZRKADLENIE
80 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```

7.5 NATOČENIE (cyklus 10, DIN/ISO: G73)

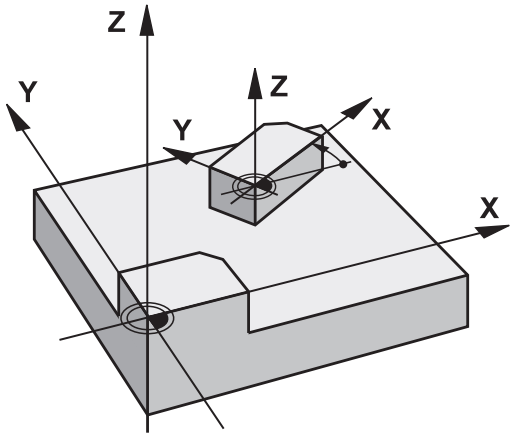
Aplikácia

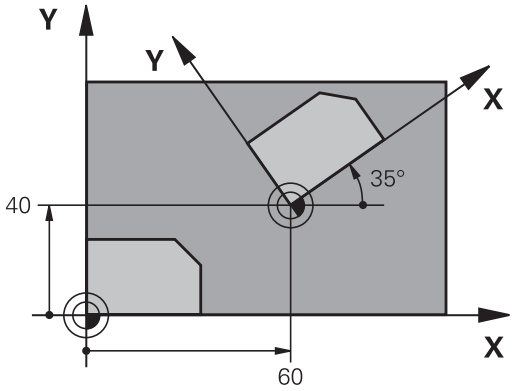
V rámci NC programu dokáže ovládanie natočiť súradnicovú sústavu v rovine obrábania okolo aktívneho nulového bodu.

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





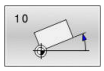
Resetovať

Naprogramujte znovu cyklus **10 OTACANIE** 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)

Aplikácia

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 programe NC. 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.

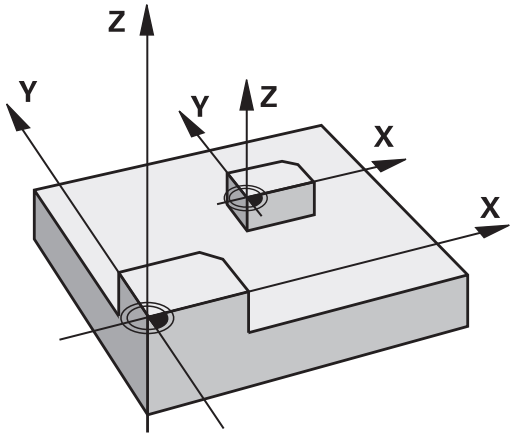
Zväčšenie: SCL väčšie ako 1 až 99,999 999

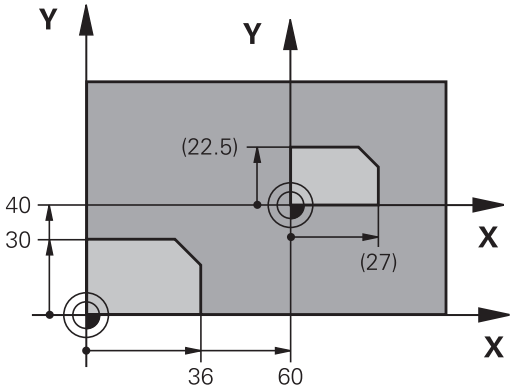
Zmenšenie: SCL menšie ako 1 až 0,000 001

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

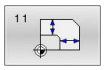
Resetovať

Znovu naprogramujte cyklus **11 ROZM: FAKT.** s faktorom mierky 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)

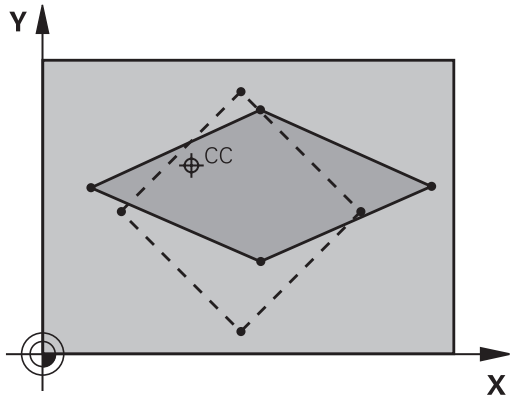
Aplikácia

Prostredníctvom cyklu **26** môžete špecificky pre osi zohľadniť faktory zmrštenia a prídavku na obrábanie.

Faktor mierky je účinný od svojho zadefinovania v programe NC. Je účinný aj v prevádzkovom režime **Ručné polohovanie**. Ovládanie zobrazuje aktívny faktor mierky v prídavnom zobrazení stavu.

Resetovať

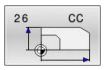
Znovu naprogramujte cyklus **11 ROZM: FAKT.** faktorom 1 pre príslušnú os.



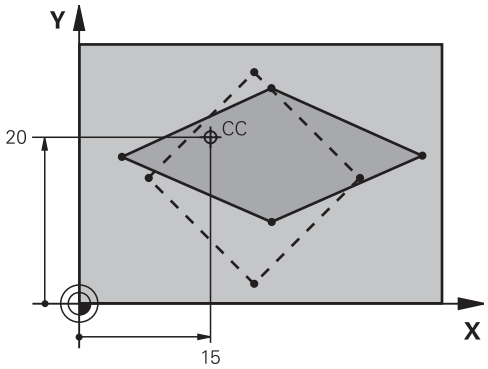
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

- 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



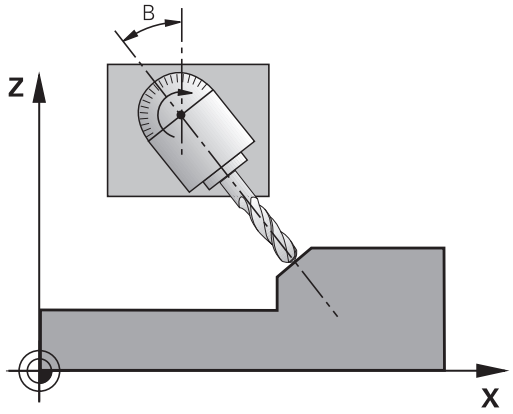
Príklad

```
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. 8)

Aplikácia

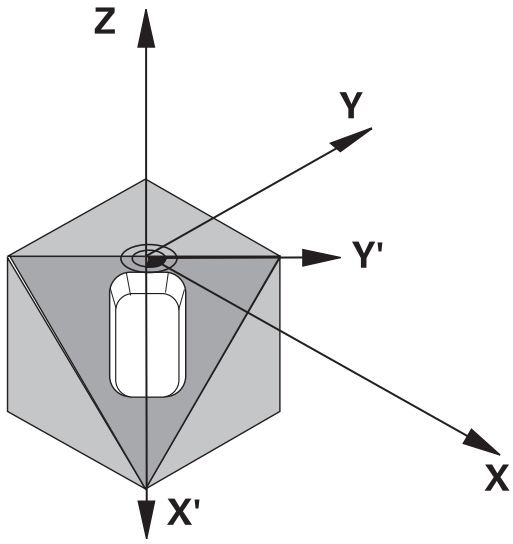
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



V cykle **19** definujete polohu roviny obrábania – to znamená polohu osi nástroja, ktorá sa vzťahuje na pevnú súradnicovú sústavu stroja – zadaním uhlov 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 programe NC. 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 OBRABANIA** zapísanej v tomto menu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Výrobca stroja stanoví, či bude ovládanie interpretovať naprogramované uhly ako súradnice osí otáčania (uhol osi) alebo ako komponenty uhlov šikmej roviny (priestorový uhol).

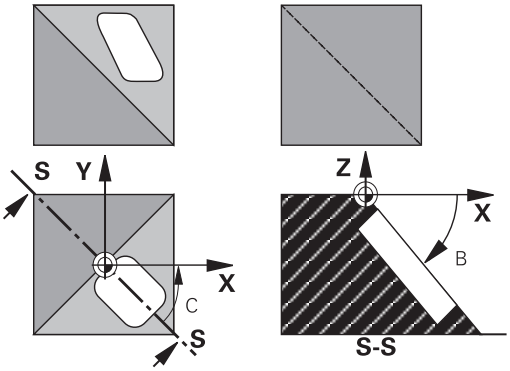
Výrobca stroja definuje pomocou parametra **CfgDisplayCoordSys** (č. 127501), v akom súradnicovom systéme zobrazí zobrazenie stavu aktívne posunutie nulového bodu.

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Keď sa tento cyklus vykoná pomocou kinematiky priečneho suportu, môže sa tento cyklus použiť aj v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.
- 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 iný uhol, nemusíte resetovať obrábanie.

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.

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
- **Bezpečnostná vzdialenosť?** (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

Resetovať

Na zrušenie uhla natočenia znovu zadefinujte cyklus **19 ROVINA OBRABANIA**. Pre všetky otočné osi zadajte 0°. Následne znovu zadefinujte cyklus **19 ROVINA OBRABANIA**. 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 polohovať v programe NC 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), opísané 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 (bloky NC 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
- Vložte 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 Programovanie meracích cyklov pre obrobok a nástroj

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

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

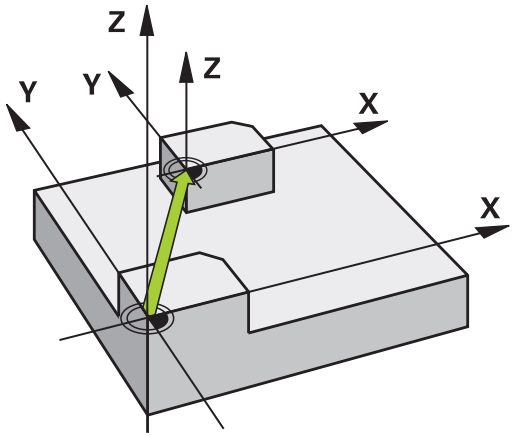
Aplikácia

Pomocou cyklu **247 ZADAT VZTAZNY BOD** môžete ako nový vzťažný bod aktivovať vzťažný bod, ktorý je definovaný v tabuľke predvolieb.

Po definícii cyklu 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

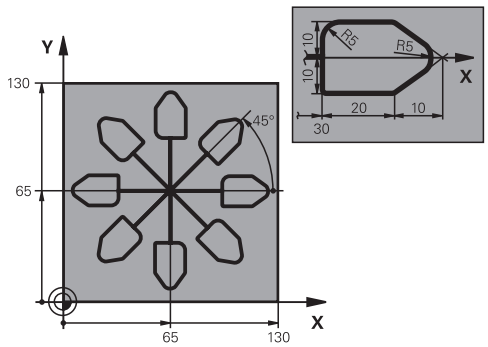
V prídavnom zobrazení stavu (**STAV ZOBR. POL**) zobrazí ovládanie číslo aktívneho vzťažného bodu za dialógom **Ref. bod**.

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	

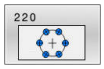
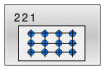
8

Cykly: Definície vzoru

8.1 Základy

Prehľad

Ovládanie ponúka tri cykly, ktorými môžete priamo vytvárať bodové rastre:

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	VZOROVÝ KRUH (cyklus 220, DIN/ISO: G220) ■ Definovanie vzorového kruhu ■ Plný kruh alebo rozstupová kružnica ■ Zadanie začiatočného a konečného uhla	236
	VZOROVÉ ČIARY (cyklus 221, DIN/ISO: G221) ■ Definovanie vzorových čiar ■ Zadanie uhla natočenia	239
	MUSTER DATAMATRIX CODE (cyklus 224, DIN/ISO: G224) ■ Prevod textu na bodový raster DataMatrix-Code ■ Zadanie polohy a veľkosti	242

S cyklami **220**, **221** a **224** môžete kombinovať nasledujúce 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 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 74
Ďalšie informácie: "Definícia vzoru PATTERN DEF", Strana 68

8.2 VZOROVÝ KRUH (cyklus 220, DIN/ISO: G220)

Aplikácia

Pomocou cyklu môžete definovať bodový raster ako plnú alebo rozstupovú kružnicu. Slúži pre predtým definovaný obrábací cyklus.

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 v rovine 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)

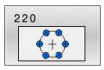
4 Tento postup (1 až 3) sa opakuje, kým sa nevykonajú všetky obrábacie operácie

> Ak necháte tento cyklus vykonať v režime krokovania programu, riadenie sa zastaví medzi bodmi bodového rastra.

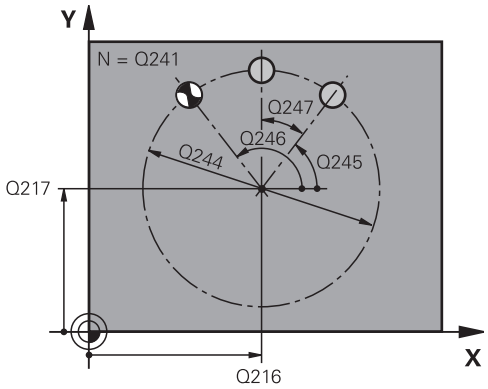
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

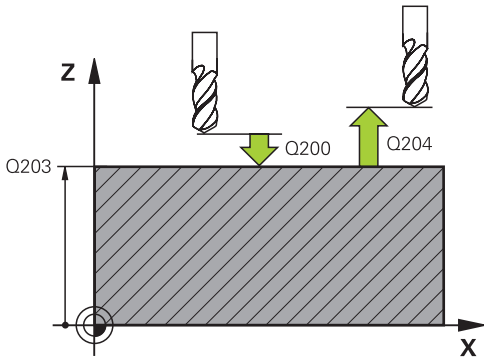
- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **220** je aktívny ako DEF. Dodatočne vyvolá cyklus **220** automaticky naposledy definovaný cyklus obrábania.
- Ak kombinujete niektorý z obrábacích cyklov **200** až **209** a **251** až **267** s cyklom **220** alebo s cyklom **221**, platia hodnoty bezpečnostnej vzdialenosti, povrchu obrobku a 2. bezpečnostnej vzdialenosti použité z cyklu **220**, resp. **221**. To platí v rámci programu NC, kým sa znova neprepíšu príslušné parametre. Príklad: Ak 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).

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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  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

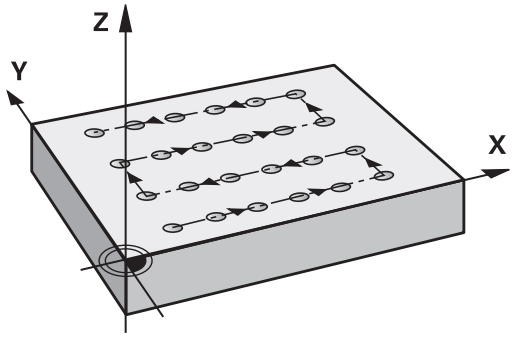
```
53 CYCL DEF 220  VZOR KRUHU
    Q216=+50   ;STRED 1. OSI
    Q217=+50   ;STRED 2. OSI
    Q244=80    ;PRIEM. ROZST. KR.
    Q245=+0    ;START. UHOL
    Q246=+360  ;KONC. UHOL
    Q247=+0    ;UHLOVY KROK
    Q241=8     ;POCET OBRABANI
    Q200=2     ;BEZP. VZDIALENOST
    Q203=+30   ;SURAD. POVRCHU
    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 VZOROVÉ ČIARY (cyklus 221, DIN/ISO: G221)

Aplikácia

Pomocou cyklu môžete definovať bodový raster ako čiary. Slúži pre predtým definovaný obrábací cyklus.



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 v rovine 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

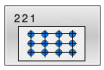
9 Kývavým pohybom (z jednej strany na druhú) sa obrobia všetky nasledujúce riadky

> Ak necháte tento cyklus vykonať v režime krokovania programu, riadenie sa zastaví medzi bodmi bodového rastra.

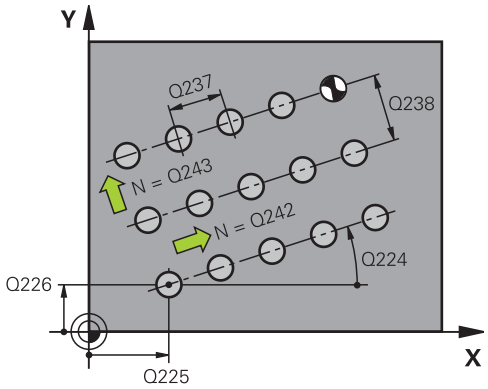
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

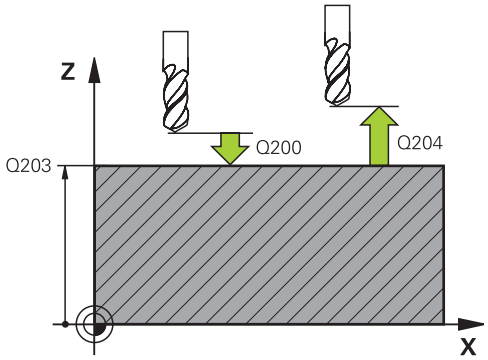
- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **221** je aktívny ako DEF. Dodatočne vyvolá cyklus **221** automaticky naposledy definovaný cyklus obrábania.
- Ak kombinujete niektorý z obrábacích cyklov **200** až **209** a **251** až **267** s cyklom **221**, platia hodnoty bezpečnostnej vzdialenosti, povrchu obrobku, 2. bezpečnostnej vzdialenosti a natočenia z cyklu **221**.
- Ak použijete cyklus **254** Kruhová drážka v spojení s cyklom **221**, nie je prípustná poloha drážky 0.

Parametre cyklu



- **Q225 Štart bod 1. osi?** (absolútne): Súradnica začiatočného bodu na hlavnej osi roviny obrábania.
  Vstupný rozsah -99999,9999 až +99999,9999
- **Q226 Štart bod 2. osi?** (absolútne): Súradnica začiatočného bodu na vedľajšej osi roviny obrábania.
  Vstupný rozsah -99999,9999 až +99999,9999
- **Q237 Odstup 1. osi?** (inkrementálne): Vzdialenosť jednotlivých bodov v riadku.
  Vstupný rozsah -99999,9999 až +99999,9999
- **Q238 Odstup 2. osi?** (inkrementálne): Vzájomná vzdialenosť jednotlivých riadkov.
  Vstupný rozsah -99999,9999 až +99999,9999
- **Q242 Počet stĺpcov?**: Počet obrábacích operácií v jednom riadku.
  Vstupný rozsah 0 až 99999
- **Q243 Počet riadkov?**: Počet riadkov.
  Vstupný rozsah 0 až 99999
- **Q224 Natočenie?** (absolútne): Uhol, o ktorý sa natočí celý raster; stred natočenia sa nachádza v začiatočnom bode.
  Vstupný rozsah -360 až +360
- **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  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

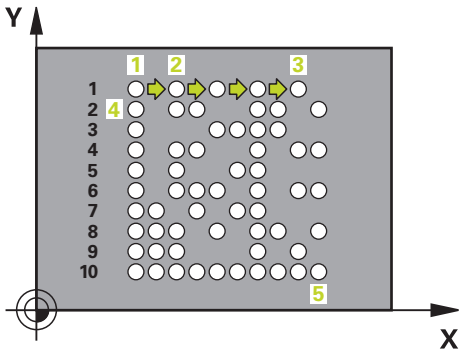
```
54 CYCL DEF 221  VZOR. LINIE
    Q225=+15  ;START. BOD 1. OSI
    Q226=+15  ;START. BOD 2. OSI
    Q237=+10  ;ODSTUP 1. OSI
    Q238=+8   ;ODSTUP 2. OSI
    Q242=6    ;POC. STLPCOV
    Q243=4    ;POC. RIADKOV
    Q224=+15  ;NATOCENIE
    Q200=2    ;BEZP. VZDIALENOST
    Q203=+30  ;SURAD. POVRCHU
    Q204=50   ;2. BEZP. VZDIALENOST
    Q301=1    ;POHYB DO BEZP. VYS.
```

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

Aplikácia

Pomocou cyklu **224 MUSTER DATAMATRIX CODE** môžete texty transformovať do tzv. kódu DataMatrix-Code. Tento kód slúži ako bodový raster pre predtým definovaný obrábací cyklus.

Priebeh cyklu



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 na parameter 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!

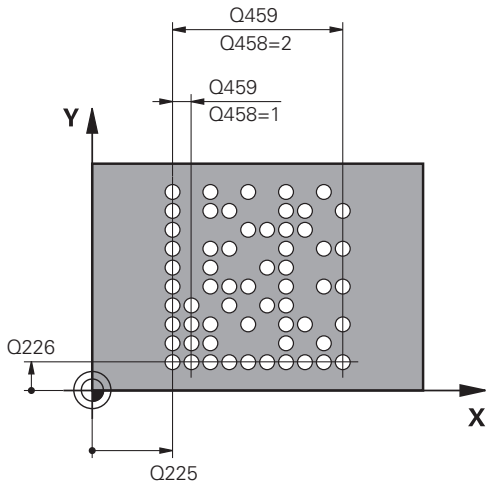
Ak kombinujete niektorý z obrábacích cyklov s cyklom **224**, platí **Bezpečnostná vzdialenosť**, povrch súradníc a 2. bezpečnostná vzdialenosť z cyklu **224**.

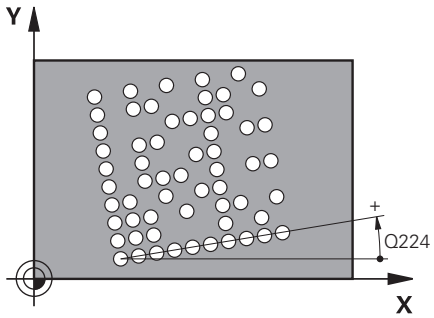
- Skontrolujte priebeh pomocou grafickej simulácie
- Program NC alebo úsek programu opatrne otestujte v prevádzkovom režime **Krokovanie programu**

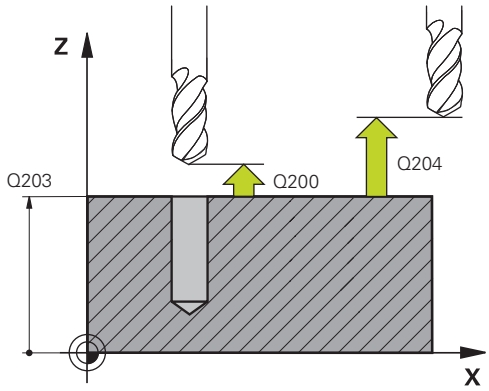
- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **224** je aktívny ako DEF. Dodatočne vyvolá cyklus **224** automaticky naposledy definovaný cyklus obrábania.

Parametre cyklu

- **Q225 Štart bod 1. osi?** (absolútne): Súradnica v ľavom dolnom rohu kódu v hlavnej osi.
  Vstupný rozsah -99999,9999 až +99999,9999
- **Q226 Štart bod 2. osi?** (absolútne): Definícia súradnice v ľavom dolnom rohu kódu vo vedľajšej osi.
  Vstupný rozsah -99999,9999 až +99999,9999
- **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.
  Vstupný rozsah -360 až +360
- **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  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





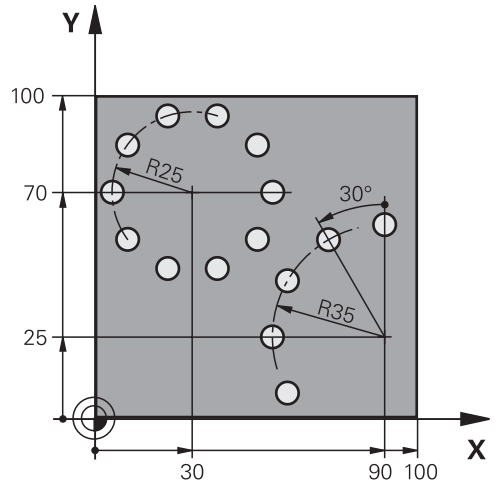


Príklad

54 CYCL DEF 224 MUSTER DATAMATRIX CODE	
Q225=+0	;START. BOD 1. OSI
Q226=+0	;START. BOD 2. OSI
QS501=""	;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

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.

Pokyny na programovanie a ovládanie:

- 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  AUSRAEUMEN ...
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
```

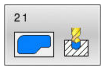
Vlastnosti cyklov

- 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 DATA OBRYSU**.

```
...
99 END PGM SL2 MM
```

Prehľad

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	OBRYS (cyklus 14, DIN/ISO: G37) ■ Vytvoriť zoznam, obrysových podprogramov	251
	ÚDAJE OBRYSU (cyklus 20, DIN/ISO: G120) ■ Zadanie informácií na obrábanie	256
	PREDVŘTANIE (cyklus 21, DIN/ISO: G121) ■ Výroba otvoru pre nástroje, ktoré nerežú cez stred	258
	VYHRUBOVANIE (cyklus 22, DIN/ISO: G122) ■ Vyhrubovanie alebo dohrubovanie obrysu ■ Zohľadňuje body zápichu vyhrubovacieho nástroja	260
	OBRÁBANIE DNA NAČISTO (cyklus 23, DIN/ISO: G123) ■ Obrobenie prídavku na hĺbku z cyklu **20** načisto	264
	OBRÁBANIE STENY NAČISTO (cyklus 24, DIN/ISO: G124) ■ Obrobenie prídavku na stranu z cyklu **20** načisto	266

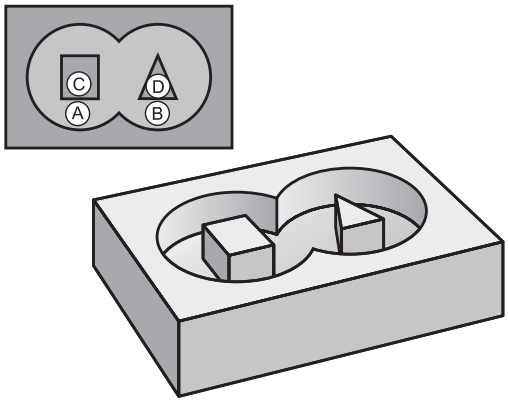
Rozšírené cykly:

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	ÚDAJE PRIEBEHU OBRYSU (cyklus 270, DIN/ISO: G270) ■ Zadanie údajov obrysu pre cyklus **25** alebo **276**	269
	PRIEBEH OBRYSU (cyklus 25, DIN/ISO: G125) ■ Obrábanie otvorených alebo zatvorených obrysov ■ Monitorovanie podrezávaní a poškodení obrysu	270
	OBRYSOVÁ DRÁŽKA FRÉZOVANIE FRÉZOU S JEDNÝM OSTRÍM (cyklus 275, DIN/ISO: G275) ■ Výroba otvorených a uzatvorených drážok pomocou frézovania frézou s jedným ostrím	273
	PRIEBEH OBRYSU 3D (cyklus 276, DIN/ISO: G276) ■ Obrábanie otvorených alebo zatvorených obrysov ■ Rozpoznávanie zvyšného materiálu ■ 3-dimenzionálne obrysy – spracuje dodatočne súradnice z osi nástroja	278

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

Aplikácia

V cykle **14 OBRYS** vytvárate zoznam všetkých podprogramov, ktoré sa navzájom prekryjú a vytvoria tak výsledný obrys.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

- 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 programe NC.
- V cykle **14** môžete vytvoriť zoznam z maximálne 12 podprogramov (čiastkových obrysov).

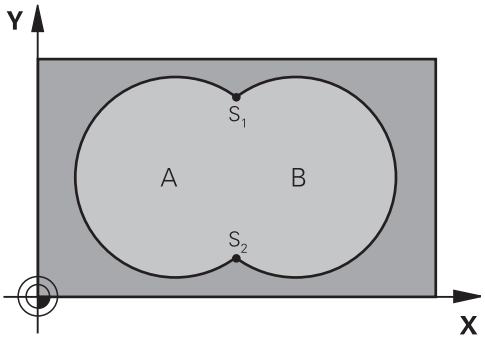
Parametre cyklu

- **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
```

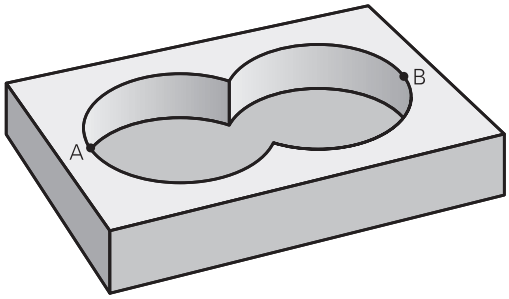
Podprogram 2: Výrez B

```
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
```

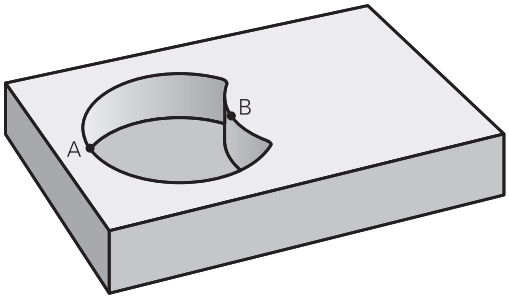
Plocha B:

```
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
```

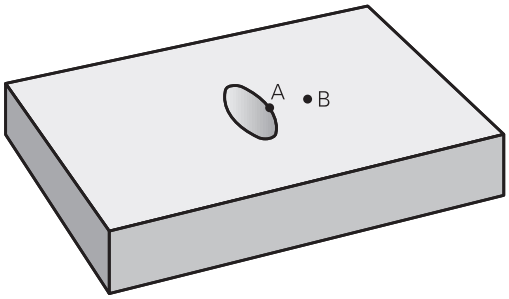
Plocha B:

```
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)

Aplikácia

V cykle **20** zadávate informácie na obrábanie pre podprogramy s čiastkovými obrysmi.

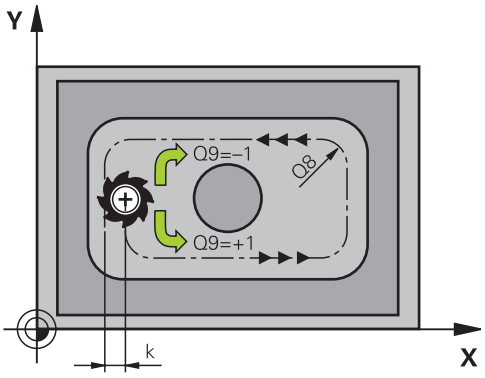
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

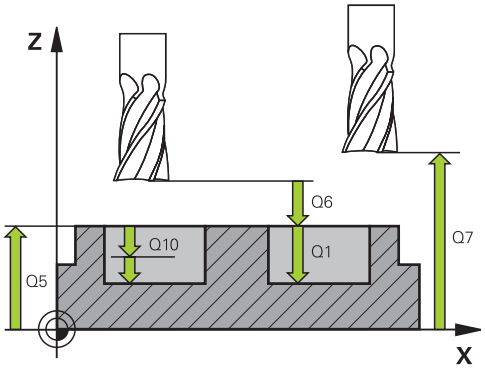
- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **20** je aktívny ako DEF, a to znamená, že cyklus **20** je po zadefinovaní v programe NC aktívny
- Informácie na obrábanie, zadané v cykle **20**, platia pre cykly **21** až **24**.
- Znamienko parametra cyklu 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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (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)

Aplikácia

Cyklus **21 PREDVRTANIE** 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** musíte naprogramovať ďalšie cykly:

- Cyklus **14 OBRYS** alebo **SEL CONTOUR** – vyžaduje ho cyklus **21 PREDVRTANIE** na určenie polohy vŕtania v rovine
- Cyklus **20 DATA OBRYSU** – vyžaduje ho cyklus **21 PREDVRTANIE** na určenie napr. hĺbky vŕtania a bezpečnostnej vzdialenosti

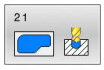
Priebeh cyklu

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 uveďte v cykle **20 DATA 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. 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).

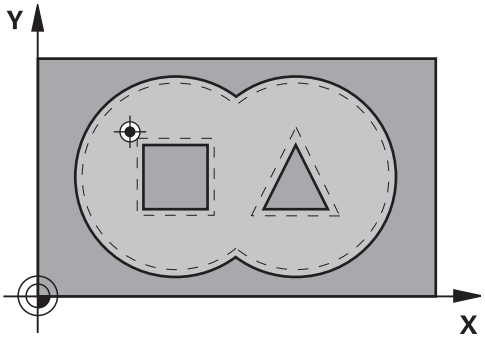
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

- 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 prísuvu do hĺbky?**: 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
```

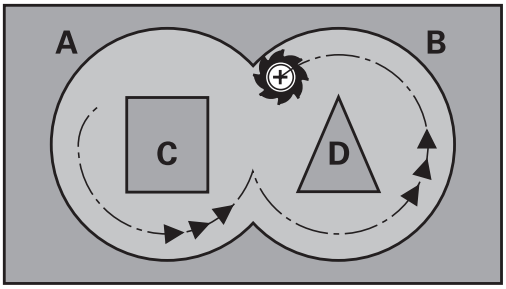
9.6 VYHRUBOVANIE (cyklus 22, DIN/ISO: G122)

Aplikácia

Prostredníctvom **22 HRUBOVAT** definujete technologické údaje pre hrubovanie.

Pred vyvolaním cyklu **22** musíte naprogramovať ďalšie cykly:

- cyklus **14 OBRYS** alebo **SEL CONTOUR**
- Cyklus **20 DATA OBRYSU**
- príp. cyklus **21 PREDVRTANIE**



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**.
- 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.
- Tento cyklus monitoruje definovanú užitočnú dĺžku **LU** nástroja. Keď je hodnota **LU** menšia ako parameter **HLBKA Q15**, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.
- 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**))

Príp. použite frézu s čelnými zubami (DIN 844) alebo predvŕtanie prostredníctvom cyklu **21**.

Parametre cyklu

- **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q11 Posuv prísuvu do hĺbky?**: 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)

Aplikácia

Pomocou cyklu **23 HL. OBR. NA CISTO** sa obrába načisto prídavok strany 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** musíte naprogramovať ďalšie cykly:

- cyklus **14 OBRYS** alebo **SEL CONTOUR**
- Cyklus **20 DATA OBRYSU**
- príp. cyklus **21 PREDVRTANIE**
- príp. cyklus **22 HRUBOVAT**

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!

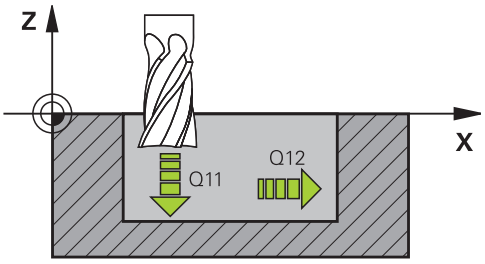
Ak ste nastavili parameter **posAfterContPocket** (č. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje ovládanie nástroj po ukončení cyklu len v smere osi nástroja na bezpečnú výšku. Ovládanie nepolohuje nástroj v rovine obrábania.

- 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.
- Tento cyklus monitoruje definovanú užitočnú dĺžku **LU** nástroja. Keď je hodnota **LU** menšia ako parameter **HLBKA Q15**, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Parametre cyklu

- **Q11 Posuv prísuvu do hĺbky?**: 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)

Aplikácia

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** musíte naprogramovať ďalšie cykly:

- cyklus **14 OBRYS** alebo **SEL CONTOUR**
- Cyklus **20 DATA OBRYSU**
- príp. cyklus **21 PREDVRTANIE**
- 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).

Pokyn na obsluhu:

- 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.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

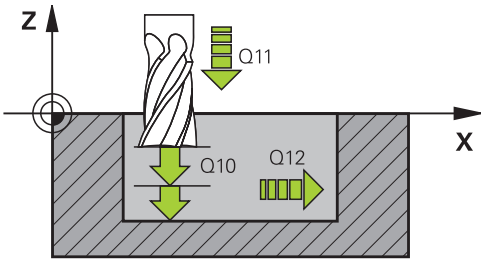
Ak ste nastavili parameter **posAfterContPocket** (č. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje ovládanie nástroj po ukončení cyklu len v smere osi nástroja na bezpečnú výšku. Ovládanie nepolohuje nástroj v rovine obrábania.

- 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.
- Keď ste v cykle **20** nedefinovali žiadny prídavok na obrábanie, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie „Polomer nástroja príliš veľký“.
- 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:
  - Definujte 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**.
- Ak je počas obrábania aktívne **M110**, posuv bude pri vnútorne korigovaných oblúkoch podľa toho redukovaný.
- Tento cyklus monitoruje definovanú užitočnú dĺžku **LU** nástroja. Keď je hodnota **LU** menšia ako parameter **HLBKA Q15**, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.
- 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 prísuvu do hĺbky?**: 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)

Aplikácia

Prostredníctvom tohto cyklu môžete definovať rôzne vlastnosti cyklu **25 OBRYS**.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **270** je aktívny ako DEF, a to znamená, že cyklus **270** je po zadefinovaní v programe NC 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
```

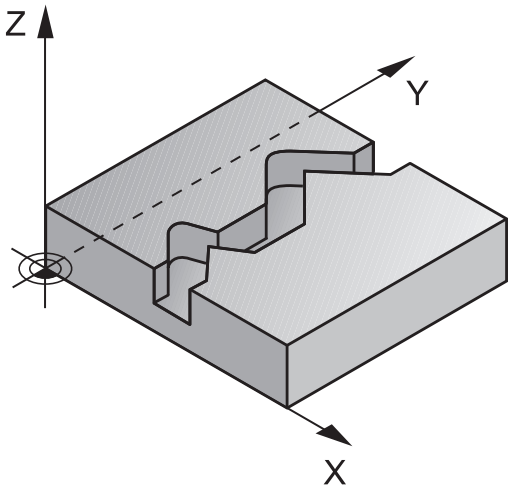
9.10 PRIEBEH OBRYSU (cyklus 25, DIN/ISO: G125)

Aplikácia

Pomocou tohto cyklu sa spoločne s cyklom **14 OBRYS** dajú obrábať otvorené a uzatvorené obrysy.

Cyklus **25 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 hĺbky = 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 DATA 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 prísuvu do hĺbky?**: 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 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
```

- **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 FRÉZOVANIE FRÉZOU S JEDNÝM OSTRÍM (cyklus 275, DIN/ISO: G275)

Aplikácia

Pomocou tohto cyklu sa – v spojení s cyklom **14 KONTUR** – otvorené a uzatvorené drážky a obrysové drážky dajú úplne obrábať frézovaním frézou s jedným ostrím.

Pri frézovaní 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.

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 NEVIR. OBRYS.
   DRAZKA ...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM
```

Priebeh cyklu

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

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!

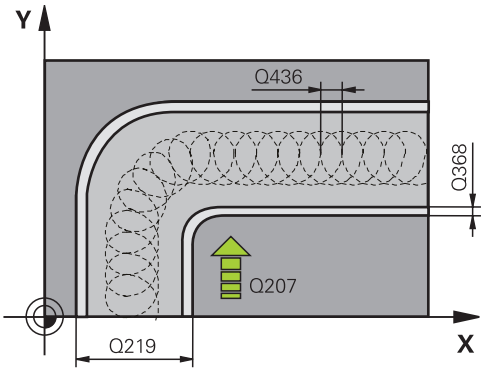
Ak ste nastavili parameter **posAfterContPocket** (č. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje ovládanie nástroj po ukončení cyklu len v smere osi nástroja na bezpečnú výšku. Ovládanie nepolohuje nástroj v rovine obrábania.

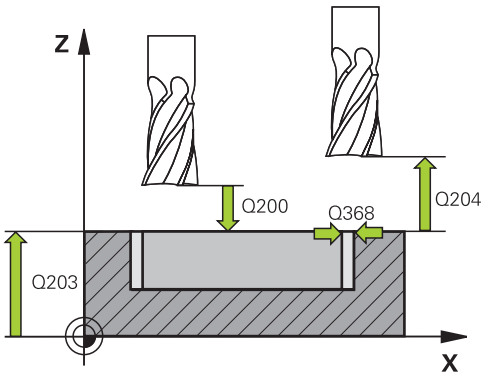
- Polohovať nástroj po ukončení cyklu so všetkými súradnicami roviny obrábania, napr. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Po cykle programovať absolútnu polohu, žiaden inkrementálny pojazdový pohyb

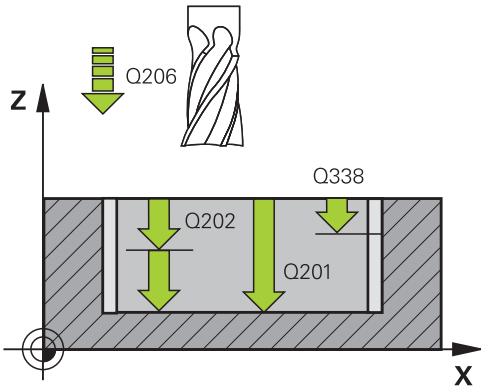
- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Znamienko parametra cyklu HÍbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.
- Pri použití cyklu **275 NEVIR. OBRYS. DRAZKA** smiete v cykle **14 OBRYS** definovať len jeden 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 DATA 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 99 999,9999
- **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 prevezme 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 prísuvu do hĺbky?**: 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







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

- **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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  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**
- **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

```
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
```

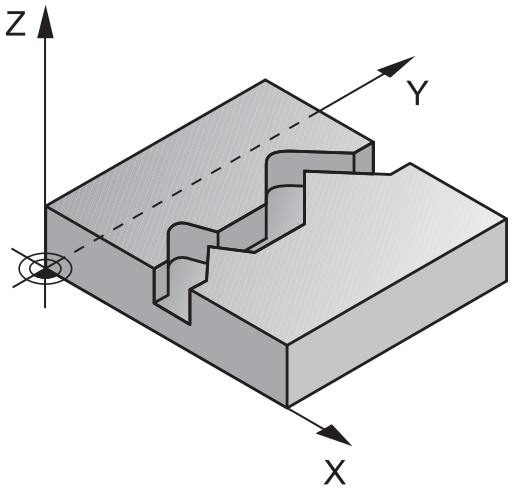
9.12 PRIEBEH OBRYSU 3D (cyklus 276, DIN/ISO: G276)

Aplikácia

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**.



Priebeh cyklu

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 **14 OBRYS** definovať len jeden 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 prísuvu do hĺbky?**: 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

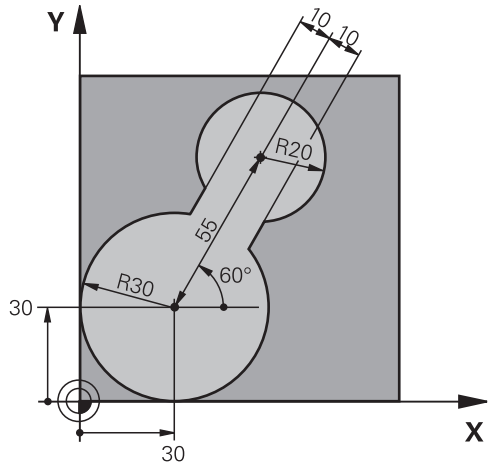
Príklad

```
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

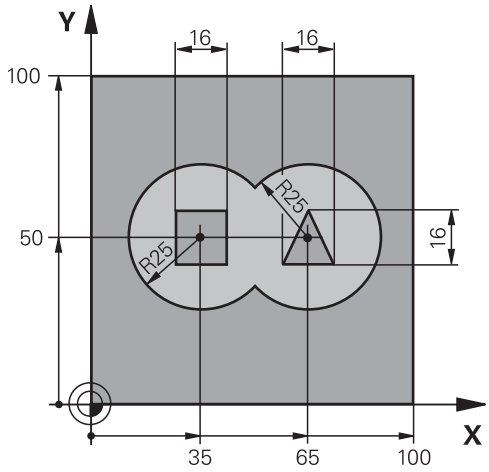
Príklad: Hrubovanie a dohrubovanie výrezu



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 HRUBOVAT	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 HRUBOVAT	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	

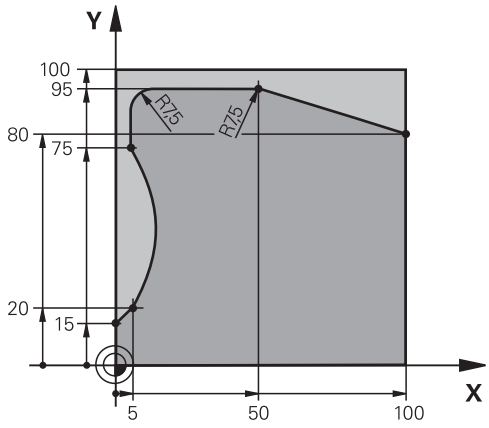
Príklad: Predvŕtanie, hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov



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 HRUBOVAT	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

Cykly: Optimalizované frézovanie obrysu

10.1 Cykly OCM (možnosť č. 167)

Základy OCM

Všeobecné informácie

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu povoľuje výrobca vášho stroja.

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

Pokyny na programovanie a ovládanie:

- 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 1,99, čo zodpovedá uhlu takmer 180 °.

Obrys

Obrys môžete definovať pomocou **CONTOUR DEF/SEL CONTOUR** alebo pomocou cyklov objektov **127x**.

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** alebo v cykloch objektov **127x**.

CONTOUR DEF/SEL CONTOUR:

V **CONTOUR DEF/SEL CONTOUR** môžete ako prvý obrys použiť výrez alebo obmedzenie. Potom nasledujúce obrysy naprogramujte ako ostrovčeky alebo výrezy. Otvorené výrezy musíte naprogramovať pomocou ohraničenia a ostrovčeka.

Postupujte pritom takto:

- Naprogramujte **CONTOUR DEF**
- Definujte prvý obrys ako výrez a druhý ako ostrovček
- Definujte cyklus **271 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.
- Definujte cyklus **272 OCM HRUBOVANIE**

Pokyny na programovanie:

- Nasledujúce obrysy, ktoré sa nachádzajú mimo prvého obrysu, sa nezohľadňujú.
- Prvá hĺbka čiastkového obrysu je hĺbka cyklu. Naprogramovaný obrys je obmedzený na túto hĺbku. Ďalšie čiastkové obrysy nemôžu byť hlbšie ako hĺbka cyklu. Preto začínajte zásadne najhlbším výrezom.

Cykly objektov OCM:

V cykloch objektov OCM môže objekt reprezentovať výrez, ostrovček alebo obmedzenie. Pri programovaní ostrovčeka alebo otvoreného výrezu použite cykly **128x**.

Postupujte nasledovne:

- Naprogramujte objekt pomocou cyklov **127x**
- Keď je prvý objekt ostrovček alebo otvorený výrez, naprogramujte cyklus obmedzenia **128x**
- Definujte cyklus **272 OCM HRUBOVANIE**

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

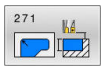
Definovali ste vyhrubovací nástroj s Ø 20 mm. Tým vyplynú pri hrubovaní minimálne vnútorné polomery 10 mm (parameter cyklu Faktor vnútor. rohov**Q578** sa v tomto príklade nezohľadňuje).
V ďalšom kroku chcete obrábať svoj obrys načisto. Na to definujte dokončovaciu frézu s Ø10 mm. V tomto prípade sú 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
	OCM ÚDAJE OBRYSU (cyklus 271, DIN/ISO: G271, možnosť č. 167) ■ Definícia informácií na obrábanie pre programy obrysu, resp. podprogramy. ■ Zadanie obmedzovacieho rámca alebo bloku	295
	OCM HRUBOVANIE (cyklus 272, DIN/ISO: G272, možnosť č. 167) ■ Technologické údaje na hrubovanie obrysov ■ Použitie modulu rezných parametrov OCM ■ Správanie pri zanáraní: kolmo, po skrutkovici alebo kývavo ■ Možnosť voľby stratégie prísuvu	297
	OCM OBRÁBANIE DNA NAČISTO (cyklus 273, DIN/ISO: G273, možnosť č. 167) ■ Obrobenie prídavku na hĺbku z cyklu **271** načisto ■ Stratégia obrábania s konštantným uhlom záberu alebo s ekvidištančným (rovnomerným) výpočtom dráhy	310
	OCM OBRÁBANIE STRANY NAČISTO (cyklus 274, DIN/ISO: G274, možnosť č. 167) ■ Obrobenie prídavku na stranu z cyklu **271** načisto	313
	OCM ZRAZIT HRANY (cyklus 277, DIN/ISO: G277, možnosť č. 167) ■ Odihlenie hrán ■ Zohľadnenie susedných obrysov a stien	315

Štandardné objekty OCM:

Softvérové tlačidlo	cyklus	Strana
	OCM OBDLZNIK (cyklus 1271, DIN/ISO: G1271, možnosť č. 167) ■ Definícia obdĺžnika ■ Zadanie dĺžok strán ■ Definícia rohov	319
	OCM KRUH (cyklus 1272, DIN/ISO: G1272, možnosť č. 167) ■ Definícia kruhu ■ Zadanie priemeru kruhu	322
	OCM DRAZKA/VYSTUPOK (cyklus 1273, DIN/ISO: G1273, možnosť č. 167) ■ Definícia drážky alebo výstupku ■ Zadanie šírky a dĺžky	324
	OCM POLYGON (cyklus 1278, DIN/ISO: G1278, možnosť č. 167) ■ Definícia polygónu ■ Zadanie referenčnej kružnice ■ Definícia rohov	326
	OCM OBMEDZENIE OBDLZNIKA (cyklus 1281, DIN/ISO: G1281, možnosť č. 167) ■ Definícia obmedzenia ako obdĺžnika	329
	OCM OBMEDZENIE KRUHU (cyklus 1282, DIN/ISO: G1282, možnosť č. 167) ■ Definícia obmedzenia ako kruhu	331

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

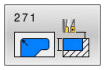
Aplikácia

V cykle **271 OCM UDAJE OBRYSU** zadajte informácie obrábania pre programy obrysu, resp. podprogramy s čiastkovými obrysmi. Okrem toho môžete v cykle **271** definovať otvorené obmedzenie pre váš výrez.

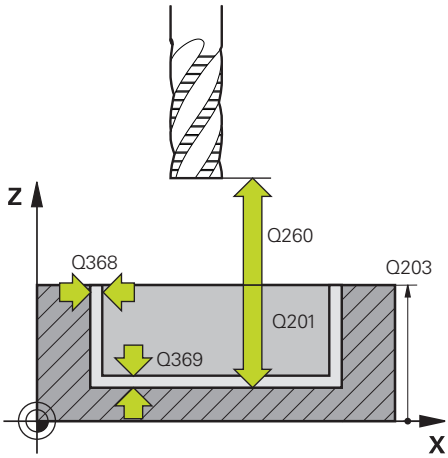
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

- 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**.

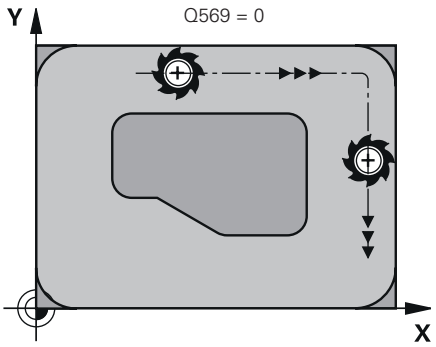
Parametre cyklu

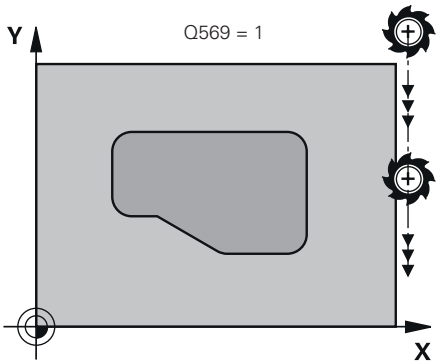


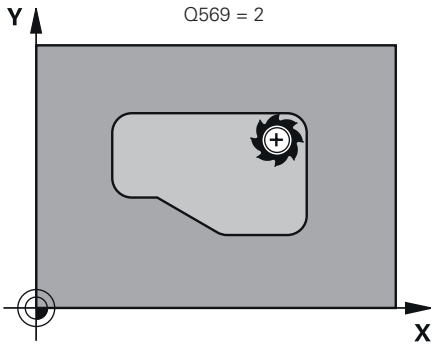
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom obrysu.
  Vstupný rozsah -99999,9999 až 0
- **Q368 Prídavok na dokončenie 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): Súradnica v osi nástroja, 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. Nasledujúci obrys musí byť ostrovček
  2: Prvý obrys v **CONTOUR DEF** sa interpretuje ako obmedzovací blok. Nasledujúci obrys musí byť výrez







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)

Aplikácia

V cykle **272 OCM HRUBOVANIE** zadefinujte technologické údaje pre hrubovanie.

Okrem toho môžete pracovať s výpočtovým modulom rezných parametrov **OCM**. Pomocou vypočítaných rezných údajov môžete dosiahnuť vysoký objem za čas, a tým vysokú produktivitu.

Ďalšie informácie: "Modul rezných parametrov OCM (možnosť č. 167)", Strana 301

Predpoklady

Pred vyvolaním cyklu **272** musíte naprogramovať ďalšie cykly:

- **CONTOUR DEF**, alternatívne cyklus **14 OBRYS**
- Cyklus **271 OCM UDAJE OBRYSU**

Priebeh cyklu

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 alebo kyvadlovým pohybom zanorí do materiálu na prvú hĺbku prísuvu. Zohľadní sa prídavok na dokončenie strany

     Ďalšie informácie: "Správanie pri zanáraní Q569 = 0", Strana 298
   - Pri **Q569** = 1 sa zanorí zvislo mimo otvoreného ohraničenia. Prvá hĺbka prísuvu závisí od stratégie prísuvu **Q575**

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 nasledujúci prísuv a opakuje hrubovaciu operáciu, kým sa nedosiahne naprogramovaný obrys

5 Nakoniec sa nástroj presúva v osi nástroja späť na bezpečnú výšku

Správanie pri zanáraní Q569 = 0

Ovládanie sa zásadne pokúsi o zanorenie po skrutkovici. Ak to nebude možné, pokúsi sa ovládanie o zanorenie kývavým pohybom.

Správanie pri zanáraní závisí od nasledujúcich parametrov:

- **Q207 POSUV FREZOVANIA**
- **Q568 FAKTOR ZANORENIA**
- **Q575 STRATEGIA PRISUVU**
- **ANGLE**
- **RCUTS**
- R_{corr} (polomer nástroja **R** + prídavok pre nástroj **DR**)

Po skrutkovici:

Skrutkovicová dráha sa vypočíta takto:

$$Polomerskrutkovice = R_{corr} - RCUTS$$

Na konci zanorovacieho pohybu sa vykoná polkruhový pohyb na vytvorenie dostatku miesta na výsledné triesky.

Kývavý pohyb

Kývavý pohyb sa vypočíta takto:

$$L = 2*(R_{corr} - RCUTS)$$

Na konci zanorovacieho pohybu vykoná ovládanie priamy pohyb na vytvorenie dostatku miesta na výsledné triesky.

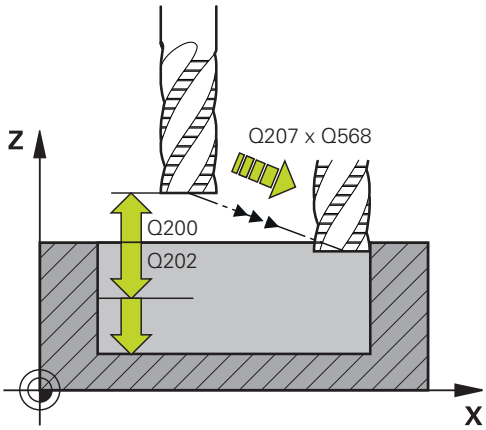
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- **CONTOUR DEF/SEL CONTOUR** obnoví posledný použitý polomer nástroja. Ak po **CONTOUR DEF/SEL CONTOUR** vykonáte tento cyklus obrábania s **Q438** = -1, vychádza ovládanie z toho, že sa ešte nevykonala príprava.
- Ak je hĺbka prísuvu väčšia ako **LCUTS**, obmedzí sa a ovládanie vygeneruje výstrahu.
- Ak je faktor prekrytia dráhy **Q370** menší ako 1, musí byť aj faktor otáčok pri zanorení **Q579** menší ako 1.
- Tento cyklus monitoruje definovanú užitočnú dĺžku **LU** nástroja. Keď je hodnota **LU** menšia ako parameter **HLBKA Q201**, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Príp. použite frézu s čelnými zubami (DIN 844).

Parametre cyklu

- **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa má nástroj vždy prisunúť do záberu.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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 0,04 až 1,99 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 v mm/min. Tento posuv sa použije pod plochou súradníc, avšak mimo definovaného materiálu.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (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.
  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.
  Vstupný rozsah pri zadávaní čísel -1 až +32767,9



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
Q576=+0	;OTACKY VRETENA
Q579=+1	;FAKTOR S ZANORENIA
Q575=+0	;STRATEGIA PRISUVU

- **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 prevezme hodnotu z bloku **GLOBAL DEF** (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- **Q576 Spindeldrehzahl?**: Otáčky vretena v otáčkach za minútu (ot./min) pre hrubovací nástroj.
  0: Použijú sa otáčky z bloku **TOOL CALL**
  > 0: Pri zadaní väčšom ako nula sa použijú tieto otáčky
  Vstupný rozsah 0 až 99999
- **Q579 Faktor otáčok pri zanorení?** Faktor, o ktorý ovládanie zmení parameter **OTACKY VRETENA Q576** počas prísuvu do hĺbky.
  Vstupný rozsah 0,2 až 1,5
- **Q575 Stratégia prísuvu (0/1)?**: Spôsob prísuvu do hĺbky:
  0: Ovládanie obrobí obrys zhora nadol
  1: Ovládanie obrobí obrys zdola nahor a pri tejto stratégii použije maximálnu hĺbku prísuvu

10.4 Modul rezných parametrov OCM (možnosť č. 167)

Modul rezných parametrov OCM, základy

Úvod

Modul rezných parametrov OCM slúži na zistenie hodnoty pre parameter Rezné parametre pre cyklus **272 OCM HRUBOVANIE**. Vyplýva z vlastností materiálu a nástroja. Pomocou vypočítaných rezných údajov môžete dosiahnuť vysoký objem za čas, a tým vysokú produktivitu.

Modul rezných parametrov OCM vám okrem toho umožňuje cielenú úpravu zaťaženia nástroja pomocou posuvného regulátora pre mechanické a tepelné zaťaženie Môžete optimalizovať technologickú spoľahlivosť, opotrebovanie a produktivitu.

Predpoklady

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Aby ste mohli využiť vypočítaný parameter Rezné parametre, budete potrebovať dostatočne výkonné vreteno, ako aj stabilný stroj.

- Predpokladom dosiahnutia prednastavených hodnôt je pevné upnutie obrobku.
- Predpokladom dosiahnutia prednastavených hodnôt je pevné upevnenie nástroja v držiaku.
- Použitý nástroj musí byť vhodný pre obrábaný materiál.

Pri veľkých hĺbkach rezu a veľkom uhle skrutkovice vznikajú výrazné ťahové sily pôsobiace v osi nástroja. Dbajte na dostatočný prídavok na hĺbku.

Dodržanie rezných podmienok

Rezné parametre použite výlučne pre cyklus **272 OCM HRUBOVANIE**.

Len tento cyklus zaručuje, že na ľubovoľných obrysoch nedôjde k prekročeniu prípustného uhla záberu.

Odvod triesok

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!

Pri neoptimálnom odvode triesok môže pri vysokých výkonoch trieskového obrábania dochádzať k ich zasekávaniu v úzkych výrezoch. Hrozí nebezpečenstvo zlomenia nástroja!

- Dbajte na optimálny odvod triesok podľa odporúčania z modulu rezných parametrov OCM

Technologické chladenie

Modul rezných parametrov OCM odporúča pri väčšine materiálov so suchým trieskovým obrábaním chladenie stlačeným vzduchom. Stlačený vzduch musí smerovať priamo na miesto trieskového obrábania, najlepšie cez držiak nástroja. Ak to nie je možné, môžete frézovať aj s vnútorným prívodom chladiacej kvapaliny.

Pri použití nástrojov s vnútorným prívodom chladiacej kvapaliny môže byť odvod triesok horší. Môže dôjsť k skráteniu životnosti nástroja.

Ovládanie

Otvorenie modulu pre rezné parametre

Modulu rezných parametrov otvoríte takto:

- Upravte cyklus **272 OCM HRUBOVANIE**

- Stlačte softvérové tlačidlo **OCM REZ. PARAM.**
- > Ovládanie otvorí formulár Modul rezných parametrov OCM.

Zatvorenie modulu pre rezné parametre

Modulu rezných parametrov zatvoríte takto:

- Stlačte **PREVZIAT**
- > Ovládanie prevezme zistené Rezné parametre do určených parametrov cyklu.
- > Aktuálne zadania sa uložia a pri opakovanom otvorení modulu rezných parametrov sa nahrajú.

alebo

- Stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**, resp. **STORNO**
- > Aktuálne zadania sa neuložia.
- > Ovládanie neprevezme do cyklu žiadne hodnoty.

Modul rezných parametrov OCM vypočíta súvisiace hodnoty pre tieto parametre cyklu:

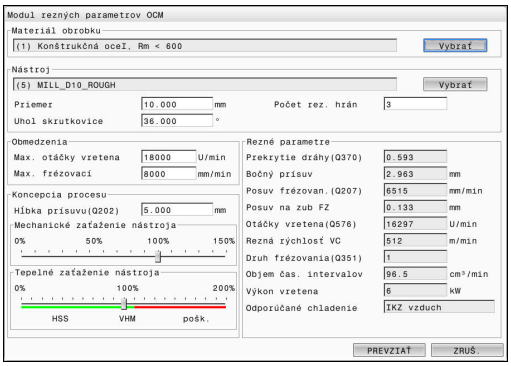
- Hĺbka prísuvu(Q202)
- Prekrytie dráhy(Q370)
- Otáčky vretena(Q576)
- Druh frézovania(Q351)

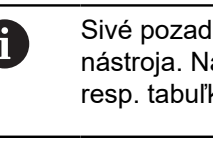
Pri práci s nástrojom Modul rezných parametrov OCM nesmiete dodatočne upravovať tieto parametre v cykle.

Formulár

Vo formulári používa ovládanie rôzne farby:

- Biele pozadie: Povinné zadanie
- Červené zadané hodnoty: Chýbajúce alebo nesprávne zadanie
- Sivé pozadie: Nie je možné žiadne zadanie





Sivé pozadie majú vstupné polia pre materiál obrobku a nástroja. Na výber môžete použiť len výberový zoznam, resp. tabuľku nástrojov.

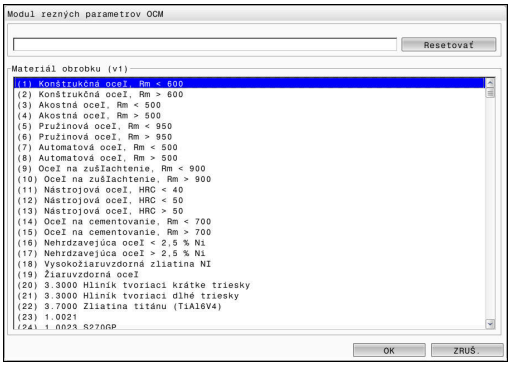
Materiál obrobku

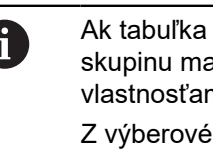
Pri výbere materiálu obrobku postupujte takto:

- ▶ Ťuknite na tlačidlo **Vybrať**
- > Ovládanie otvorí výberový zoznam s rôznymi triedami ocelí, hliníka a titánu.
- ▶ Vyberte materiál obrobku

alebo

- ▶ zadajte hľadaný pojem do vyhľadávacej masky
- > Ovládanie vám zobrazí nájdené materiály, resp. ich skupiny. Pomocou tlačidla **RESET** sa vrátite späť do výberového zoznamu.
- ▶ Výber materiálu prevezmite stlačením tlačidla **OK**



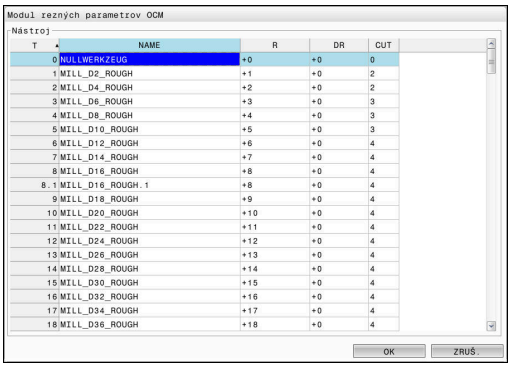


Ak tabuľka neobsahuje váš materiál, zvoľte vhodnú skupinu materiálov alebo materiál s podobnými vlastnosťami pri trieskovom obrábaní.

Z výberového zoznamu môžete získať č. verzie vašej aktuálnej tabuľky materiálov obrobkov. V prípade potreby ju môžete aktualizovať. Tabuľku materiálov obrobkov **ocm.xml** nájdete v adresári **TNC:\system_calcprocess**.

Nástroj

Nástroj môžete vybrať pomocou tabuľky nástrojov **tool.t** alebo môžete údaje vložiť ručne.



Pri výbere nástroja postupujte takto:

- ▶ Ťuknite na tlačidlo **Vybrať**
- > Ovládanie otvorí aktívnu tabuľku nástrojov **tool.t**.
- ▶ Vyberte nástroj
- ▶ Na prevzatie stlačte tlačidlo **OK**
- > Ovládanie preberie z tabuľky nástrojov **tool.t** parameter Priemer a počet rezných hrán.
- ▶ Definujte parameter Uhol skrutkovice

Alebo postupujte bez výberu nástroja takto:

- ▶ Zadajte hodnotu pre parameter Priemer
- ▶ Definujte počet rezných hrán
- ▶ Zadajte hodnotu parametra Uhol skrutkovice

Vstupné dialógové okno	Opis
Priemer	Priemer hrubovacieho nástroja v mm (vstupný rozsah: 1 mm až 40 mm) Hodnota sa prevezme automaticky po výbere hrubovacieho nástroja.
Počet rez. hrán	Počet rezných hrán hrubovacieho nástroja (vstupný rozsah: 1 až 10) Hodnota sa prevezme automaticky po výbere hrubovacieho nástroja.
Uhol skrutkovice	Uhol skrutkovice hrubovacieho nástroja v ° (vstupný rozsah: 0° až 80°) Pri odlišných uhloch skrutkovice zadajte priemernú hodnotu.

> Hodnoty parametra Priemer a počtu rezných hrán môžete kedykoľvek zmeniť. Zmenená hodnota sa **nezapíše** do tabuľky nástrojov **tool.t**!
>
> Parameter Uhol skrutkovice nájdete v opise vášho nástroja, napr. v katalógu nástrojov od výrobcu nástrojov.

Ohraničenie

Pre parameter Obmedzenia musíte definovať max. otáčky vretena a max. frézovací posuv. Vypočítané hodnoty Rezné parametre sa obmedzia na tieto hodnoty.

Vstupné dialógové okno	Opis
Max. otáčky vretena	Maximálne otáčky vretena v ot./min, ktoré sú možné na stroji a pri konkrétnom upnutí.
Max. frézovací posuv	Maximálny frézovací posuv v mm/min, ktorý je možný na stroji a pri konkrétnom upnutí.

Koncepcia procesu

Pre parameter Koncepcia procesu musíte definovať hodnoty Hĺbka prísuvu(Q202), ako aj mechanické a tepelné zaťaženie:

Vstupné dialógové okno	Opis
Hĺbka prísuvu(Q202)	Hĺbka prísuvu (> 0 mm až 6x priemer nástroja) Hodnota sa prevezme pri spustení modulu rezných parametrov OCM z parametra cyklu **Q202**.
Mechanické zaťaženie nástroja	Posuvný regulátor na výber mechanického zaťaženia (normálne je hodnota v rozsahu 70 % až 100 %)
Tepelné zaťaženie nástroja	Posuvný regulátor na výber tepelného zaťaženia Posuvný regulátor nastavte podľa odolnosti vášho nástroja proti opotrebovaniu za tepla (povrchová úprava). ■ HSS: nízka odolnosť proti opotrebovaniu za tepla ■ VHM (monolitické frézy zo spekaných karbidov bez povrchovej úpravy alebo s normálnou povrchovou úpravou): priemerná odolnosť proti opotrebovaniu za tepla ■ Povr. (monolitické frézy zo spekaných karbidov s vysokoakostnou povrchovou úpravou): vysoká odolnosť proti opotrebovaniu za tepla Posuvný regulátor je aktívne len v časti so zeleným, podkladom. Toto obmedzenie závisí od maximálnych otáčok vretena, maximálneho posuvu a zvoleného materiálu. Keď sa posuvný regulátor nachádza v červenej časti, používa ovládanie maximálnu prípustnú hodnotu.

Ďalšie informácie: "Koncepcia procesu ", Strana 307

Rezné parametre

Ovládanie zobrazí v sekcii Rezné parametre vypočítané hodnoty.

Do príslušných parametrov cyklu sa okrem hĺbky prísuvu **Q202** prevezmú nasledujúce hodnoty Rezné parametre:

Rezné parametre:	Prevzatie do parametrov cyklu:
Prekrytie dráhy(Q370)	**Q370** = **PREKRYTIE DRAH**
Posuv frézovan.(Q207) v mm/min	**Q207** = **POSUV FREZOVANIA**
Otáčky vretena(Q576) v ot./min	**Q576** = **OTACKY VRETENA**
Druh frézovania(Q351)	**Q351**= **DRUH FREZOVANIA**

Modul rezných parametrov OCM vypočíta hodnoty výlučne pre súsledný chod **Q351**=+1. Preto preberá do parametra cyklu vždy tento parameter **Q351**=+1.

Nasledujúce rezné parametre majú informačný a odporúčací charakter:

- Bočný prísuv v mm
- Posuv na zub FZ v mm
- Rezná rýchlosť VC v m/min
- Objem čas. intervalov v cm^3/min
- Výkon vretena v kW
- Odporúčané chladenie

Pomocou týchto hodnôt môžete posúdiť, či váš stroj dokáže dodržať zvolené rezné podmienky.

Koncepcia procesu

Oba posuvné regulátory pre mechanické a tepelné zaťaženie majú vplyv na technologické sily a teploty pôsobiace v rámci rezu. Vyššie hodnoty zvyšujú objem za čas, ale spôsobujú vyššie zaťaženie. Posúvanie regulátorov umožňuje vytvorenie rôznych koncepcií procesu.

Maximálny objem za čas

Na dosiahnutie maximálneho objemu za čas posuňte posuvný regulátor pre mechanické zaťaženie na hodnotu 100 % a posuvný regulátor pre tepelné zaťaženie podľa povrchovej úpravy vášho nástroja.

Keď to umožňujú definované obmedzenia, využite rezné parametre nástroja na úrovni jeho medzí mechanického a tepelného zaťaženie. Pri veľkých priemeroch nástrojov (D >= 16 mm) môžu byť potrebné veľmi vysoké výkony vretena.

Informácie o teoretickom očakávanom výkone vretena nájdete vo výstupe rezných parametrov.

> Pri prekročení prípustného výkonu vretena môžete najskôr redukovať nastavenie posuvného regulátora pre mechanické zaťaženie a v prípade potreby hĺbku prísuvu (a_p).
>
> Nezabúdajte, že na úrovni pod menovitými otáčkami a pri veľmi vysokých otáčkach nedosiahne vreteno svoj menovitý výkon.
>
> Na dosiahnutie vysokého objemu za čas musíte zabezpečiť optimálny odvod triesok.

Znížené zaťaženie a nízke opotrebovanie

Na redukciu mechanického zaťaženia a tepelného opotrebenia znížte mechanické zaťaženie na 70 %. Tepelné zaťaženie znížte na hodnotu zodpovedajúcu 70 % povrchovej úpravy vášho nástroja.

Týmto nastavením dosiahnete vyvážené mechanické a tepelné zaťaženie vášho nástroja. Vo všeobecnosti dosiahne životnosť nástroja maximum. Nižšie mechanické zaťaženie umožní pokojnejší proces s nižšími vibráciami.

Dosiahnutie optimálneho výsledku

Keď zistené hodnoty parametra Rezné parametre nezaistia uspokojivý proces trieskového obrábania, príčiny môžu byť rôzne.

Príliš vysoké mechanické zaťaženie

Pri mechanickom preťažení musíte najskôr znížiť technologickú silu.

Nasledujúce príznaky poukazujú na mechanické preťaženie:

- vylomenia rezných hrán na nástroji
- zlomenie stopky nástroja
- príliš vysoký moment vretena a príliš vysoký výkon vretena
- príliš vysoké axiálne a radiálne sily na ložisku vretena
- neželané vibrácie alebo chvenie
- vibrácie spôsobené príliš mäkkým upnutím
- vibrácie spôsobené príliš dlhým vyčnievaním nástroja

Príliš vysoké tepelné zaťaženie

Pri tepelnom preťažení musíte najskôr znížiť technologickú teplotu.

Nasledujúce príznaky poukazujú na tepelné preťaženie nástroja:

- príliš veľké žliabky na čele rezného nástroja
- rozžeravenie nástroja
- roztavené rezné hrany (pri ťažko trieskovo obrobiteľných materiáloch, napr. titán)

Príliš nízky objem za čas

Ak je čas obrábania príliš dlhý a musí sa skrátiť, môžete zvýšením hodnoty na oboch regulátoroch dosiahnuť zvýšenie objemu za čas.

Keď zistíte potenciál nielen stroja, ale aj nástroja, odporúča sa najskôr zvýšenie technologickej teploty pomocou posuvného regulátora. Následne môžete zvýšiť hodnotu aj na posuvnom regulátore pre technologické sily.

Odstraňovanie problémov

Nasledujúca tabuľka uvádza možné chyby a protiopatrenia.

Príznak	Posuvný regulátor Mechanické zaťaženie nástroja	Posuvný regulátor Tepelné zaťaženie nástroja	Ostatné
Vibrácie (napr. príliš mäkké upnutie alebo príliš ďaleko vysunuté nástroje)	Redukcia	Príp. zvýšenie	Skontrolujte upnutie
Neželané vibrácie alebo chvenie	Redukcia	-	
Zlomenie nástroja na stopke	Redukcia	-	Skontrolujte odvádzanie triesky
Vylomenia rezných hrán na nástroji	Redukcia	-	Skontrolujte odvádzanie triesky
Príliš vysoké opotrebenie	Príp. zvýšenie	Redukcia	
rozžeravenie nástroja	Príp. zvýšenie	Redukcia	Skontrolujte chladenie
Príliš dlhý čas obrábania	Príp. zvýšenie	Najskôr zvýšenie	
Príliš vysoké vyťaženie vretena	Redukcia	-	
Príliš vysoká axiálna sila na ložisku vretena	Redukcia	-	■ Znížte hĺbku prísuvu ■ Použite nástroj s menším uhlom skrutkovice
Príliš vysoká radiálna sila na ložisku vretena	Redukcia	-	

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

Aplikácia

Pomocou cyklu **273 OCM OBRAB.DNA NACIS.** sa obrobí načisto prídavok hĺbky v cykle **271**.

Predpoklady

Pred vyvolaním cyklu **273** musíte naprogramovať ďalšie cykly:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, alternatívne cyklus **14 OBRYS**
- Cyklus **271 OCM UDAJE OBRYSU**
- príp. cyklus **272 OCM HRUBOVANIE**

Priebeh cyklu

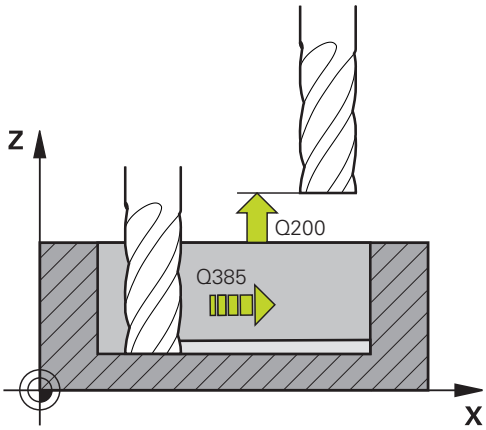
1. Ovládanie polohuje nástroj do bezpečnej výšky rýchloposuvom **FMAX**
2. Následne sa vykoná pohyb po osi nástroja posuvom **Q385**.
3. Ovládanie jemne prisunie nástroj (po zvislej tangenciálnej kružnici) k ploche, ktorá sa má obrobiť, ak je na to dostatok priestoru. Pri obmedzenom priestore presunie 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

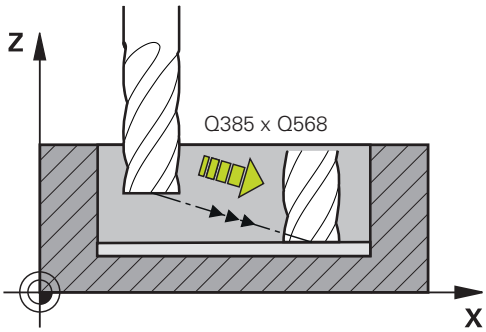
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

- 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.
- Keď nedefinujete parameter **Q438 HRUB. NASTROJ** vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.
- Tento cyklus monitoruje definovanú užitočnú dĺžku **LU** nástroja. Keď je hodnota **LU** menšia ako parameter **HLBKA Q201**, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.
- Pri použití faktora prekrytia dráhy vyššieho ako jeden môže zvyšný materiál zostať zachovaný. Skontrolujte obrys pomocou testovacej grafiky a príp. znížte faktor prekrytia dráhy. Tým môžete dosiahnuť iné rozloženie rezu, čo vedie často k požadovanému výsledku.

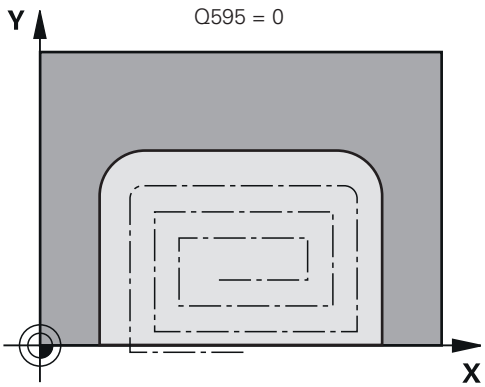
Parametre cyklu

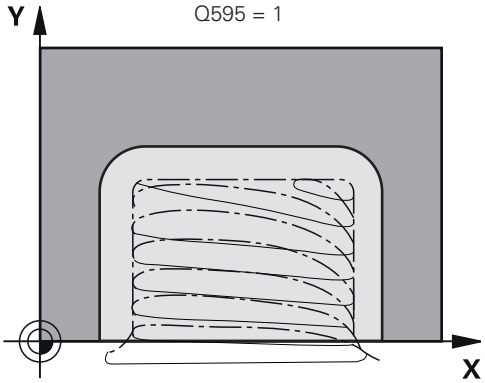
- **Q370 Faktor prekrytia dráh?**: **Q370** x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Prekrytie sa chápe ako maximálne prekrytie. Aby sa zabránilo, že na rohoch zostane zvyšný materiál, môže sa vykonať redukcia prekrytia.
  Vstupný rozsah 0,0001 až 1,9999 alternatívne **PREDEF**
- **Q385 Posuv obr. na 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 v mm/min. Tento posuv sa použije pod plochou súradníc, avšak mimo definovaného materiálu.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (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. Pomocou softvérového tlačidla môžete prevziať predhrubovací nástroj 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.
  Q438 = -1: Ako hrubovací nástroj bude akceptovaný naposledy použitý nástroj (štandardná reakcia)
  Vstupný rozsah pri zadávaní čísel -1 až +32767,9





- **Q595 Stratégia (0/1)?**: Stratégia obrábania pri obrábaní načisto
  0: Ekvidištančná stratégia = rovnomerné vzdialenosti dráh
  1: Stratégia s konštantným uhlom záberu
- **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





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
   Q595=+1     ;STRATEGIA
   Q577=+0.2   ;FAKTOR POLOM.
               PRISUVU
```

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

Aplikácia

Pomocou cyklu **274 OCM OBRAB. STR. NAC.** sa obrába načisto prídavok strany naprogramovaný v cykle **271**. Tento cyklus môžete vykonať súsledným alebo nesúsledným obrábaním.

Predpoklady

Pred vyvolaním cyklu **274** musíte naprogramovať ďalšie cykly:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, alternatívne cyklus **14 OBRYS**
- Cyklus **271 OCM UDAJE OBRYSU**
- príp. cyklus **272 OCM HRUBOVANIE**
- príp. cyklus **273 OCM OBRAB.DNA NACIS.**

Priebeh cyklu

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:

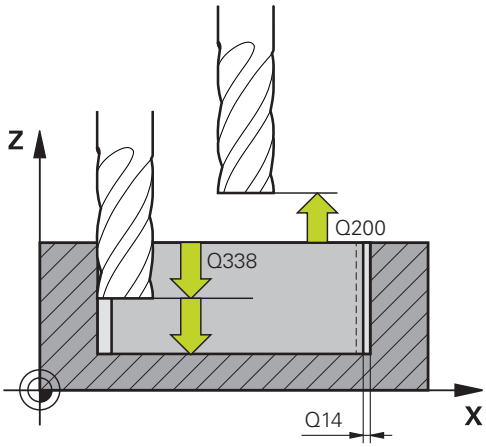
- Definujte obrys, ktorý chcete vyfrézovať ako samostatný ostrovček (bez ohraničenia výrezu)
- V cykle **271** zadajte prídavok na dokončenie (**Q368**) väčší ako súčet prídavku na dokončenie **Q14** a polomeru použitého nástroja

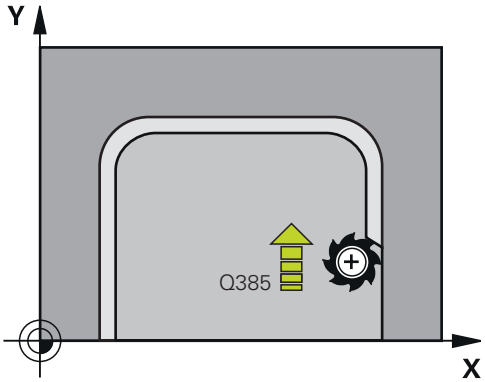
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

- 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 samo vypočíta začiatočný bod obrábania načisto. Začiatočný bod závisí od priestorových podmienok obrysu a prídavku, ktorý je naprogramovaný v cykle **271**.
- Keď nedefinujete parameter **Q438 HRUB. NASTROJ** vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.
- Tento cyklus monitoruje definovanú užitočnú dĺžku **LU** nástroja. Keď je hodnota **LU** menšia ako parameter **HLBKA Q201**, vygeneruje ovládanie 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 v mm/min. Tento posuv sa použije pod plochou súradníc, avšak mimo definovaného materiálu.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (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. Pomocou softvérového tlačidla môžete prevziať predhrubovací nástroj 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.
  Q438 = -1: Ako hrubovací nástroj bude akceptovaný naposledy použitý nástroj (štandardná reakcia)
  Vstupný rozsah pri zadávaní čísel -1 až +32767,9
- **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.=-1**: Druh obrábania frézou. Smer otáčania vretena sa zohľadní:
  +1 = súsledné frézovanie
  -1 = nesúsledné frézovanie
  PREDEF: Ovládanie prevezme 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

10.7 OCM ZRAZIT HRANY (cyklus 277, DIN/ISO: G277, možnosť č. 167)

Aplikácia

Pomocou cyklu **277 OCM ZRAZIT HRANY** môžete odihliť hrany komplexných obrysov, ktoré ste predtým vyhrubovali pomocou cyklov OCM.

Cyklus zohľadňuje susedné obrysy a obmedzenia, ktoré ste predtým aktivovali pomocou cyklu **271 OCM UDAJE OBRYSU** alebo pomocou pravidelných geometrických tvarov 12xx.

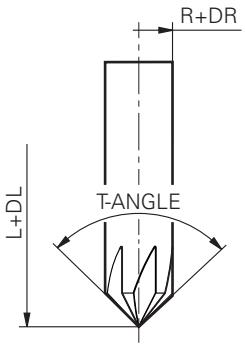
Predpoklady

Aby ovládanie dokázalo spustiť cyklus **277**, musíte nástroj uložiť do tabuľky nástrojov správne:

- **L + DL**: Celková dĺžka až po teoretický hrot
- **R + DR**: Definícia celkového polomeru nástroja
- **T-ANGLE** : Vrcholový uhol nástroja

Pred vyvolaním cyklu **277** musíte okrem toho naprogramovať ďalšie cykly:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, alternatívne cyklus **14 OBRYS**
- Cyklus **271 OCM UDAJE OBRYSU** alebo pravidelné geometrické tvary 12xx
- príp. cyklus **272 OCM HRUBOVANIE**
- príp. cyklus **273 OCM OBRAB.DNA NACIS.**
- príp. cyklus **274 OCM OBRAB. STR. NAC.**



Priebeh cyklu

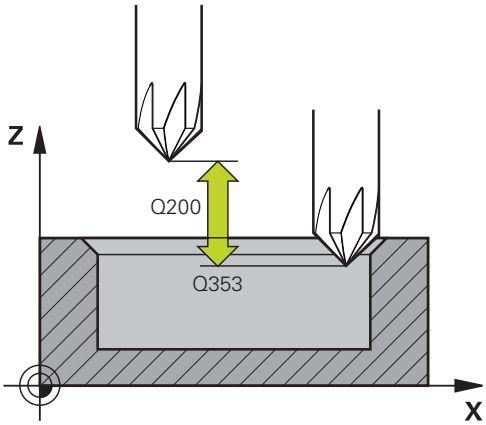
1. Nástroj sa rýchloposuvom presunie na parameter **Q260 BEZP. VYSKA**. Ovládanie ho získa z cyklu **271 OCM UDAJE OBRYSU** alebo pravidelných geometrických tvarov 12xx
2. Následne presunie ovládanie nástroj na začiatočný bod. Určí sa automaticky na základe naprogramovaného obrysu.
3. V nasledujúcom kroku sa nástroj presunie rýchloposuvom **FMAX** na bezpečnostnú vzdialenosť **Q200**
4. Nástroj sa potom prisunie kolmo do záberu do polohy podľa parametra **Q353 HLBKA HROTU NASTROJA**
5. Ovládanie nabehne na obrys tangenciálne alebo kolmo (vždy podľa priestorových pomerov). Skosenie sa vyrobí pomocou frézovacieho posuvu **Q207**
6. Následne sa nástroj odsunie od obrysu tangenciálne alebo kolmo (vždy podľa priestorových pomerov).
7. Pri existencii viacerých obrysov polohuje ovládanie nástroj po každom obryse na bezpečnú výšku a nabehne na nasledujúci začiatočný bod. Kroky 3 až 6 sa opakujú, kým sa nezrazí celý naprogramovaný obrys.
8. Na konci obrábania sa nástroj vráti v osi nástroja späť do polohy podľa parametra **Q260 BEZP. VYSKA**

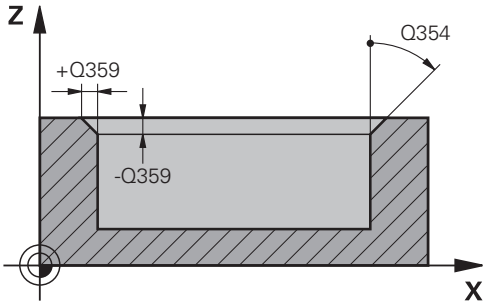
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Ovládanie samo vypočíta začiatočný bod na zrážanie. Začiatočný bod závisí od priestorových pomerov.
- Keď je hodnota parametra **Q353 HLBKA HROTU NASTROJA** nižšia ako hodnota parametra **Q359 SIRKA SKOSENIA**, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.
- Keď nedefinujete parameter **Q438 HRUB. NASTROJ** vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.
- Premerajte nástroj na teoretickom hrote nástroja.
- Ovládanie monitoruje polomer nástroja. Susedné steny z cyklu **271 OCM UDAJE OBRYSU** alebo z cyklov objektov **12xx** sa nenarušia.
- Nezabúdajte, že ovládanie nemonitoruje kolízie teoretického hrotu nástroja. V prevádzkovom režime **Test programu** simuluje ovládanie teoretický hrot nástroja vždy. Pri tom sa môže stať, napr. pri nástrojoch bez skutočného hrotu nástroja, že ovládanie nasimuluje bezchybný program NC s poškodeniami obrysu.

Parametre cyklu

- **Q353 Hĺbka hrotu nástroja?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi teoretickým hrotom nástroja a povrchom obrobku.
  Vstupný rozsah -999,9999 až -0,0001
- **Q359 Šírka skosenia (-/+)?** (inkrementálne): Šírka alebo hĺbka skosenia:
  -: Hĺbka skosenia
  +: Šírka skosenia
  Vstupný rozsah -999,9999 až +999,9999
- **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Polohovací posuv?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri polohovaní v mm/min.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- **Q438 Číslo/názov hrubovacieho nástr.?**
  Q438, resp. **QS438**: Číslo alebo názov nástroja, s ktorým ovládanie vyhrubovalo obrysový výrez. Pomocou softvérového tlačidla môžete prevziať predhrubovací nástroj 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.
  Q438 = -1: Ako hrubovací nástroj bude akceptovaný naposledy použitý nástroj (štandardná reakcia)
  Vstupný rozsah pri zadávaní čísel -1 až +32767,9
- **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.=-1**: Druh obrábania frézou. Smer otáčania vretena sa zohľadní:
  +1 = súsledné frézovanie
  -1 = nesúsledné frézovanie
  PREDEF: Ovládanie prevezme hodnotu z bloku **GLOBAL DEF** (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- **Q354 Uhol skosenia?**: Uhol skosenia
  0: Uhol skosenia je polovičná hodnota definovaného parametra **T-ANGLE** z tabuľky nástrojov
  >0: Uhol skosenia sa porovná s hodnotou parametra **T-ANGLE** z tabuľky nástrojov. Ak sa tieto hodnoty nezhodujú, zobrazí ovládanie chybové hlásenie.
  Vstupný rozsah 0 až 89





Príklad

59 CYCL DEF 277 OCM ZRAZIT HRANY	
Q353=-1	;HLBKA HROTU NASTROJA
Q359=+0.2	;SIRKA SKOSENIA
Q207=+500	;POSUV FREZOVANIA
Q253=+750	;POLOH. POSUV
Q200=+2	;BEZP. VZDIALENOST
Q438=-1	;HRUBOVACI NASTROJ
Q351=+1	;DRUH FREZOVANIA
Q354=+0	;UHOL SKOSENIA

10.8 Štandardné objekty OCM

Základy

Ovládanie vám ponúka cykly s často potrebnými objektmi. Objekty môžete naprogramovať ako výrezy, ostrovčeky alebo obmedzenia.

Tieto cykly s objektmi vám ponúkajú nasledujúce výhody:

- Objekty, ako aj údaje obrábania naprogramujete komfortne bez samostatného dráhového pohybu
- Často potrebné objekty môžete používať opakovane
- Pri ostrovčeku alebo otvorenom výreze vám ovládanie poskytuje ďalšie cykly na definovanie obmedzenia pre objekt.
- Typ objektu Obmedzenie vám umožní rovinné frézovanie vášho objektu

Objekt predefinuje údaje obrysu OCM a zruší definíciu z predtým definovaného cyklu **271 OCM UDAJE OBRYSU** alebo obmedzenie objektu.

Ovládanie vám na definovanie objektov poskytuje nasledujúce cykly:

- **1271 OCM OBDLZNIK**, pozrite si Strana 319
- **1272 OCM KRUH**, pozrite si Strana 322
- **1273 OCM DRAZKA/VYSTUPOK**, pozrite si Strana 324
- **1278 OCM POLYGON**, pozrite si Strana 326

Ovládanie vám na definovanie obmedzenia objektu poskytuje nasledujúce cykly:

- **1281 OCM OBMEDZENIE OBDLZNIKA**, pozrite si Strana 329
- **1282 OCM OBMEDZENIE KRUHU**, pozrite si Strana 331

10.9 OCM OBDLZNIK (cyklus 1271, DIN/ISO: G1271, možnosť č. 167)

Aplikácia

Prostredníctvom cyklu objektov **1271 OCM OBDLZNIK** naprogramujte obdĺžnik. Objekt môžete na rovinné frézovanie použiť ako výrez, ostrovček alebo obmedzenie.

Keď pracujete s cyklom **1271**, naprogramujte toto:

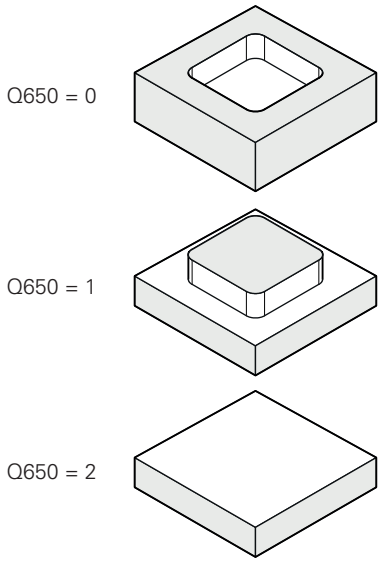
- Cyklus **1271 OCM OBDLZNIK**
  - Keď na programovanie použijete **Q650** = 1 (typ objektu = ostrovček), musíte pomocou cyklu **1281 OCM OBMEDZENIE OBDLZNIKA** alebo **1282 OCM OBMEDZENIE KRUHU** definovať obmedzenie
- Cyklus **272 OCM HRUBOVANIE**
- Príp. cyklus **273 OCM OBRAB.DNA NACIS.**
- Príp. cyklus **274 OCM OBRAB. STR. NAC.**
- Príp. cyklus **277 OCM ZRAZIT HRANY**

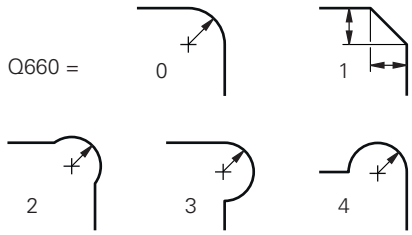
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

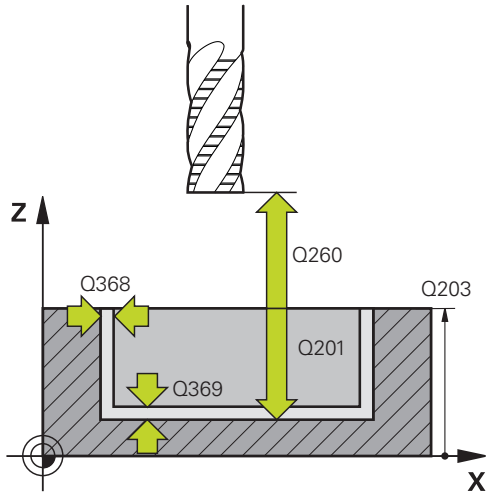
- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **1271** je aktívny ako DEF, tzn., že cyklus **1271** je po zadefinovaní v programe NC aktívny
- Informácie na obrábanie zadané v cykle **1271** platia pre obrábacie cykly OCM **272** až **274** a **277**.
- Cyklus potrebuje príslušné predpolohovanie, ktoré závisí od parametra **Q367**.

Parametre cyklu

- **Q650 Typ objektu?**: Geometria objektu.
  0: Výrez
  1: Ostrovček
  2: Obmedzenie na rovinné frézovanie
- **Q218 1. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka 1. strany objektu rovnobežnej s hlavnou osou.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q219 2. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka 2. strany objektu rovnobežnej s vedľajšou osou.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q660 Typ rohov?**: Geometria rohov:
  0: Polomer
  1: Skosenie
  2: Voľné frézovanie rohov v smere hlavnej a vedľajšej osi
  3: Voľné frézovanie rohov v smere hlavnej osi
  4: Voľné frézovanie rohov v smere vedľajšej osi
- **Q220 R rohov?**: Polomer alebo skosenie rohu objektu.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q367 Poloha výrezu (0/1/2/3/4)?**: Poloha objektu vzhľadom na polohu nástroja pri vyvolaní cyklu:
  0: Poloha nástroja = stred objektu
  1: Poloha nástroja = ľavý dolný roh
  2: Poloha nástroja = pravý dolný roh
  3: Poloha nástroja = pravý horný roh
  4: Poloha nástroja = ľavý horný roh
- **Q224 Natočenie?** (absolútne): Uhol, o ktorý sa objekt otočí. Stred otáčania sa nachádza v strede objektu.
  Vstupný rozsah -360 až +360
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  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): Súradnica v osi nástroja, 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

Príklad

```
59 CYCL DEF 1271  OCM OBDLZNIK
    Q650=+1     ;TYP OBJEKTU
    Q218=+60    ;1. DLZKA STRANY
    Q219=+40    ;2. DLZKA STRANY
    Q660=+0     ;TYP ROHOV
    Q220=+0     ;R ROHU
    Q367=+0     ;POL. VYREZU
    Q224=+0     ;NATOCENIE
    Q203=+0     ;SURAD. POVRCHU
    Q201=-10    ;HLBKA
    Q368=+0     ;PRID. NA STR.
    Q369=+0     ;PRID. DO HLBKY
    Q260=+50    ;BEZP. VYSKA
    Q578=+0.2   ;FAKTOR VNUTOR.
                 ROHOV
```

10.10 OCM KRUH (cyklus 1272, DIN/ISO: G1272, možnosť č. 167)

Aplikácia

Prostredníctvom cyklu objektov **1272 OCM KRUH** naprogramujte kruh. Objekt môžete na rovinné frézovanie použiť ako výrez, ostrovček alebo obmedzenie.

Keď pracujete s cyklom **1272**, naprogramujte toto:

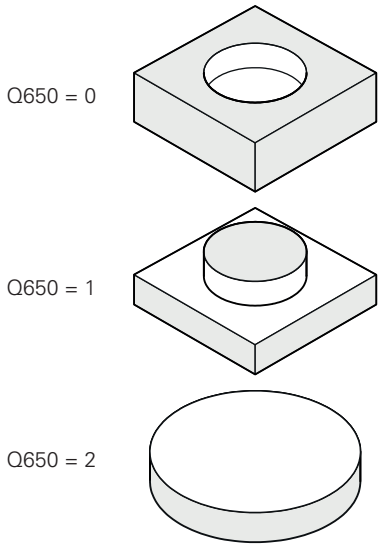
- Cyklus **1272 OCM KRUH**
  - Keď na programovanie použijete **Q650** = 1 (typ objektu = ostrovček), musíte pomocou cyklu **1281 OCM OBMEDZENIE OBDLZNIKA** alebo **1282 OCM OBMEDZENIE KRUHU** definovať obmedzenie
- Cyklus **272 OCM HRUBOVANIE**
- Príp. cyklus **273 OCM OBRAB.DNA NACIS.**
- Príp. cyklus **274 OCM OBRAB. STR. NAC.**
- Príp. cyklus **277 OCM ZRAZIT HRANY**

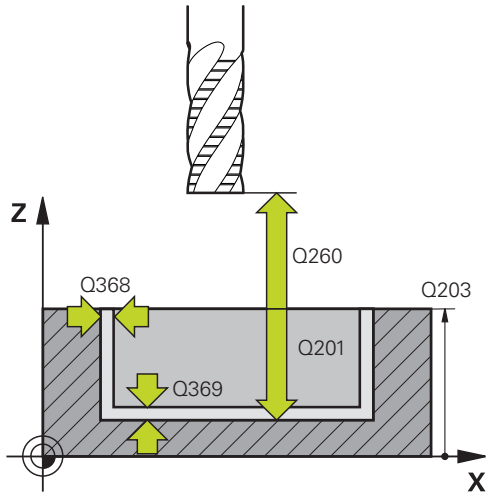
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **1272** je aktívny ako DEF, tzn., že cyklus **1272** je po zadefinovaní v programe NC aktívny
- Informácie na obrábanie zadané v cykle **1272** platia pre obrábacie cykly OCM **272** až **274** a **277**.
- Cyklus potrebuje príslušné predpolohovanie, ktoré závisí od parametra **Q367**.

Parametre cyklu

- **Q650 Typ objektu?**: Geometria objektu.
  0: Výrez
  1: Ostrovček
  2: Obmedzenie na rovinné frézovanie
- **Q223 Priemer kruhu?**: Priemer načisto obrobeného kruhu.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q367 Poloha výrezu (0/1/2/3/4)?**: Poloha objektu vzhľadom na polohu nástroja pri vyvolaní cyklu:
  0: Poloha nástroja = Stred objektu
  1: Poloha nástroja = Prechod medzi kvadrantmi na hodnote 90°
  2: Poloha nástroja = Prechod medzi kvadrantmi na hodnote 0 °
  3: Poloha nástroja = Prechod medzi kvadrantmi na hodnote 270 °
  4: Poloha nástroja = Prechod medzi kvadrantmi na hodnote 180°
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  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): Súradnica v osi nástroja, 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?**: Minimálny polomer kruhového výrezu vyplynie z polomeru nástroja, ku ktorému sa pripočíta súčin polomeru nástroja a parametra **Q578**.
  Vstupný rozsah 0,05 až 0,99





Príklad

```
59 CYCL DEF 1272  OCM KRUH
    Q650=+0     ;TYP OBJEKTU
    Q223=+50    ;PRIEMER KRUHU
    Q367=+0     ;POL. VYREZU
    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
```

10.11 OCM DRAZKA/VYSTUPOK (cyklus 1273, DIN/ISO: G1273, možnosť č. 167)

Aplikácia

Prostredníctvom cyklu objektov **1273 OCM DRAZKA/VYSTUPOK** naprogramujte drážku alebo výstupok. Je možné aj obmedzenie na rovinné frézovanie

Keď pracujete s cyklom **1273**, naprogramujte toto:

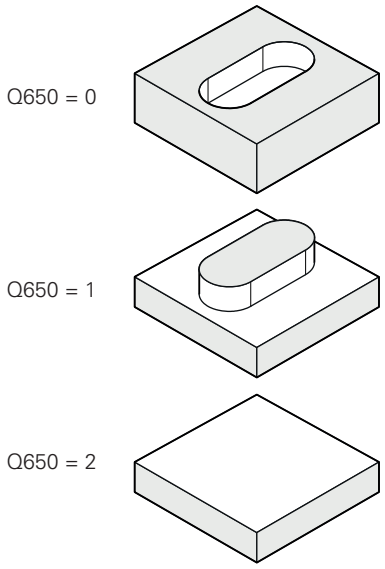
- Cyklus **1273 OCM DRAZKA/VYSTUPOK**
  - Keď na programovanie použijete **Q650** = 1 (typ objektu = ostrovček), musíte pomocou cyklu **1281 OCM OBMEDZENIE OBDLZNIKA** alebo **1282 OCM OBMEDZENIE KRUHU** definovať obmedzenie
- Cyklus **272 OCM HRUBOVANIE**
- Príp. cyklus **273 OCM OBRAB.DNA NACIS.**
- Príp. cyklus **274 OCM OBRAB. STR. NAC.**
- Príp. cyklus **277 OCM ZRAZIT HRANY**

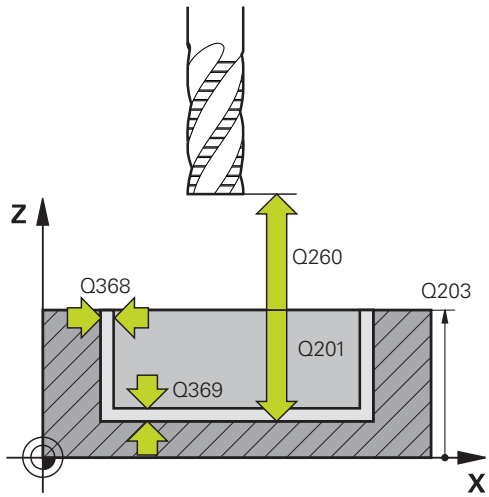
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **1273** je aktívny ako DEF, tzn., že cyklus **1273** je po zadefinovaní v programe NC aktívny
- Informácie na obrábanie zadané v cykle **1273** platia pre obrábacie cykly OCM **272** až **274** a **277**.
- Cyklus potrebuje príslušné predpolohovanie, ktoré závisí od parametra **Q367**.

Parametre cyklu

- **Q650 Typ objektu?**: Geometria objektu.
  0: Výrez
  1: Ostrovček
  2: Obmedzenie na rovinné frézovanie
- **Q219 Šírka drážky?** (inkrementálne): Šírka drážky alebo výstupku rovnobežne s vedľajšou osou roviny obrábania.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q218 Dĺžka drážky?** (inkrementálne): Dĺžka drážky alebo výstupku rovnobežná s hlavnou osou roviny obrábania.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q367 Poloha drážky (0/1/2/3/4)?**: Poloha objektu vzhľadom na polohu nástroja pri vyvolaní cyklu:
  0: Poloha nástroja = stred objektu
  1: Poloha nástroja = ľavý koniec objektu
  2: Poloha nástroja = stred ľavej kružnice objektu
  3: Poloha nástroja = stred pravej kružnice objektu
  4: Poloha nástroja = pravý koniec objektu
- **Q224 Natočenie?** (absolútne): Uhol, o ktorý sa objekt otočí. Stred otáčania sa nachádza v strede objektu.
  Vstupný rozsah -360 až +360
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  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): Súradnica v osi nástroja, 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?**: Minimálny polomer (šírka drážky) drážky vyplynie z polomeru nástroja, ku ktorému sa pripočíta súčin polomeru nástroja a parametra **Q578**.
  Vstupný rozsah 0,05 až 0,99





Príklad

```
59 CYCL DEF 1273  OCM DRAZKA/
   VYSTUPOK
   Q650=+0     ;TYP OBJEKTU
   Q219=+10    ;S. DRAZKY
   Q218=+60    ;L DRAZKY
   Q367=+0     ;POL. DR.
   Q224=+0     ;NATOCENIE
   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
```

10.12 OCM POLYGON (cyklus 1278, DIN/ISO: G1278, možnosť č. 167)

Aplikácia

Prostredníctvom cyklu objektov **1278 OCM POLYGON** naprogramujte polygón. Objekt môžete na rovinné frézovanie použiť ako výrez, ostrovček alebo obmedzenie.

Keď pracujete s cyklom **1278**, naprogramujte toto:

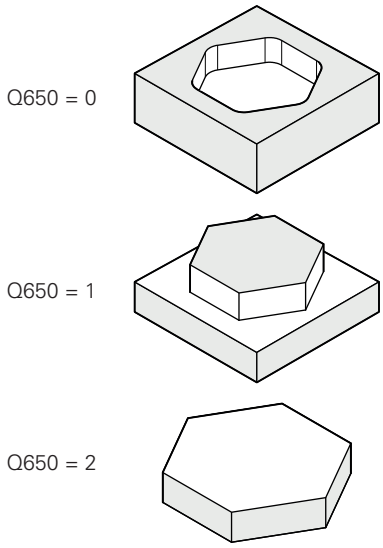
- Cyklus **1278 OCM POLYGON**
  - Keď na programovanie použijete **Q650** = 1 (typ objektu = ostrovček), musíte pomocou cyklu **1281 OCM OBMEDZENIE OBDLZNIKA** alebo **1282 OCM OBMEDZENIE KRUHU** definovať obmedzenie
- Cyklus **272 OCM HRUBOVANIE**
- Príp. cyklus **273 OCM OBRAB.DNA NACIS.**
- Príp. cyklus **274 OCM OBRAB. STR. NAC.**
- Príp. cyklus **277 OCM ZRAZIT HRANY**

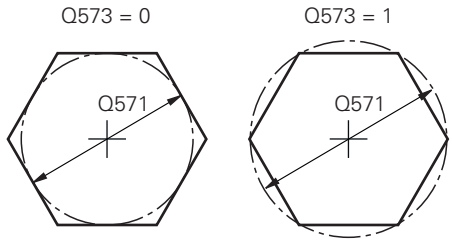
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **1278** je aktívny ako DEF, tzn., že cyklus **1278** je po zadefinovaní v programe NC aktívny
- Informácie na obrábanie zadané v cykle **1278** platia pre obrábacie cykly OCM **272** až **274** a **277**.
- Cyklus potrebuje príslušné predpolohovanie, ktoré závisí od parametra **Q367**.

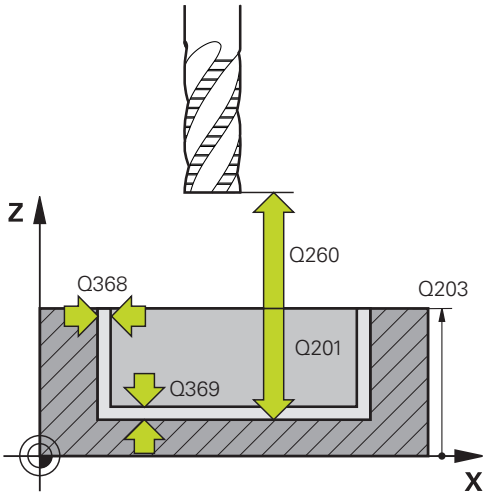
Parametre cyklu

- **Q650 Typ objektu?**: Geometria objektu.
  0: Výrez
  1: Ostrovček
  2: Obmedzenie na rovinné frézovanie
- **Q573 Vnútor. okruh/vonk. okruh (0/1)?**: Zadajte, či sa má kótovanie **Q571** 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 vpísanú alebo opísanú kružnicu.
  Vstupný rozsah: 0 až 99999,9999
- **Q572 Počet rohov?**: Zadajte počet rohov polygónu. Ovládanie rozmiestni rohy na polygóne vždy rovnomerne.
  Vstupný rozsah 3 až 30
- **Q660 Typ rohov?**: Geometria rohov:
  0: Polomer
  1: Skosenie
- **Q220 R rohov?**: Polomer alebo skosenie rohu objektu.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q224 Natočenie?** (absolútne): Uhol, o ktorý sa objekt otočí. Stred otáčania sa nachádza v strede objektu.
  Vstupný rozsah -360 až +360
- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q201 HÍbka?** (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): Súradnica v osi nástroja, 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



Príklad

```
59 CYCL DEF 1278  OCM POLYGON
    Q650=+0     ;TYP OBJEKTU
    Q573=+0     ;REFERENCNY OKRUH
    Q571=+50    ;PRIEMER REF. OKRUHU
    Q572=+6     ;POCET ROHOV
    Q660=+0     ;TYP ROHOV
    Q220=+0     ;R ROHU
    Q224=+0     ;NATOCENIE
    Q203=+0     ;SURAD. POVRCHU
    Q201=-10    ;HLBKA
    Q368=+0     ;PRID. NA STR.
    Q369=+0     ;PRID. DO HLBKY
    Q260=+50    ;BEZP. VYSKA
    Q578=+0.2   ;FAKTOR VNUTOR.
                 ROHOV
```

10.13 OCM OBMEDZENIE OBDLZNIKA (cyklus 1281, DIN/ISO: G1281, možnosť č. 167)

Aplikácia

Prostredníctvom cyklu **1281 OCM OBMEDZENIE OBDLZNIKA** môžete naprogramovať obmedzovací rámec vo forme obdĺžnika. Tento cyklus slúži na definovanie vonkajšieho obmedzenia pre ostrovček alebo obmedzenia pre otvorený výrez, ktorý sa predtým naprogramoval pomocou štandardného objektu OCM.

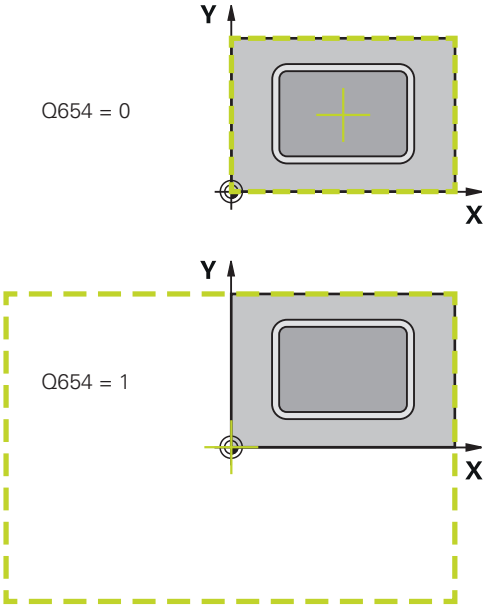
Cyklus sa aktivuje, keď v cykle štandardných objektov OCM naprogramujete, že parameter cyklu **Q650 TYP OBJEKTU** sa rovná hodnote 0 (výrez) alebo hodnote 1 (ostrovček).

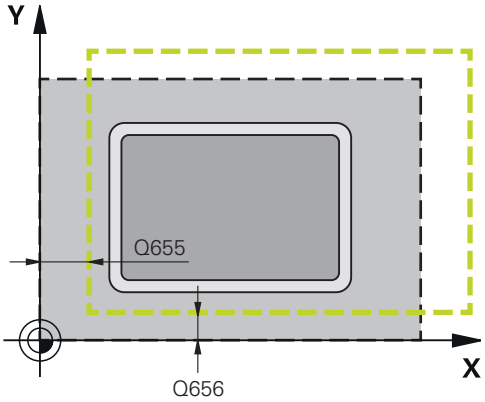
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **1281** je aktívny ako DEF, tzn., že cyklus **1281** je po zadefinovaní v programe NC aktívny
- Informácie na obmedzenie zadané v cykle **1281** platia pre obrábacie cykly OCM **1271** až **1273** a **1278**.

Parametre cyklu

- **Q651 Dĺžka hlavnej osi?**: Dĺžka 1. strany obmedzenia rovnobežného s hlavnou osou. Vstupný rozsah 0,001 až 9999,999
- **Q652 Dĺžka vedľajšej osi?**: Dĺžka 2. strany obmedzenia rovnobežného s vedľajšou osou. Vstupný rozsah 0,001 až 9999,999
- **Q654 Vzťah polohy k objektu?**: Uveďte vzťah polohy k stredu:
  0: Stred obmedzenia sa vzťahuje na stred obrábacieho obrysu
  1: Stred obmedzenia sa vzťahuje na nulový bod
- **Q655 Posunutie hlavnej osi?**: Posunutie obmedzenia obdĺžnika v hlavnej osi. Vstupný rozsah -999,999 až +999,999
- **Q656 Posunutie vedľajšej osi?**: Posunutie obmedzenia obdĺžnika vo vedľajšej osi. Vstupný rozsah -999,999 až +999,999





Príklad

```
59 CYCL DEF 1281  OCM OBMEDZENIE
   OBDLZNIKA
   Q651=+50   ;DLZKA 1
   Q652=+50   ;DLZKA 2
   Q654=+0    ;VZTAH POLOHY
   Q655=+0    ;POSUNUTIE 1
   Q656=+0    ;POSUNUTIE 2
```

10.14 OCM OBMEDZENIE KRUHU (cyklus 1282, DIN/ISO: G1282, možnosť č. 167)

Aplikácia

Prostredníctvom cyklu **1282 OCM OBMEDZENIE KRUHU** môžete naprogramovať obmedzovací rámec vo forme kruhu. Tento cyklus slúži na definovanie vonkajšieho obmedzenia pre ostrovček alebo obmedzenia pre otvorený výrez, ktorý sa predtým naprogramoval pomocou štandardného objektu OCM.

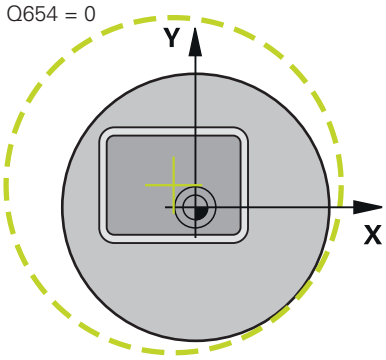
Cyklus sa aktivuje, keď v cykle štandardných objektov OCM naprogramujete, že parameter cyklu **Q650 TYP OBJEKTU** sa rovná hodnote **0** (výrez) alebo hodnote **1** (ostrovček).

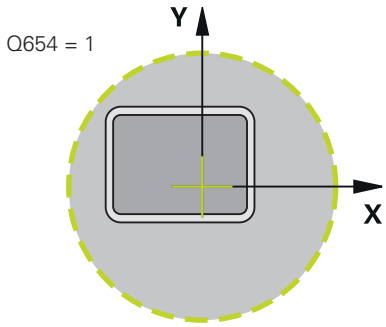
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

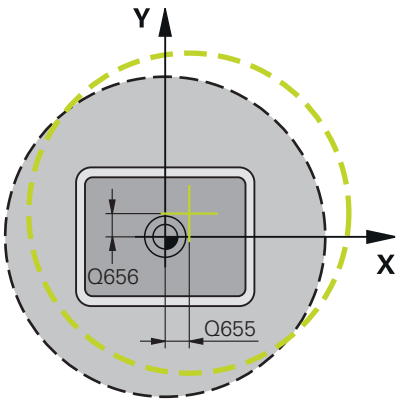
- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **1282** je aktívny ako DEF, tzn., že cyklus **1282** je po zadefinovaní v programe NC aktívny
- Informácie na obmedzenie zadané v cykle **1282** platia pre obrábacie cykly OCM **1271** až **1273** a **1278**.

Parametre cyklu

- **Q653 Priemer?**: Priemer kruhu obmedzenia. Vstupný rozsah 0,001 až 9999,999
- **Q654 Vzťah polohy k objektu?**: Uveďte vzťah polohy k stredu:
  0: Stred obmedzenia sa vzťahuje na stred obrábacieho obrysu
  1: Stred obmedzenia sa vzťahuje na nulový bod
- **Q655 Posunutie hlavnej osi?**: Posunutie obmedzenia obdĺžnika v hlavnej osi. Vstupný rozsah -999,999 až +999,999
- **Q656 Posunutie vedľajšej osi?**: Posunutie obmedzenia obdĺžnika vo vedľajšej osi. Vstupný rozsah -999,999 až +999,999







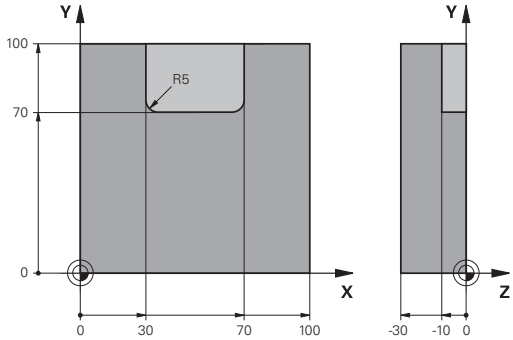
Príklad

59 CYCL DEF 1282 OCM OBMEDZENIE KRUHU	
Q653=+50	;PRIEMER
Q654=+0	;VZTAH POLOHY
Q655=+0	;POSUNUTIE 1
Q656=+0	;POSUNUTIE 2

10.15 Príklady programovania

Príklad: Otvorený výrez a dohrubovanie s cyklami OCM

V nasledujúcom programe NC sa používajú cykly OCM. Naprogramuje sa otvorený výrez, ktorý je definovaný pomocou ostrovčeka a obmedzenia. Obrábanie zahŕňa pre výrez hrubovanie a obrábanie načisto.



Priebeh programu

- Vyvolanie nástroja: hrubovacia fréza Ø 20 mm
- Definovanie **CONTOUR DEF**
- Definovanie cyklu **271**
- Definovanie a vyvolanie cyklu **272**
- Vyvolanie nástroja: hrubovacia fréza Ø 8 mm
- Definovanie a vyvolanie cyklu **272**
- Vyvolanie nástroja: dokončovacia fréza Ø 6 mm
- Definovanie a vyvolanie cyklu **273**
- Definovanie a vyvolanie cyklu **274**

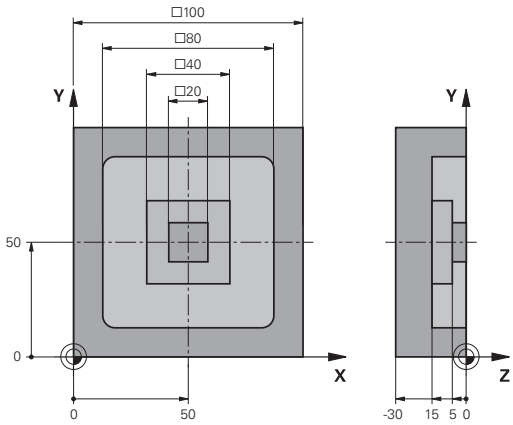
0 BEGIN PGM OCM_POCKET MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D20" Z S8000 F1500	Vyvolanie nástroja, priemer 20 mm
4 M3	
5 L Z+250 R0 FMAX	
6 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
7 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2	
8 CYCL DEF 271 OCM UDAJE OBRYSU	Určenie 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=+10 ;HLBKA PRISUVU	
Q370=+0.4 ;PREKRYTIE DRAH	
Q207=+6500 ;POSUV FREZOVANIA	
Q568=+0.6 ;FAKTOR ZANORENIA	
Q253= AUTO ;POLOH. POSUV	
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q438=+0 ;HRUBOVACI NASTROJ	
Q577=+0.2 ;FAKTOR POLOM. PRISUVU	
Q351=+1 ;DRUH FREZOVANIA	

Q576=+6500 ;OTACKY VRETENA	
Q579=+0.7 ;FAKTOR S ZANORENIA	
Q575=+0 ;STRATEGIA PRISUVU	
10 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
11 TOOL CALL "MILL_D8" Z S8000 F1500	Vyvolanie nástroja, priemer 8 mm
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=+10 ;HLBKA PRISUVU	
Q370=+0.4 ;PREKRYTIE DRAH	
Q207=+6000 ;POSUV FREZOVANIA	
Q568=+0.6 ;FAKTOR ZANORENIA	
Q253= AUTO ;POLOH. POSUV	
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
QS438="MILL_D20";HRUBOVACI NASTROJ	
Q577=+0.2 ;FAKTOR POLOM. PRISUVU	
Q351=+1 ;DRUH FREZOVANIA	
Q576=+10000 ;OTACKY VRETENA	
Q579=+0.7 ;FAKTOR S ZANORENIA	
Q575=+0 ;STRATEGIA PRISUVU	
16 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
17 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000	Vyvolanie nástroja, priemer 6 mm
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 RND R5	
42 L Y+100	
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. Obrábanie zahŕňa pre obrys hrubovanie a obrábanie načisto.



Priebeh programu

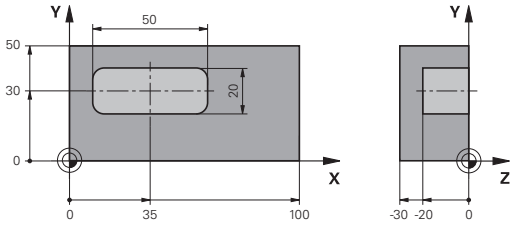
- Vyvolanie nástroja: hrubovacia fréza Ø 10 mm
- Definovanie **CONTOUR DEF**
- Definovanie cyklu **271**
- Definovanie a vyvolanie cyklu **272**
- Vyvolanie nástroja: dokončovacia fréza Ø 6 mm
- Definovanie a vyvolanie cyklu **273**
- Definovanie a vyvolanie cyklu **274**

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 10 mm
4 L Z+250 R0 FMAX M3	
5 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
6 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 I3 = LBL 3 DEPTH5	
7 CYCL DEF 271 OCM 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=+20 ;HLBKA PRISUVU	
Q370=+0.4 ;PREKRYTIE DRAH	
Q207=+6500 ;POSUV FREZOVANIA	
Q568=+0.6 ;FAKTOR ZANORENIA	
Q253= AUTO ;POLOH. POSUV	
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q438=+0 ;HRUBOVACI NASTROJ	
Q577=+0.2 ;FAKTOR POLOM. PRISUVU	
Q351=+1 ;DRUH FREZOVANIA	
Q576=+10000 ;OTACKY VRETENA	
Q579=+0.7 ;FAKTOR S ZANORENIA	
Q575=+1 ;STRATEGIA PRISUVU	
9 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
10 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000	Vyvolanie nástroja, priemer 6 mm
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	

Príklad: Rovinné frézovanie a dohrubovanie pomocou cyklov OCM

V nasledujúcom programe NC sa používajú cykly OCM. Vykoná sa rovinné frézovanie plochy definovanej pomocou obmedzenia a ostrovčeka. Okrem toho sa vyfrézuje výrez, ktorý obsahuje prídavok pre menší hrubovací nástroj.



Priebeh programu

- Vyvolanie nástroja: hrubovacia fréza Ø 12 mm
- Definovanie **CONTOUR DEF**
- Definovanie cyklu **271**
- Definovanie a vyvolanie cyklu **272**
- Vyvolanie nástroja: hrubovacia fréza Ø 8 mm
- Definovanie a opätovné vyvolanie cyklu **272**

0 BEGIN PGM FACE_MILL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+50 Z+2	
3 TOOL CALL "MILL_D12" Z S5000 F3000	Vyvolanie nástroja, priemer 12 mm
4 CONTOUR DEF	
P1 = LBL "FRAME" I2 = LBL "FRAME" DEPTH2	
P3 = LBL "POCKET" ;	
5 CYCL DEF 271 OCM UDAJE OBRYSU	Určenie parametrov obrábania
Q203=+2 ;SURAD. POVRCHU	
Q201=-22 ;HLBKA	
Q368=+0 ;PRID. NA STR.	
Q369=+0 ;PRID. DO HLBKY	
Q260=+100 ;BEZP. VYSKA	
Q578=+0.2 ;FAKTOR VNUTOR. ROHOV	
Q569=+1 ;OTVORENE OBMEDZENIE	
6 CYCL DEF 272 OCM HRUBOVANIE	Definovanie hrubovacieho cyklu
Q202=+24 ;HLBKA PRISUVU	
Q370=+0.4 ;PREKRYTIE DRAH	
Q207=+8000 ;POSUV FREZOVANIA	
Q568=+0.6 ;FAKTOR ZANORENIA	
Q253= AUTO ;POLOH. POSUV	
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q438=-1 ;HRUBOVACI NASTROJ	
Q577=+0.2 ;FAKTOR POLOM. PRISUVU	
Q351=+1 ;DRUH FREZOVANIA	
Q576=+8000 ;OTACKY VRETENA	
Q579=+0.7 ;FAKTOR S ZANORENIA	
Q575=+0 ;STRATEGIA PRISUVU	
7 L Z+100 R0 FMAX M3	
8 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Vyvolanie cyklu
9 TOOL CALL "MILL_D8" Z S6000 F4000	Vyvolanie nástroja, priemer 8 mm

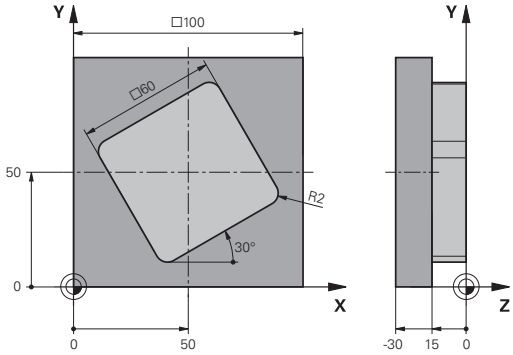
10 CYCL DEF 272 OCM HRUBOVANIE	Definovanie dohrubovania pomocou hrubovacieho cyklu
Q202=+25 ;HLBKA PRISUVU	
Q370=+0.4 ;PREKRYTIE DRAH	
Q207= 6500 ;POSUV FREZOVANIA	
Q568=+0.6 ;FAKTOR ZANORENIA	
Q253= AUTO ;POLOH. POSUV	
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
QS438="MILL_D12";HRUBOVACI NASTROJ	
Q577=+0.2 ;FAKTOR POLOM. PRISUVU	
Q351=+1 ;DRUH FREZOVANIA	
Q576=+10000 ;OTACKY VRETENA	
Q579=+0.7 ;FAKTOR S ZANORENIA	
Q575=+0 ;STRATEGIA PRISUVU	
11 L Z+100 R0 FMAX M3	
12 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Vyvolanie cyklu
13 M30	Koniec prog.
14 LBL "FRAME"	Podprogram obrysu RÁM
15 L X+0 Y+0	
16 L Y+50	
17 L X+100	
18 L Y+0	
19 L X+0	
20 LBL 0	
21 LBL "POCKET"	Podprogram obrysu VÝREZ
22 L X+10 Y+30	
23 L Y+40	
24 RND R5	
25 L X+60	
26 RND R5	
27 L Y+20	
28 RND R5	
29 L X+10	
30 RND R5	
31 L Y+30	
32 LBL 0	
33 END PGM FACE_MILL MM	

Príklad: Obrys pomocou cyklov objektov OCM

V nasledujúcom programe NC sa používajú cykly OCM. Obrábanie zahŕňa pre ostrovček hrubovanie a obrábanie načisto.

Priebeh programu

- Vyvolanie nástroja: hrubovacia fréza Ø 8 mm
- Definovanie cyklu **1271**
- Definovanie cyklu **1281**
- Definovanie a vyvolanie cyklu **272**
- Vyvolanie nástroja: dokončovacia fréza Ø 8 mm
- Definovanie a vyvolanie cyklu **273**
- Definovanie a vyvolanie cyklu **274**



0 BEGIN PGM OCM_FIGURE 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_D8" Z S8000 F1500	Vyvolanie nástroja, priemer 8 mm
4 L Z+250 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 1271 OCM OBDLZNIK	Definovanie objektu OCM Figur
Q650=+1 ;TYP OBJEKTU	
Q218=+60 ;1. DLZKA STRANY	
Q219=+60 ;2. DLZKA STRANY	
Q660=+0 ;TYP ROHOV	
Q220=+2 ;R ROHU	
Q367=+0 ;POL. VYREZU	
Q224=+30 ;NATOCENIE	
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q201=-10 ;HLBKA	
Q368=+0.5 ;PRID. NA STR.	
Q369=+0.5 ;PRID. DO HLBKY	
Q260=+100 ;BEZP. VYSKA	
Q578=+0.2 ;FAKTOR VNUTOR. ROHOV	
6 CYCL DEF 1281 OCM OBMEDZENIE OBDLZNIKA	Definovanie OCM Obmedzenie obdĺžnika
Q651=+100 ;DLZKA 1	
Q652=+100 ;DLZKA 2	
Q654=+0 ;VZTAH POLOHY	
Q655=+0 ;POSUNUTIE 1	
Q656=+0 ;POSUNUTIE 2	
7 CYCL DEF 272 OCM HRUBOVANIE	Definovanie hrubovacieho cyklu
Q202=+20 ;HLBKA PRISUVU	
Q370=+0.424 ;PREKRYTIE DRAH	
Q207=+6800 ;POSUV FREZOVANIA	
Q568=+0.6 ;FAKTOR ZANORENIA	
Q253= AUTO ;POLOH. POSUV	
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	

Q438=+0 ;HRUBOVACI NASTROJ	
Q577=+0.2 ;FAKTOR POLOM. PRISUVU	
Q351=+1 ;DRUH FREZOVANIA	
Q576=+10000 ;OTACKY VRETENA	
Q579=+0.7 ;FAKTOR S ZANORENIA	
Q575=+1 ;STRATEGIA PRISUVU	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Polohovanie a vyvolanie cyklu
9 TOOL CALL "MILL_D8_FINISH" Z S10000 F2000	Vyvolanie nástroja, priemer 8 mm
10 L Z+250 R0 FMAX M3	
11 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= AUTO ;POLOH. POSUV	
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q438=-1 ;HRUBOVACI NASTROJ	
Q595=+1 ;STRATEGIA	
Q577=+0.2 ;FAKTOR POLOM. PRISUVU	
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Polohovanie a vyvolanie cyklu
13 CYCL DEF 274 OCM OBRAB. STR. NAC.	Definovanie dokončovacieho cyklu strany
Q338=+15 ;PRIS. OBRAB. NACISTO	
Q385= AUTO ;POSUV OBR. NA CISTO	
Q253= AUTO ;POLOH. POSUV	
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q14=+0 ;PRID. NA STR.	
QS438="MILL_D8" ;HRUBOVACI NASTROJ	
Q351=+1 ;DRUH FREZOVANIA	
14 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Polohovanie a vyvolanie cyklu
15 M30	Koniec prog.
16 END PGM OCM_FIGURE MM	

11

Cykly: Plášť valca

11.1 Základy

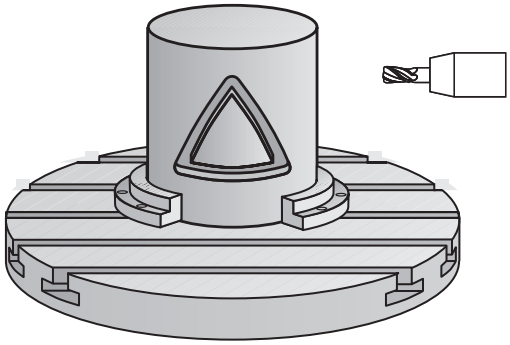
Prehľad cyklov valcového plášťa

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	PLÁŠŤ VALCA (cyklus 27, DIN/ISO: G127, možnosť č. 8) ■ Frézovanie vodiacich drážok na plášti valca ■ Šírka drážky zodpovedá polomeru nástroja	345
	PLÁŠŤ VALCA, frézovanie drážok (cyklus 28, DIN/ISO: G128, možnosť č. 8) ■ Frézovanie vodiacich drážok na plášti valca ■ Zadanie šírky drážky	348
	PLÁŠŤ VALCA, frézovanie výčnelkov (cyklus 29, DIN/ISO: G129, možnosť č. 8) ■ Frézovanie výstupku na plášti valca ■ Zadanie šírky výstupku	352
	PLÁŠŤ VALCA OBRYS (cyklus 39, DIN/ISO: G139, možnosť č. 8) ■ Frézovanie obrysu na plášti valca	355

11.2 PLÁŠŤ VALCA (cyklus 27, DIN/ISO: G127, možnosť č. 8)

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

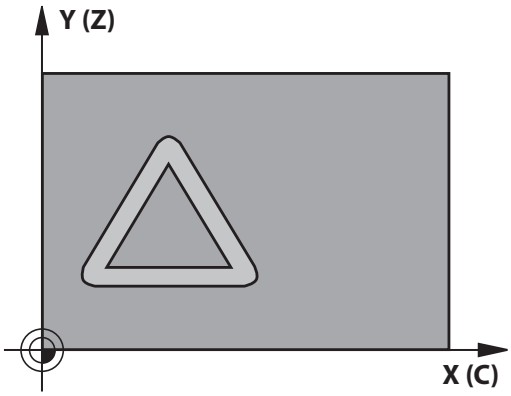


Pomocou tohto cyklu môžete na plášť valca preniesť obrys, ktorý bol predtým zadefinovaný na rozvinutej ploche valca. Ak chcete na valec vyfrézovať vodiace drážky, tak použite cyklus **28**.

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**).



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** 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

Pokyn na obsluhu:
- Valec musí byť na kruhovom stole upnutý vystredene. Nastavte vzťažný bod do stredu kruhového stola.

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 HÍbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hÍbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.
- Použite frézu s čelnými zubami (DIN 844).
- 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.
- Ak používate lokálne parametre Q **QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

Čas obrábania sa môže zvýšiť, ak obrys pozostáva z mnohých netangenciálnych obrysových prvkov.

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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (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 prísuvu do hĺbky?**: 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)

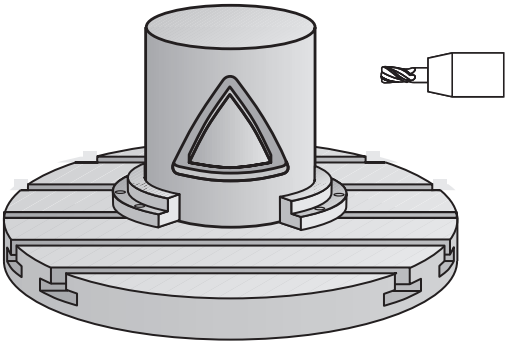
Príklad

```
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. 8)

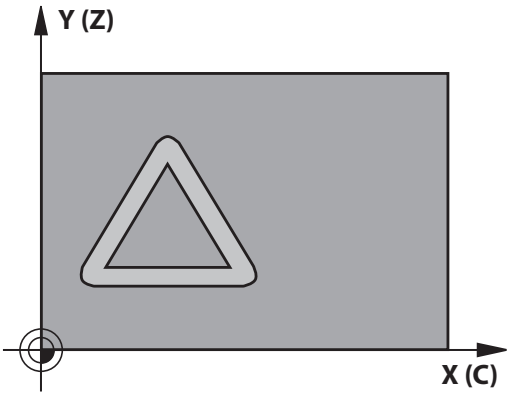
Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



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.

Priebeh cyklu

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

Pokyny na obsluhu:

Určite nábeh pomocou **apprDepCylWall** (č. 201004)

- CircleTangential:
  Vykonať tangenciálny nábeh a odsun
- LineNormal: Posuv do začiatočného bodu obrysu sa vykonáva na priamke

- Valec musí byť na kruhovom stole upnutý vystredene. Nastavte vzťažný bod do stredu kruhového stola.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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.

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 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 HÍbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.
- Použite frézu s čelnými zubami (DIN 844).
- 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.
- Ak používate lokálne parametre Q **QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

Čas obrábania sa môže zvýšiť, ak obrys pozostáva z mnohých netangenciálnych obrysových prvkov.

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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (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 prísuvu do hĺbky?**: 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.
  Odporúčanie: Používajte toleranciu 0,02 mm.
  Funkcia neaktívna: Zadajte 0 (základné nastavenie).
  Vstupný rozsah tolerancie 0,0001 až 9,9999

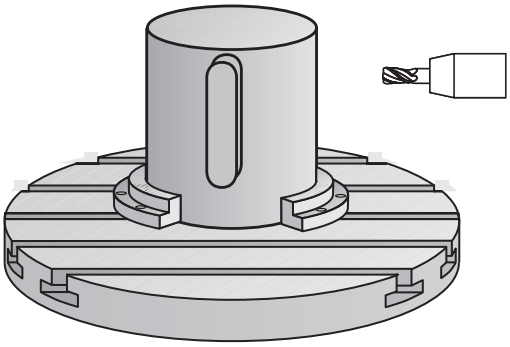
Príklad

```
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. 8)

Aplikácia

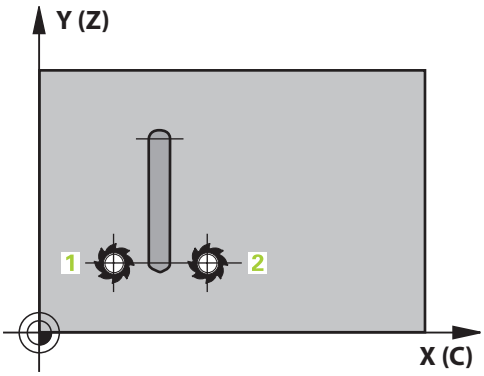
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



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.

Priebeh cyklu



1 Ovládanie napolohuje nástroj nad začiatočný bod obrábania. Začiatočný bod vypočíta ovládanie zo šírky výstupku a z priemeru nástroja. Leží posunutý o hodnotu súčtu jednej polovice šírky výstupku 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 výstupku, až kým nie je výstupok 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

Pokyn na obsluhu:
- Valec musí byť na kruhovom stole upnutý vystredene. Nastavte vzťažný bod do stredu kruhového stola.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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.

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 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 HÍbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.
- Použite frézu s čelnými zubami (DIN 844).
- 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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (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 prísuvu do hĺbky?**: 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

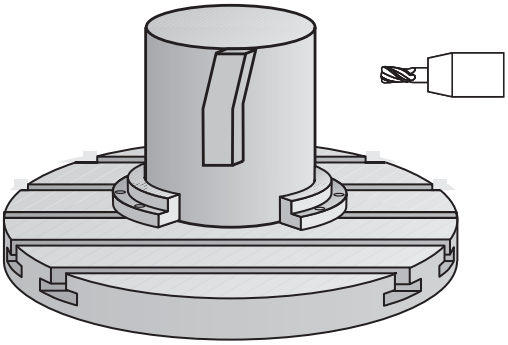
Príklad

```
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. 8)

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



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.

Priebeh cyklu

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

Pokyny na obsluhu:

Určite nábeh pomocou **apprDepCylWall** (č. 201004)

- CircleTangential:
  Vykonať tangenciálny nábeh a odsun
- LineNormal: Posuv do začiatočného bodu obrysu sa vykonáva na priamke

- Valec musí byť na kruhovom stole upnutý vystredene. Nastavte vzťažný bod do stredu kruhového stola.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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.

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 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 HÍbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.
- Os vretena musí pri vyvolaní cyklu stáť kolmo na osi kruhového stola.
- 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.

Dbajte na to, aby mal nástroj dostatok bočného priestoru na vykonávanie nabiehania k a odchádzania od obrobku.

Čas obrábania sa môže zvýšiť, ak obrys pozostáva z mnohých netangenciálnych obrysových prvkov.

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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (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 prísuvu do hĺbky?**: 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)

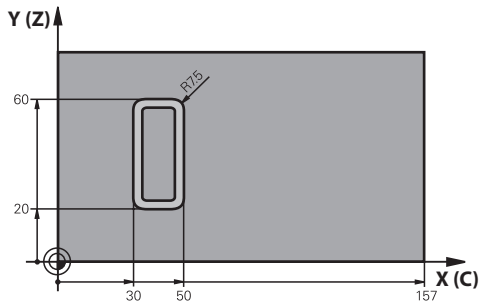
Príklad

```
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

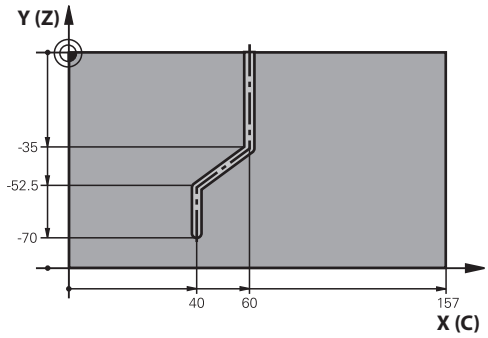


0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Vyvolanie nástroja, priemer 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Natočenie
5 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Určenie podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU 1	
7 CYCL 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

Cykly: Obrysový výrez pomocou obrysového vzorca

12.1 Cykly SL alebo OCM s komplexným obrysovým vzorcom

Základy

Pomocou cyklov komplexných obrysových vzorcov 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.

Pokyny na programovanie:

- 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.

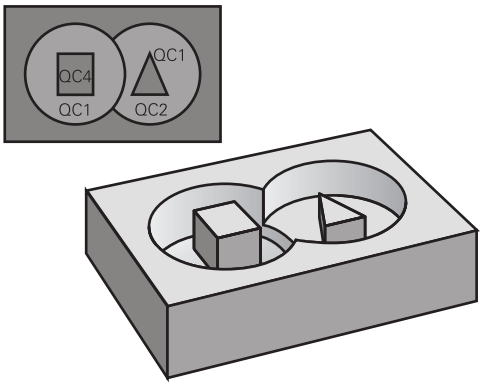


Schéma: Spracovanie pomocou cyklov SL a komplexného obrysového vzorca

```
0 BEGIN PGM OBRYS MM
...
5 SEL CONTOUR „MODEL“
6 CYCL DEF 20  DATA OBRYSU ...
8 CYCL DEF 22  HRUBOVAT ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23  HL. OBR. NA CISTO ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24  STR. OBR. NA CISTO
   ...
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 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 DATA OBRYSU** alebo **271 OCM 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
```

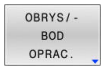
```
0 BEGIN PGM KRUH31XY MM
...
...
```

Výber NC programu s definíciami obrysu

S funkciou **SEL CONTOUR** vyberiete NC program s definíciami obrysu, z ktorých ovládanie vyberie popisy obrysu:

Postupujte nasledovne:

- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**



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

- Stlačte softvérové tlačidlo **SEL CONTOUR**
- Zadajte úplný názov programu NC s definíciami obrysov.

alebo

- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR** a vyberte program
- Potvrďte tlačidlom **END**.

Pokyny na programovanie:

- Keď sa volaný súbor nachádza v rovnakom adresári ako volajúci súbor, môžete pripojiť len názov súboru bez cesty. Na to máte vo výberovom okne softvérového tlačidla **VYBRAŤ SÚBOR** k dispozícii softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ NÁZ.SÚB.**.
- 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**

alebo

VYBRAŤ SÚBOR

- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR** a vyberte program NC
- Definujte pre zvolený obrys samostatnú hĺbku.
- Stlačte tlačidlo **END**

Pokyny na programovanie:

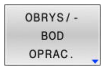
- Keď sa volaný súbor nachádza v rovnakom adresári ako volajúci súbor, môžete pripojiť len názov súboru bez cesty. Na to máte vo výberovom okne softvérového tlačidla **VYBRAŤ SÚBOR** k dispozícii softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ NÁZ.SÚB.**.
- So zadaným identifikátorom obrysu **QC** môžete v obrysovom 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 alebo OCM s jednoduchým obrysovým vzorcom", Strana 373

Zadanie komplexného obrysového vzorca

Prostredníctvom pomocných tlačidiel môžete vzájomne spájať rôzne obrysy pomocou jedného matematického vzorca:

Postupujte nasledovne:

- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**

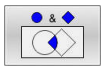


- Stlačte softvérové tlačidlo **OBROBENIE OBRYSU A BODOV**

- Stlačte softvérové tlačidlo **OBRYSOVÝ VZOREC**
- Zadajte číslo pre identifikátor obrysu **QC**

- Stlačte tlačidlo **ENT**

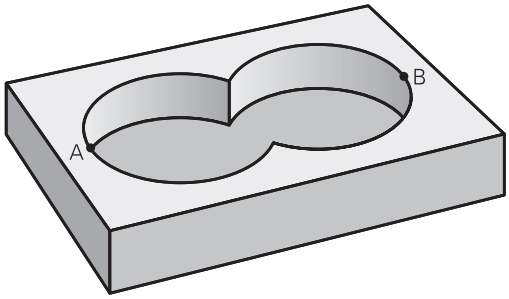
Ovládanie zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

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 B. **QC12 = QC1 & (QC2 | QC3)**
	Koncová zátvorka, B. **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
```

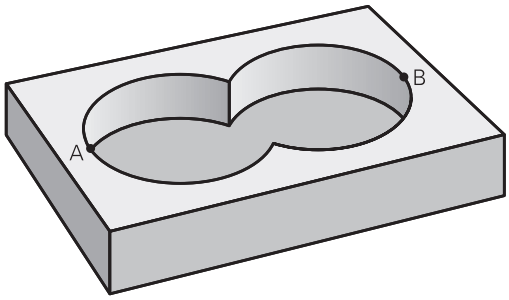
Program popisu obrysu 2: Výrez B

```
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“



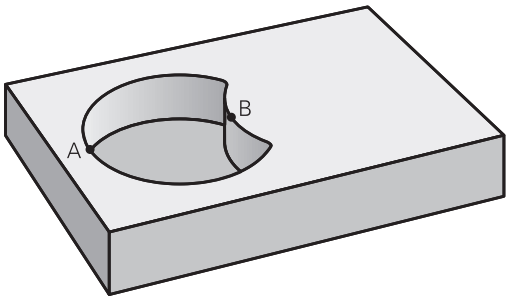
Program definície obrysu:

```
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**



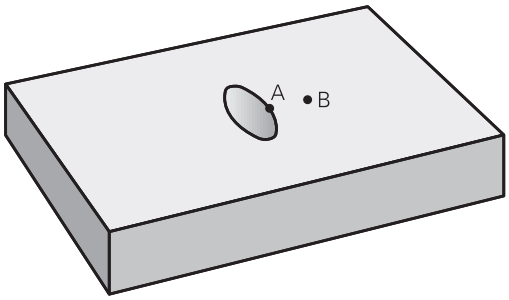
Program definície obrysu:

```
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“



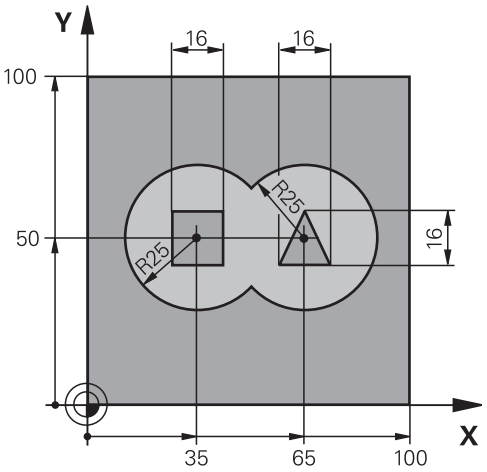
Program definície obrysu:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = „VYREZ_A.H“
53 DECLARE CONTOUR QC2 = „VYREZ_B.H“
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...
```

Obrobenie obrysu pomocou cyklov SL alebo OCM

Na obrobenie definovaného celkového obrysu sa použijú cykly SL (pozrite si "Prehľad", Strana 250) alebo cykly OCM (pozrite si "Prehľad", Strana 293).

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 alebo OCM s jednoduchým obrysovým vzorcom

Základy

Pomocou 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  DATA OBRYSU ...
8 CYCL DEF 22  HRUBOVAT ...
9 CYCL CALL
…
12 CYCL DEF 23  HL. OBR. NA CISTO ...
13 CYCL CALL
…
16 CYCL DEF 24  STR. OBR. NA CISTO
    ...
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 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

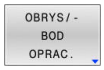
Údaje rozmerov na obrábanie, ako napríklad hĺbka frézovania, prídavok a bezpečnostná vzdialenosť, zadávate centrálne v cykle **20 DATA OBRYSU**.

Zadanie jednoduchého 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 **CONTOUR DEF**
- Stlačte tlačidlo **ENT**
- > Ovládanie spustí zadanie vzorca obrysu.
- Zadajte prvý čiastkový obrys a zadanie potvrďte tlačidlom **ENT**

- Stlačte softvérové tlačidlo **VÝREZ**

alebo

- Stlačte softvérové tlačidlo **INSEL**
- 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> VYBRAŤ SÚBOR	Definovanie názvu obrysu alebo 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

Pokyny na programovanie:

- Prvá hĺbka čiastkového obrysu je hĺbka cyklu. Naprogramovaný obrys je obmedzený na túto hĺbku. Ďalšie čiastkové obrysy nemôžu byť hlbšie ako hĺbka cyklu. Preto 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 ostrovčeky siahajú v takomto prípade až po povrch obrobku!
- Keď sa volaný súbor nachádza v rovnakom adresári ako volajúci súbor, môžete pripojiť len názov súboru bez cesty. Na to máte vo výberovom okne softvérového tlačidla **VYBRAŤ SÚBOR** k dispozícii softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ NÁZ.SÚB.**.

Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL

Na obrobenie definovaného celkového obrysu sa použijú cykly SL (pozrite si "Prehľad", Strana 250) alebo cykly OCM (pozrite si "Prehľad", Strana 293).

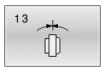
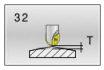
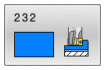
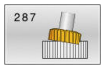
13

Cykly: Špeciálne funkcie

13.1 Základy

Prehľad

Ovládanie poskytuje pre nasledujúce špeciálne použitia rôzne cykly:

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	ČAS ZOTRVANIA (cyklus 9, DIN/ISO: G04) ■ Zastavenie chodu programu počas trvania času zotrvania	380
	VYVOLANIE PROGRAMU (cyklus 12, DIN/ISO: G39) ■ Vyvolanie ľubovoľného programu NC	381
	ORIENTÁCIA VRETENA (cyklus 13, DIN/ISO: G36) ■ Otočenie vretena do určeného uhla	382
	TOLERANCIA (cyklus 32, DIN/ISO: G62) ■ Naprogramovanie prípustnej odchýlky obrysu na plynulé obrábanie	383
	INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE VÄZBA (cyklus 291, DIN/ISO: G291, možnosť č. 96) ■ Väzba vretena nástroja na polohu lineárnych osí ■ Alebo zrušenie väzby vretena	386
	INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY NAČISTO (cyklus 292, DIN/ISO: G292, možnosť č. 96) ■ Väzba vretena nástroja na polohu lineárnych osí ■ Vytvorenie určitých rotačne symetrických obrysov v aktívnej rovine obrábania ■ Sú možné aj s natočenou rovinou obrábania	393
	GRAVÍROVANIE (cyklus 225, DIN/ISO: G225) ■ Gravírovanie textov na rovnej ploche ■ Pozdĺž priamok alebo kruhového oblúka	402
	ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 232, DIN/ISO: G232) ■ Rovinné frézovanie rovnej plochy vo viacerých prísuvoch ■ Výber stratégie frézovania	408
	DEFINOVANIE OZUBENÉHO KOLESA (cyklus 285, DIN/ISO: G285, možnosť č. 157) ■ Definovanie geometrie ozubeného kolesa	416
	FRÉZOVAŤ OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM (cyklus 286, DIN/ISO: G286, možnosť č. 157) ■ Definícia údajov nástroja ■ Výber stratégie a strany obrábania ■ Možnosť na použitie celej reznej hrany nástroja	419
	OZUBENÉ ODVAĽOVACIE ŠEVINGOVANIE (cyklus 287, DIN/ISO: G287, možnosť č. 157) ■ Definícia údajov nástroja ■ Výber strany obrábania ■ Definícia prvého a posledného prísuvu ■ Definícia počtu rezov	426

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	MERAT STAV STROJA (cyklus 238, DIN/ISO: G238, možnosť č. 155) ■ Meranie aktuálneho stavu stroja alebo test priebehu merania	431
	URCIT NALOZENIE (cyklus 239, DIN/ISO: G239, možnosť č. 143) ■ Výber pre vážiaci chod ■ Resetovanie predradených riadiacich parametrov a regulačných parametrov závislých od naloženia	433
	REZANIE ZÁVITU (cyklus 18, DIN/ISO: G86) ■ Pomocou regulovaného vretena ■ Zastavenie vretena na dne otvoru	435

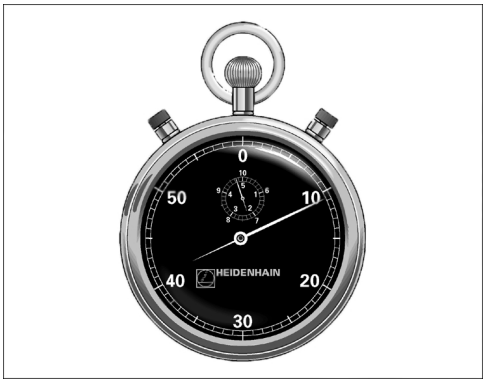
13.2 ČAS ZOTRVANIA (cyklus 9, DIN/ISO: G04)

Aplikácia

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
```

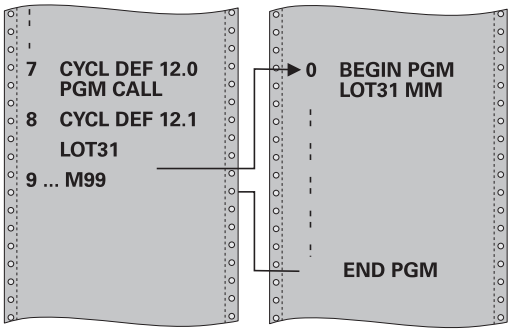
Parametre cyklu

- **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)

Aplikácia

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 programu NC, príp. cestu, ktorá určuje umiestnenie programu NC

alebo

- Softvérovým tlačidlom **VYBRAŤ** aktivujte dialógové okno 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)

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

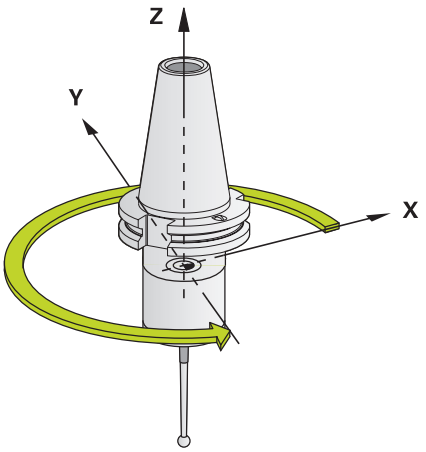
Ovládanie dokáže riadiť hlavné vreteno obrábacieho stroja a natočiť ho do polohy danej určitým uhlom.

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 definované v cykle napolohuje ovládanie prostredníctvom naprogramovania **M19** alebo **M20** (v závislosti od stroja).

Ak ste naprogramovali **M19** alebo **M20** bez toho, aby ste predtým definovali cyklus **13**, ovládanie napolohuje hlavné vreteno na uhlovú hodnotu, ktorú zadal výrobca stroja.



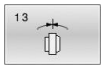
Príklad

```
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

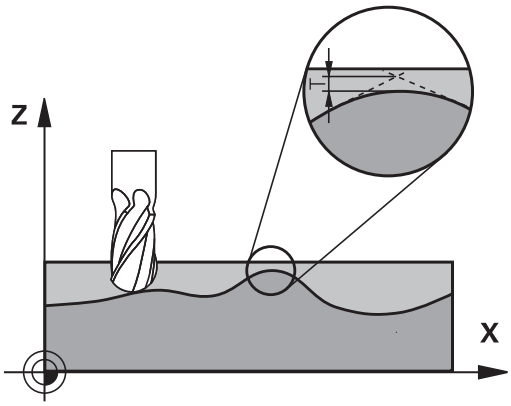


- **Uhol orientácie**:Zadajte uhol orientácie, ktorý sa vzťahuje na vzťažnú os uhla roviny obrábania: Vstupný rozsah: od 0,0000° až do 360,0000°

13.5 TOLERANCIA (cyklus 32, DIN/ISO: G62)

Aplikácia

> Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
> 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 ovládania 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.

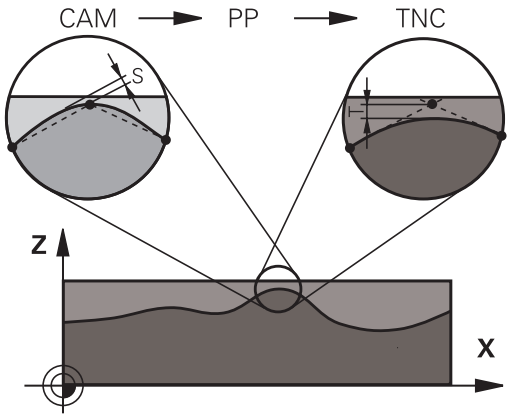
Vyhladením obrysu vzniká určitá odchýlka. Veľkosť tejto odchýlky obrysu (**hodnota tolerancie**) definoval v parametri stroja výrobca vášho stroja. Pomocou cyklu **32** môžete prednastavenú hodnotu tolerancie zmeniť a vybrať odlišné nastavenie filtra, predpokladom však je, že váš výrobca stroja použil túto funkciu.

> 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.

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**.
- Cyklus **32** je aktívny ako DEF, to znamená, že cyklus je účinný po zadefinovaní v programe NC.
- 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 program NC 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.

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 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

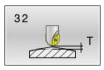
Príklad vzorca toroidnej frézy:

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).
  >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
  Vstupný rozsah 0,0000 až 10,0000
- **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.
  >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
  Vstupný rozsah 0,0000 až 10,0000

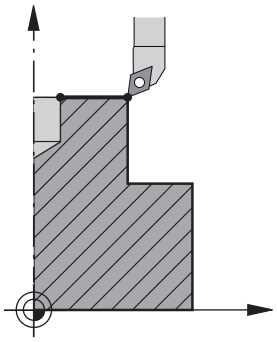
Príklad

```
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)

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
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

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)

Q560 = 0:

1 Ovládanie zruší spárovanie vretena
2 Vreteno nástroja už nebude spárované s polohou lineárnych osí
3 Obrábanie pomocou cyklu **291** Interpolačné sústruženie je ukončené
4 Ak **Q560** = 0, nie sú parametre **Q336**, **Q216**, **Q217** relevantné

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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.

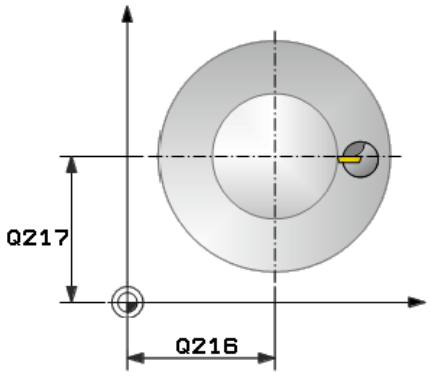
Výrobca stroja definuje funkciu M na orientáciu vretena v parametroch stroja **CfgGeoCycle/mStrobeOrient** (č. 201005).
Keď je zadané >0, odošle sa na výstup toto číslo M (PLC funkcia výrobcu stroja), ktoré vykoná orientáciu vretena. Ovládanie čaká dovtedy, kým nie je orientácia vretena ukončená.
Keď 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 aktívny ako CALL.
- 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, definujte pred vyvolaním cyklu veľkú toleranciu pomocou cyklu **32**. Naprogramujte cyklus **32** pomocou Filter HSC = 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.
- Nezabúdajte, že pred vyvolaním cyklu musí byť uhol osi rovnaký ako uhol natočenia! Len potom sa môže vykonať správne spojenie osí.
- 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 438

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 389
- **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**.

Pokyny na programovanie a ovládanie:

- 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 smerom 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

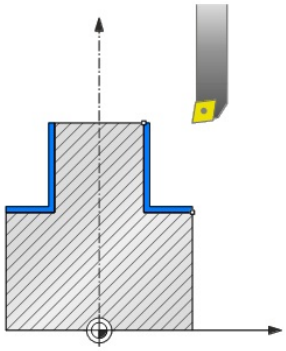
Na interpolačné sústruženie nemôžete použiť nasledujúce nástroje:

- 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)

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
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

Q560 = 0: Frézovanie obrysu

1 Funkcia M3/M4, ktorú ste naprogramovali pred vyvolaním cyklu, zostane aktívna

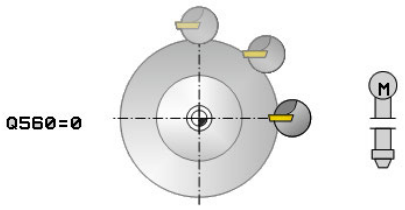
2 Nevykoná sa zastavenie vretena ani **žiadna** orientácia vretena. **Q336** sa nezohľadní

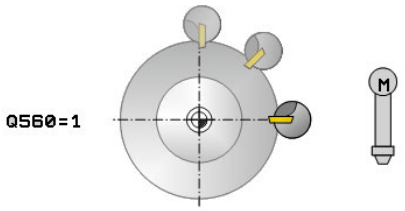
3 Ovládanie napolohuje nástroj na polomer začiatku obrysu **Q491**, pričom zohľadní druh obrábania zvonka/zvnútra Q529, ako aj bočná bezpečnostná vzdialenosť **Q357**. Opísaný obrys sa automaticky nepredĺži o bezpečnostnú vzdialenosť, túto vzdialenosť musíte naprogramovať v podprograme

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 441.

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))

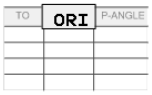
Príp. vaše ovládanie monitoruje, aby pri stojacom vretene nebolo možné polohovať pomocou posuvu. Obráťte sa na výrobcu vášho stroja, ak chcete získať tieto informácie.

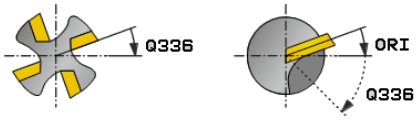
Výrobca stroja definuje funkciu M na orientáciu vretena v parametroch stroja **CfgGeoCycle/mStrobeOrient** (č. 201005).
Keď je zadané >0, odošle sa na výstup toto číslo M (PLC funkcia výrobcu stroja), ktoré vykoná orientáciu vretena. Ovládanie čaká dovtedy, kým nie je orientácia vretena ukončená.
Keď 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, definujte pred vyvolaním cyklu veľkú toleranciu pomocou cyklu **32**. Naprogramujte cyklus **32** pomocou Filter HSC = 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.
- Nezabúdajte, 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.
- 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.

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**. 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
  Vstupný rozsah 0,1 až 99999,9
- **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





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
```

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

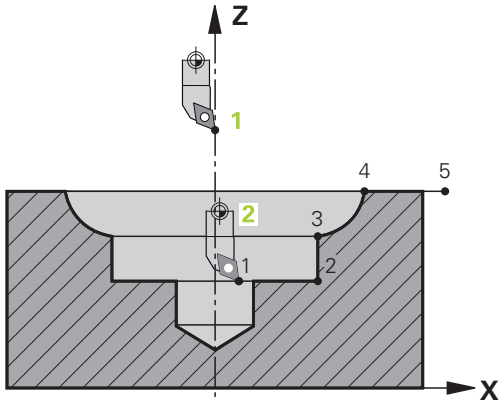
Príklad: Ak ste ako os nástroja použili os Z, sústružený obrys naprogramujte v axiálnom smere na osi Z a polomer obrysu na osi X.

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 441

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)**

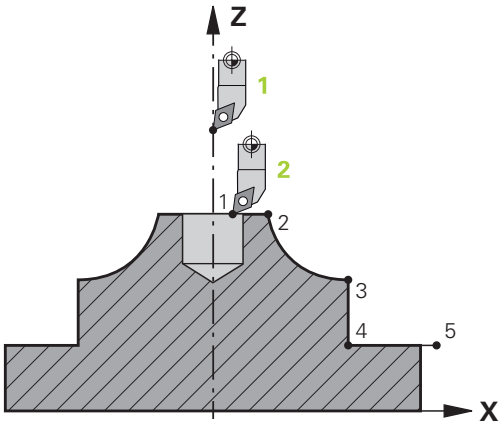
  Pri programovaní vášho vnútorného obrysu dodržiavajte ďalšie body:
  - Buď naprogramujte monotónne stúpajúce radiálne a axiálne súradnice, napr. 1 až 5
  - Alebo naprogramujte monotónne klesajúce radiálne a axiálne súradnice, napr. 5 až 1
  - Vnútorné obrysy naprogramujte s polomerom väčším, ako je polomer 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

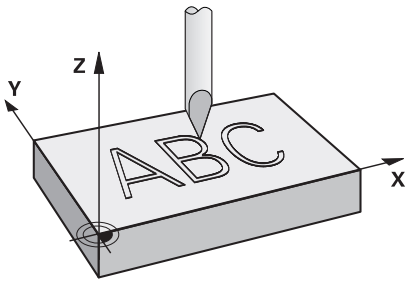
  Na interpolačné sústruženie nemôžete použiť nasledujúce nástroje:

  - **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)

Aplikácia

Tento cyklus umožňuje gravírovanie textov na rovnú plochu obrobku. Texty sa dajú usporiadať pozdĺž priamky alebo na kruhový oblúk.



Priebeh cyklu

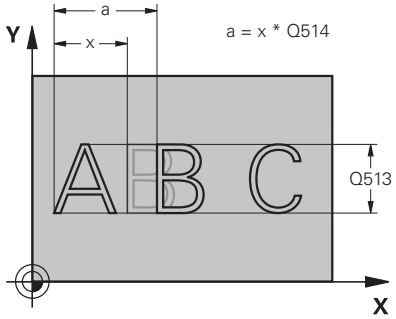
1 Ovládanie polohuje v rovine obrábania na začiatočný bod prvého znaku.
2 Nástroj sa zanorí kolmo do gravírovaného podkladu a vyfrézuje znak. Potrebné zdvíhacie pohyby medzi znakmi vykonáva ovládanie na bezpečnostnú vzdialenosť. Po spracovaní znaku sa nástroj nachádza v bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom
3 Tento postup sa opakuje pre všetky gravírované znaky
4 Nakoniec presunie ovládanie nástroj na 2. bezpečnostnú vzdialenosť

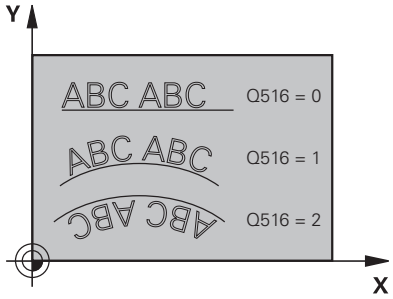
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

- 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. Priradenie premennej reťazca tlačidlom **Q** z numerického bloku, tlačidlo **Q** na abecednej klávesnici zodpovedá normálnemu vloženiu textu. pozrite si "Gravírovanie systémových premenných", Strana 406
  Povolené vkladané znaky: 255 znakov
- **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 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom gravírovania.
  Vstupný rozsah -99999,9999 až +99999,9999
- **Q206 Posuv prísuvu do hĺbky?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení v mm/min
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**
- **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**





Príklad

```
62 CYCL DEF 225  GRAVIROVAT
    QS500=""   ;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
```

- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  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**
- **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.
  Vstupný rozsah 0 až 999,9999

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, aktuálny čas alebo aktuálny kalendárny týždeň. Na tento účel nastavte **%time<x>**. **<x>** definuje formát, napr. 08 označuje DD.MM.RRRR. (Funkcia je identická s funkciou **SYSSTR ID10321**)

> 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
Kalendárny týždeň	%time99

Gravírovanie názvu a prístupovej cesty do programu NC

Názov, resp. cestu do programu NC môžete vygravírovať pomocou cyklu **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 pomocou cyklu **225**.

Na tento účel programujte cyklus **225** ako zvyčajne a zadajte ako gravírovaný text napr. toto: **%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

Pokyny na obsluhu:

- 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)

Aplikácia

Prostredníctvom cyklu **232** môžete rovinne 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

Priebeh cyklu

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

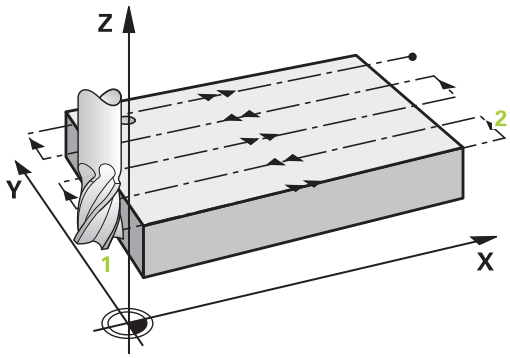
5 Potom sa nástroj presunie späť v smere začiatočného bodu 1

6 Postup sa opakuje, až kým nie je zadefinovaná plocha úplne obrobená. Na konci poslednej dráhy sa vykoná prísuv na ďalšiu hĺbku obrábania

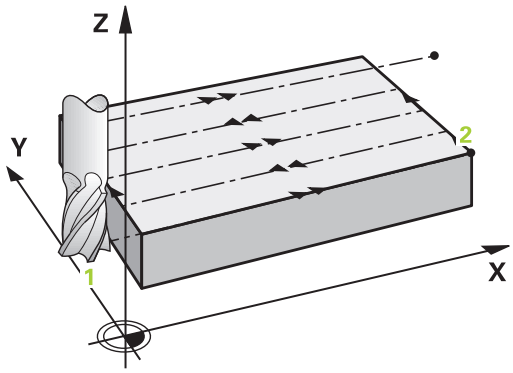
7 Plocha sa následne obrába v opačnom smere, aby sa tak predišlo zbytočným posuvom naprázdno

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

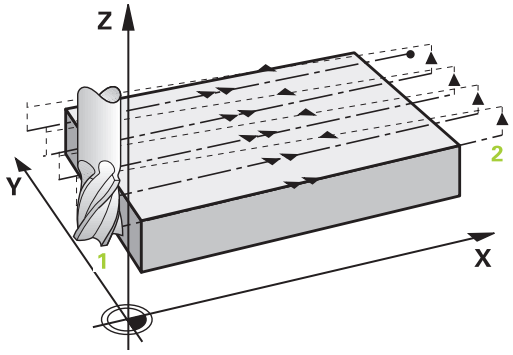


Stratégia Q389 = 1



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



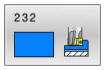
3 Potom sa nástroj posúva naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu 2. Koncový bod sa nachádza mimo plochu, ovládanie ho vypočíta z naprogramovaného začiatočného bodu, naprogramovanej dĺžky, naprogramovanej bočnej bezpečnostnej vzdialenosti a polomeru nástroja
4 Ovládanie posúva nástroj po 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!

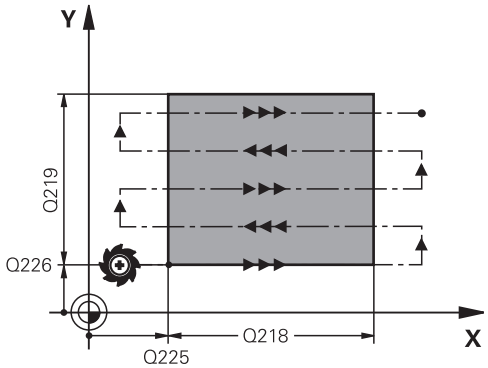
- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Ak majú parametre **Q227 START. BOD 3. OSI** a **Q386 KONC. BOD 3. OSI** nastavenú rovnakú hodnotu, ovládanie nevykoná cyklus (naprogramovaná hĺbka = 0).
- Naprogramujte parameter **Q227** väčší ako parameter **Q386**. V opačnom prípade ovládanie zobrazí chybové hlásenie.

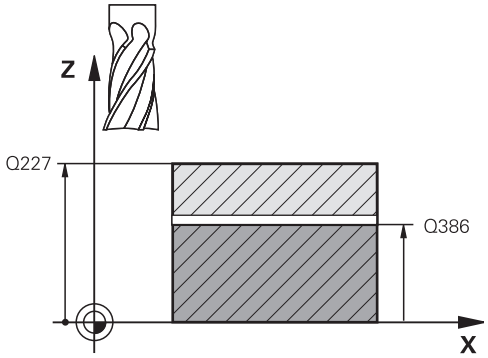
> Parameter **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST** vložte tak, aby nedošlo ku kolízii s obrobkom alebo upínacími prostriedkami.

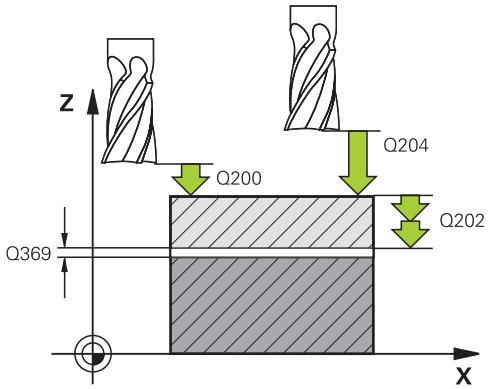
Parametre cyklu



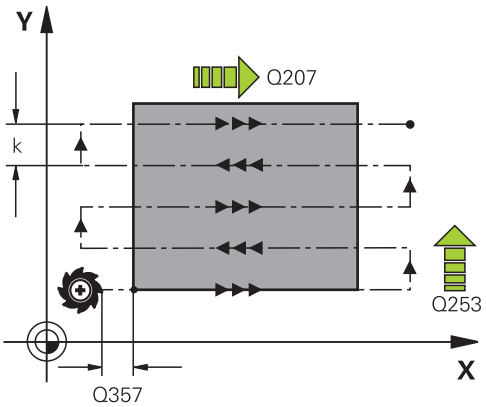
- **Q389 Stratégia obrábania (0/1/2)?**: Týmto parametrom určíte, ako má ovládanie obrobiť plochu:
  0: Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom v polohovacom posuve mimo obrábanú plochu
  1: Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom v posuve frézovania na okraji obrábanej plochy
  2: Obrábanie v riadkoch 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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (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



Príklad

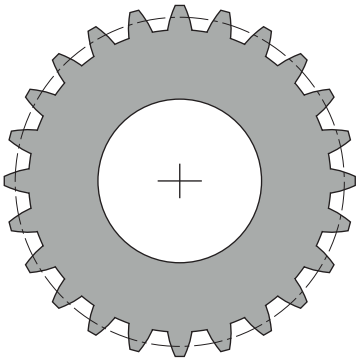
71 CYCL DEF 232 CEL. FREZ.	
Q389=2	;STRATEGIA
Q225=+10	;START. BOD 1. OSI
Q226=+12	;START. BOD 2. OSI
Q227=+2.5	;START. BOD 3. OSI
Q386=-3	;KONC. BOD 3. OSI
Q218=150	;1. DLZKA STRANY
Q219=75	;2. DLZKA STRANY
Q202=2	;MAX. HLBKA ZABERU
Q369=0.5	;PRID. DO HLBKY
Q370=1	;MAX. PREKRYTIE
Q207=500	;POSUV FREZOVANIA
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

- **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**

13.10 Základy výroby ozubení (možnosť č. 157)

Základy

> Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
> 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.

Na bezpečné odsunutie nástroja z ozubenia pri chybe (zastavenie vretena alebo výpadok elektrickej energie) aktivujú cykly automaticky **LiftOff**. Cykly definujú smer a dráhu pre **LiftOff**.

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 režimu sústruženia alebo frézovania pomocou výberu kinematiky **FUNCTION MODE TURN** alebo **FUNCTION MODE MILL „KINEMATIC_GEAR“**
- 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.
- **LiftOff** musíte aktivovať v tabuľke nástrojov. Okrem toho musí byť nakonfigurovaný vaším výrobcom stroja.
- Nezabúdajte, že pred vyvolaním cyklu musíte naprogramovať otáčky hlavného vretena. V režime frézovania pre vreteno nástroja a v režime sústruženia pre vreteno obrobku.

Vzorec pre ozubené koleso

Výpočet otáčok

- n_T: Otáčky vretena nástroja
- n_W: Otáčky vretena obrobku
- z_T: Počet zubov nástroja
- z_W: Počet zubov obrobku

Definícia	Vreteno nástroja	Vreteno obrobku
Frézovanie odvaľovaním	$n_T = n_W * z_w$	$n_W = \frac{n_T}{z_W}$
Odvaľovacie ševingovanie	$n_T = n_W * \frac{z_W}{z_T}$	$n_W = n_T * \frac{z_T}{z_W}$

Čelné kolesá s priamym ozubením

- m: Modul (**Q540**)
- p: Delenie
- h: Výška zuba (**Q563**)
- d: Priemer rozstupovej kružnice
- z: Počet zubov (**Q541**)
- c: Hlavová vôľa (**Q543**)
- d_a: Priemer hlavovej kružnice (**Q542**)
- d_f: Priemer pätnej kružnice

Definícia	Vzorec
Modul (**Q540**)	$m = \frac{p}{\pi}$ $m = \frac{d}{z}$
Delenie	$p = \pi * m$
Priemer rozstupovej kružnice	$d = m * z$
Výška zuba (**Q563**)	$h = 2 * m + c$
Priemer hlavovej kružnice (**Q542**)	$d_a = m * (z + 2)$ $d_a = d + 2 * m$
Priemer pätnej kružnice	$d_f = d - 2 * (m + c)$
Priemer pätnej kružnice pri výške zuba > 0	$d_f = d_a - 2 * (h + c)$
Počet zubov (**Q541**)	$z = \frac{d}{m}$ $z = \frac{d_a - 2 * m}{m}$

Pri výpočtoch vnútorného ozubenia nezabúdajte na zohľadnenie znamienok.

Príklad: Výpočet priemeru hlavovej kružnice

Vonkajšie ozubenie: **Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (+46 + 2)

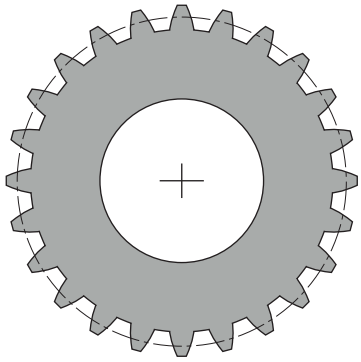
Vnútorné ozubenie: **Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (-46 + 2)

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

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Prostredníctvom 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).

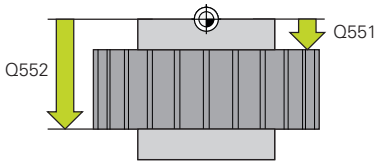


Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

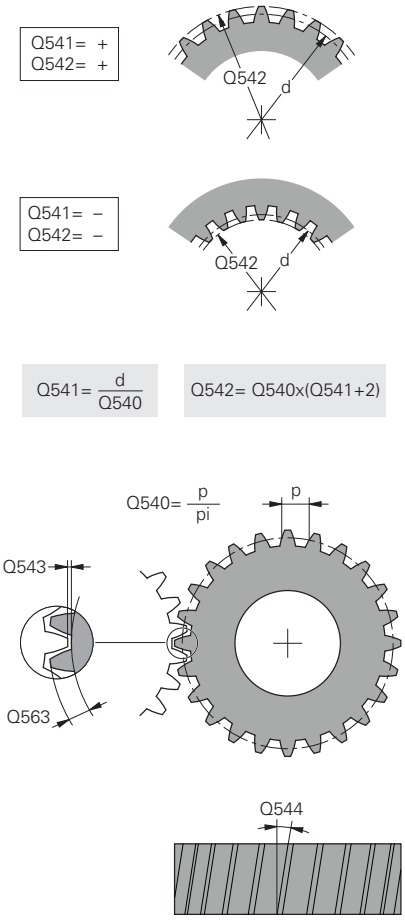
- Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.
- Údaje sú potrebné pre modul a počet otáčok. Keď je definovaný priemer hlavovej kružnice a výška zubov hodnotou 0, tak sa vytvorí normálne priebežné ozubenie (DIN 3960). Ak sa majú vyrábať ozubenia, ktoré sa odlišujú od tejto normy, opíšte pomocou priemeru hlavovej kružnice **Q542**a výšky zuba **Q563** príslušnú geometriu.
- 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.
- Vami použitý nástroj zadefinujte v tabuľke nástrojov ako frézovací nástroj.
- Nezabúdajte, že priemer hlavovej kružnice je vždy väčší ako priemer pätnej kružnice, a to aj pri vnútornom ozubení. Príklad vnútorného ozubenia: Priemer hlavovej kružnice je -40 mm, priemer pätnej kružnice je -45 mm, teda priemer hlavovej kružnice je aj v tomto prípade väčší ako priemer pätnej kružnice.

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?**: 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?**: Vzdialenosť medzi hlavovou kružnicou vyrábaného ozubeného kolesa a pätnou kružnicou kolesa v zábere.
  Vstupný rozsah 0 až 9,9999
- **Q544 Uhol skosenia?**: Uhol, o ktorý sú zuby šikmého ozubenia naklonené vzhľadom na smer osi. (Pri priamom ozubení má tento uhol hodnotu 0°)
  Vstupný rozsah -60 až +60



Príklad

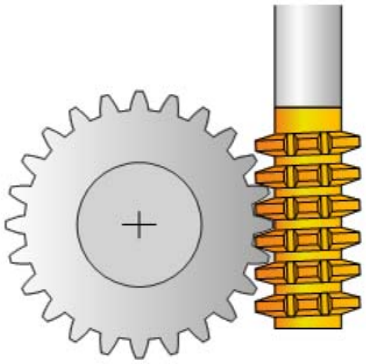
63 CYCL DEF 285 DEFIN. OZUB. KOLESA	
Q551=0	;ZACIATOCNY BOD V Z
Q552=-10	;KONCOVY BOD V Z
Q540=1	;MODUL
Q541=+10	;POCET ZUBOV
Q542=0	;PRIEMER HLAV. KRUZ.
Q563=0	;VYSKA ZUBA
Q543=+0.17	;VOLA NA HLAVE
Q544=0	;UHOL SKOSENIA

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

Použitie

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Prostredníctvom 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. Nielen hrubovanie, ale aj obrábanie načisto sa môžu vykonať pomocou x rezných hrán na definovanej výške na nástroji. Vďaka tomu sa použijú všetky rezné hrany na predĺženie celkovej životnosti nástroja.



Priebeh 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 416

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!

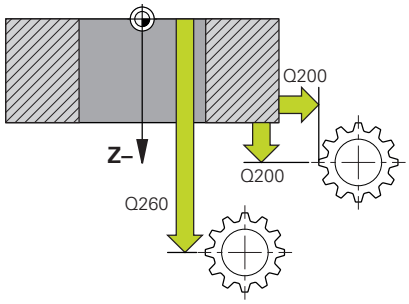
- Pred zmenou polohy osi natočenia uvoľnite nástroj

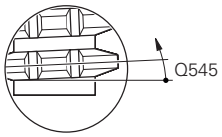
- Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.
- Tento cyklus je aktívny ako CALL.
- Na udržanie reznej hrany nástroja v zábere pri šikmom ozubení definujte v parametri cyklu **Q554 SYNCHRONNE POSUNUTIE** malú dráhu.
- V režime sústruženia musíte pred vyvolaním cyklu **286** naprogramovať cyklus **801 VYNULOVAT ROTACNY SYSTEM**.
- 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 1/min
- Nemôže dôjsť k prekročeniu maximálnych otáčok otočného stola. Keď ste v tabuľke nástrojov pre parameter **NMAX** uložili hodnotu, zníži ovládanie otáčky na túto hodnotu.

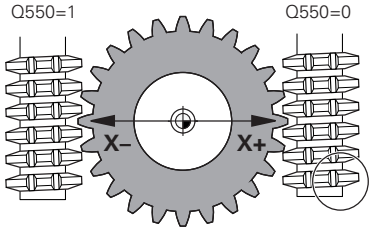
Nepoužívajte otáčky hlavného vretena menšie ako 6 1/min, aby ste mohli spoľahlivo používať posuv v mm/ot.

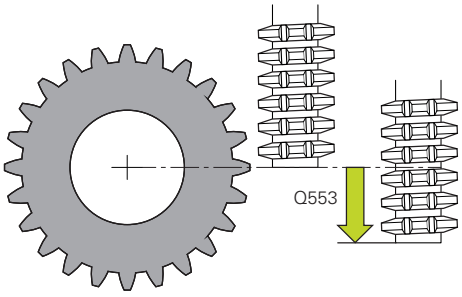
Parametre cyklu

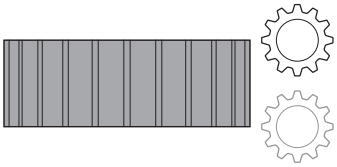
- **Q215 Rozsah obrábania (0/1/2/3)?**: Definícia rozsahu obrábania:
  0: Hrubovanie a obrábanie načisto
  1: Len hrubovanie
  2: Len obrábanie načisto na hotový rozmer
  3: Len obrábanie načisto na prídavok
- **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi nástroja, 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?**: 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 425
- **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°

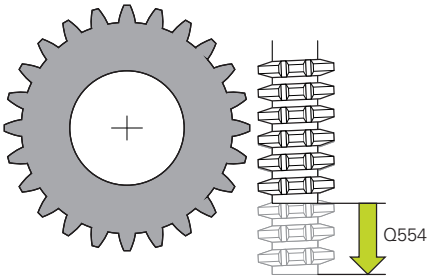












- **Q530 Naklonené obrábanie?**: Polohovanie osí natočenia pre nastavené obrábanie:
  1: Automatické polohovanie osi natočenia a pri tom sledovanie hrotu nástroja (MOVE). Relatívna poloha medzi obrobkom a nástrojom sa nemení. Riadenie vykoná pomocou lineárnych osí vyrovnávací pohyb
  2: Automatické polohovanie 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 obrobku.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Riadenie interpretuje posuv v milimetroch na otáčku obrobku.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **PREDEF**

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      ;SYNCHRONNE 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.
```

- **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 obrobku. 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

Kontrola a zmena smerov otáčania vretena

Pred vykonaním obrábania skontrolujte, či sú správne smery otáčania obidvoch vretien.

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 dvoch 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	Smer otáčania stola
X+ (Q550 = 0)	V smere hodinových ručičiek (napr. **M303**)
X- (Q550 = 1)	Proti smeru hodinových ručičiek (napr. **M304**)

Nástroj: ľavorezný M4

Strana obrábania	Smer otáčania stola
X+ (Q550 = 0)	Proti smeru hodinových ručičiek (napr. **M304**)
X- (Q550 = 1)	V smere hodinových ručičiek (napr. **M303**)

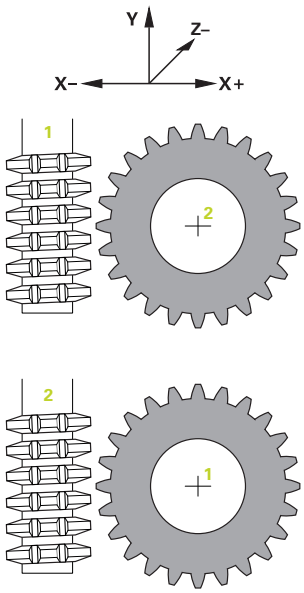
> Nezabúdajte, že smery otáčania sa v osobitných prípadoch môžu odlišovať od týchto tabuliek.

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

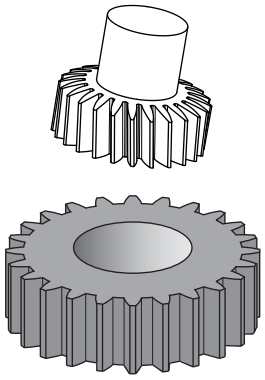


> Pred vykonaním obrábania skontrolujte, či sú správne smery otáčania obidvoch vretien.
>
> Napr. zadefinujte nízke otáčky, aby ste mohli smer bezpečne opticky posúdiť.

13.13 OZUBENÉ ODVAĽOVACIE ŠEVINGOVANIE (cyklus 287, DIN/ISO: G287, možnosť č. 157)

Použitie

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



Prostredníctvom 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.

Priebeh 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

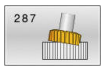
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak vyrábate šikmé ozubenia, zostanú natočenia osí otáčania na konci programu zachované. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

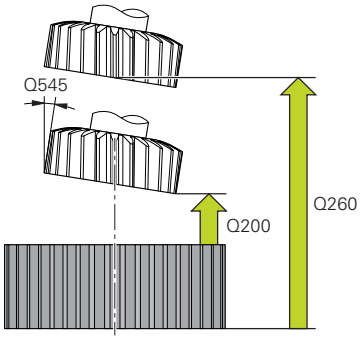
- Pred zmenou polohy osi natočenia uvoľnite nástroj

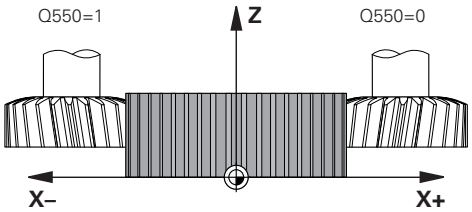
- Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.
- Tento cyklus je aktívny ako CALL.
- Keď sa nachádzate v režime sústruženia, musíte pred vyvolaním cyklu **287** naprogramovať cyklus **801 VYNULOVAT ROTACNY SYSTEM**.
- Naprogramujte pred spustením 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.
- Keď sú v **Q240** naprogramované len dva rezy, bude systém ignorovať posledný prísuv z parametra **Q587** a posledný prísuv z parametra **Q589**. Keď je naprogramovaný len jeden rez, bude systém ignorovať aj prvý prísuv z parametra **Q586**.

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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi nástroja, 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?**: 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 430
- **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





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
```

- **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**
- **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 obrobku.
  Vstupný rozsah 0,001 až 99,999
- **Q589 Posuv pri poslednom reze?**: Rýchlosť posuvu pri poslednom reze. Riadenie interpretuje posuv v milimetroch na otáčku obrobku.
  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.

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 dvoch 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	Smer otáčania stola
X+ (Q550 = 0)	V smere hodinových ručičiek (napr. **M303**)
X- (Q550 = 1)	Proti smeru hodinových ručičiek (napr. **M304**)

Nástroj: ľavorezný M4

Strana obrábania	Smer otáčania stola
X+ (Q550 = 0)	Proti smeru hodinových ručičiek (napr. **M304**)
X- (Q550 = 1)	V smere hodinových ručičiek (napr. **M303**)

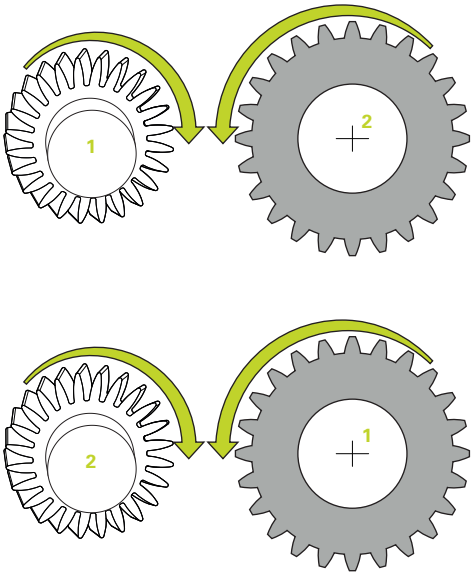
> Nezabúdajte, že smery otáčania sa v osobitných prípadoch môžu odlišovať od týchto tabuliek.

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



> Pred vykonaním obrábania skontrolujte, či sú správne smery otáčania obidvoch vretien.
>
> 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!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

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

Pokyn na obsluhu:
- Zabezpečte, aby osi neboli pred meraním zablokované.

Parameter Q570 = 0

1 Riadenie vykonáva pohyby v osiach stroja
2 Potenciometer posuvu, rýchloposuvu a vretena je aktívny

Presné priebehy pohybov osí definuje výrobca stroja.

Parameter Q570 = 1

1 Riadenie vykonáva pohyby v osiach stroja
2 Potenciometer posuvu, rýchloposuvu a vretena **nie je** aktívny
3 Na stavovej karte **MON Detail** môžete vybrať monitorovaciu úlohu, ktorú chcete mať zobrazenú
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.

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

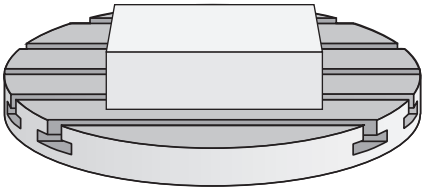
Príklad

```
62 CYCL DEF 238  MERAT STAV STROJA
    Q570=+0     ;REZIM
```

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

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



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 ovládanie 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.

Priebeh cyklu

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

Pokyn na obsluhu:
- Ak vykonáte prechod na blok a ovládanie pritom prečíta cyklus **239**, ovládanie tento cyklus ignoruje – nevykoná sa vážiaci chod.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

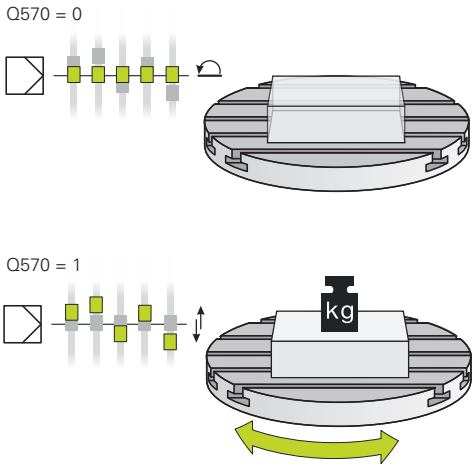
Cyklus môže vykonávať rozsiahle pohyby vo viacerých osiach rýchloposuvom!

- 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.
- 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



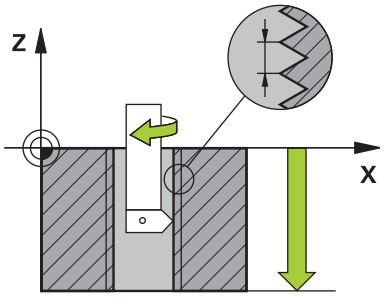
Príklad

```
62 CYCL DEF 239  URCITNALOZENIE
    Q570=+0     ;URCENIE NALOZENIA
```

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

Aplikácia

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.



Pokyn na obsluhu:

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** (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
- **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)

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!

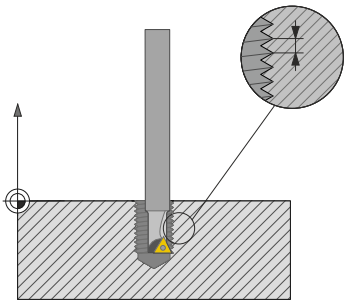
Ak bolo pred spustením cyklu zapnuté vreteno, vypne cyklus **18** vreteno a cyklus pracuje so stojacím vretenom! Na konci cyklus **18** znova zapne vreteno, ak bolo zapnuté pred začiatkom cyklu.

- 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**.
- 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)



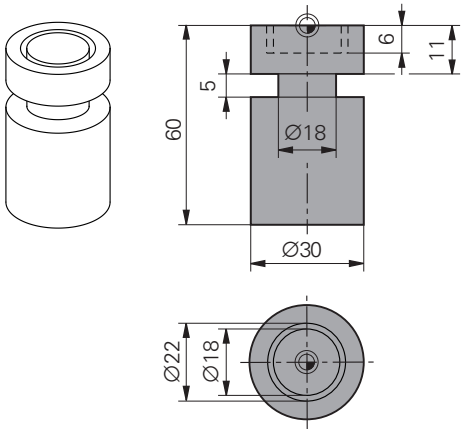
Príklad

```
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	

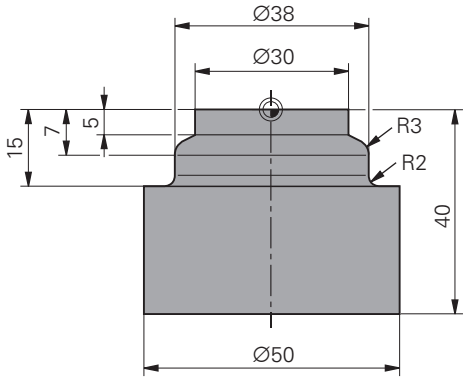
Q336=+0 ;UHOL VRETENA	
Q216=+0 ;STRED 1. OSI	
Q217=+0 ;STRED 2. OSI	
Q561=+0 ;DREHWKZ. WANDELN	
42 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
43 TOOL CALL 11	Opakovaný **TOOL CALL** zruší konverziu parametra Q561
44 M30	
45 END PGM 1 MM	

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 OBRYS, SUSTRUZ. IPO.**



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 programe NC sa použije cyklus **286 ODVAL. FREZ. OZ. KOL.** Tento príklad programu zobrazuje výrobu zásuvného ozubenia, s modulom =1 (odlišne od DIN 3960).

Priebeh programu

- Vyvolanie nástroja: odvaľovacia fréza
- Spustenie režimu sústruženia
- Resetovanie súradnicového systému 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 DEFIN. OZUB. KOLESA	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 ODVAL. FREZ. OZ. KOL.	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 ;SYNCHRONNE 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 programe NC sa použije cyklus **287 ODVAL. SUSTR. OZ. KOL.** 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
- Resetovanie súradnicového systému 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 DEFIN. OZUB. KOLESA	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 ODVAL. SUSTR. OZ. KOL.	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

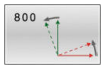
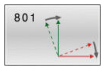
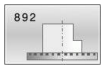
Pri definovaní cyklov sústruženia postupujte nasledovne:

- Stlačte tlačidlo **CYCL DEF**

- Stlačte softvérové tlačidlo **SÚSTRUŽIŤ**
- Vyberte skupinu cyklov, napr. cykly na pozdĺžne oddeľovanie triesok
- Zvoľte cyklus, napr. **ODDIEL POZDLZNY**

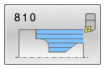
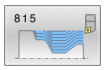
Ovládanie ponúka pre obrábania sústružením nasledujúce cykly:

Špeciálne cykly

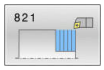
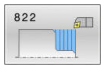
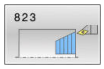
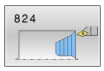
Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	PRISPÔSOBENIE SÚRADNICOVÉHO SYSTÉMU (cyklus 800, DIN/ISO: G800) ■ Presunutie nástroja do polohy vhodnej pre vreteno sústruhu	455
	RESETOVANIE SÚRADNICOVÉHO SYSTÉMU(cyklus 801, DIN/ISO: G801) ■ Resetovanie cyklu **800**	462
	FRÉZOVAŤ OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM (cyklus 880, DIN/ISO: G880, možnosť č. 131) ■ Opis geometrie nástroja ■ Výber stratégie a strany obrábania	464
	SKONTROLOVAŤ NEVYVÁŽENOSŤ (cyklus 892, DIN/ISO: G892) ■ Kontrola nevyváženia vretena sústruhu	471

Cykly na pozdĺžne oddeľovanie triesok

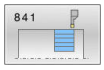
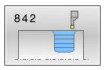
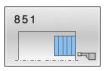
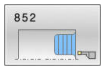
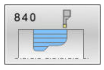
Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE POZDĹŽNE (cyklus 811, DIN/ISO: G811) ■ Pozdĺžne sústruženie pravouhlých osadení	475
	SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE POZDĹŽNEROZŠÍRENÉ (cyklus 812, DIN/ISO: G812) ■ Pozdĺžne sústruženie pravouhlých osadení ■ Zaoblenie na rohoch obrysu ■ Skosenie alebo zaoblenie na začiatku a konci obrysu ■ Uhol pre čelnú a obvodovú plochu	478
	SÚSTRUŽIŤ, ZANORENIE POZDĹŽNE (cyklus 813, DIN/ISO: G813) ■ Pozdĺžne sústruženie osadení pomocou zanorovacích prvkov	482

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	SÚSTRUŽIŤ, ZANORENIE POZDĹŽNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 814, DIN/ISO: G814) ■ Pozdĺžne sústruženie osadení pomocou zanorovacích prvkov ■ Zaoblenie na rohoch obrysu ■ Skosenie alebo zaoblenie na začiatku a konci obrysu ■ Uhol pre čelnú a obvodovú plochu	485
	SÚSTRUŽIŤ, OBRYS POZDĹŽNE (cyklus 810, DIN/ISO: G810) ■ Pozdĺžne sústruženie ľubovoľných rotačných obrysov ■ Oddeľovanie triesok rovnobežné s osou	489
	OBRYSOVO PARALELNÉ SÚSTRUŽENIE (cyklus 815, DIN/ISO: G815) ■ Pozdĺžne sústruženie ľubovoľných rotačných obrysov ■ Oddeľovanie triesok sa vykoná rovnobežne s obrysom	493

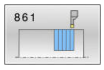
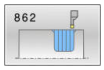
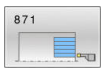
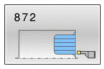
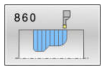
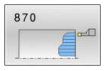
Cykly na čelné oddeľovanie triesok

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	SÚSTRUŽIŤ OSADENIE ČELNE (cyklus 821, DIN/ISO: G821) ■ Čelné sústruženie pravouhlých osadení	496
	SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE ČELNE ROZŠÍRENÉ (cyklus 822, DIN/ISO: G822) ■ Čelné sústruženie pravouhlých osadení ■ Zaoblenie na rohoch obrysu ■ Skosenie alebo zaoblenie na začiatku a konci obrysu ■ Uhol pre čelnú a obvodovú plochu	499
	SÚSTRUŽIŤ ZANORENIE ČELNE (cyklus 823, DIN/ISO: G823) ■ Čelné sústruženie osadení pomocou zanorovacích prvkov	502
	SÚSTRUŽIŤ ZANORENIE ČELNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 824, DIN/ISO: G824) ■ Čelné sústruženie osadení pomocou zanorovacích prvkov ■ Zaoblenie na rohoch obrysu ■ Skosenie alebo zaoblenie na začiatku a konci obrysu ■ Uhol pre čelnú a obvodovú plochu	505
	SÚSTRUŽIŤ OBRYS ČELNE (cyklus 820, DIN/ISO: G820) ■ Čelné sústruženie ľubovoľných rotačných obrysov	509

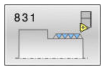
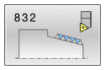
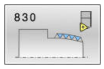
Cykly na zapichovacie sústruženie

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, JEDNODUCHÉ RADIÁLNE (cyklus 841, DIN/ISO: G841) ■ Zapichovacie sústruženie pravouhlých drážok v pozdĺžnom smere	513
	ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, ROZŠÍRENÉ RADIÁLNE (cyklus 842, DIN/ISO: G842) ■ Zapichovacie sústruženie drážok v pozdĺžnom smere ■ Zaoblenie na rohoch obrysu ■ Skosenie alebo zaoblenie na začiatku a konci obrysu ■ Uhol pre čelnú a obvodovú plochu	517
	ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, JEDNODUCHÉ AXIÁLNE (cyklus 851, DIN/ISO: G851) ■ Zapichovacie sústruženie drážok v čelnom smere	521
	ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE AXIÁLNE (cyklus 852, DIN/ISO: G852) ■ Zapichovacie sústruženie drážok v čelnom smere ■ Zaoblenie na rohoch obrysu ■ Skosenie alebo zaoblenie na začiatku a konci obrysu ■ Uhol pre čelnú a obvodovú plochu	525
	ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, OBRYS RADIÁLNE (cyklus 840, DIN/ISO: G840) ■ Zapichovacie sústruženie drážok ľubovoľného tvaru v pozdĺžnom smere	529
	ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, OBRYS AXIÁLNE (cyklus 850, DIN/ISO: G850) ■ Zapichovacie sústruženie drážok ľubovoľného tvaru v čelnom smere ■ Zaoblenie na rohoch obrysu ■ Skosenie alebo zaoblenie na začiatku a konci obrysu ■ Uhol pre čelnú a obvodovú plochu	533

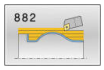
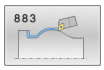
Cykly na zapichovanie

Softvérové tlačidlo	cyklus	Strana
	ZAPICHOVANIE RADIÁLNE (cyklus 861, DIN/ISO: G861) ■ Radiálne zapichovanie pravouhlých drážok	537
	ZAPICHOVANIE RADIÁLNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 862, DIN/ISO: G862) ■ Radiálne zapichovanie pravouhlých drážok ■ Zaoblenie na rohoch obrysu ■ Skosenie alebo zaoblenie na začiatku a konci obrysu ■ Uhol pre čelnú a obvodovú plochu	541
	ZAPICHOVANIE AXIÁLNE (cyklus 871, DIN/ISO: G871) ■ Axiálne zapichovanie pravouhlých drážok	546
	ZAPICHOVANIE AXIÁLNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 872, DIN/ISO: G872) ■ Axiálne zapichovanie pravouhlých drážok ■ Zaoblenie na rohoch obrysu ■ Skosenie alebo zaoblenie na začiatku a konci obrysu ■ Uhol pre čelnú a obvodovú plochu	550
	ZAPICHOVANIE, OBRYS RADIÁLNE (cyklus 860, DIN/ISO: G860) ■ Radiálne zapichovanie drážok ľubovoľného tvaru	556
	ZAPICHOVANIE, OBRYS AXIÁLNE (cyklus 870, DIN/ISO: G870) ■ Axiálne zapichovanie drážok ľubovoľného tvaru	561

Cykly na sústruženie závitov

Softvérové tlačidlo	cyklus	Strana
	ZÁVIT POZDĹŽNE (cyklus 831, DIN/ISO: G831) ■ Pozdĺžne sústruženie závitu	566
	ZÁVIT, ROZŠÍRENÉ (cyklus 832, DIN/ISO: G832) ■ Pozdĺžne a čelné sústruženie závitu alebo kužeľového závitu ■ Definícia dráhy nábehu a dráhy výbehu	569
	ZÁVIT, OBRYSOVO PARALELNE (cyklus 830, DIN/ISO: G830) ■ Pozdĺžne alebo čelné sústruženie závitu ľubovoľného tvaru ■ Definícia dráhy nábehu a dráhy výbehu	573

Rozšírené sústružnícke funkcie

Softvérové tlačidlo	cyklus	Strana
	SUSTRUZENIE, SIMULTANNE HRUBOVANIE (cyklus 882, DIN/ISO: G882, možnosť č. 158) ■ Hrubovanie komplexných obrysov s rôznymi priblíženiami	578
	SUSTRUZENIE, SIMULT. OBR. NACISTO (cyklus 883, DIN/ISO: G883, možnosť č. 158) ■ Obrábanie komplexných obrysov načisto s rôznymi priblíženiami	583

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.

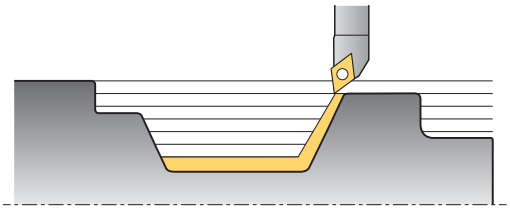
Niektoré cykly obrábajú obrysy, ktoré ste popísali v podprograme. Tieto obrysy naprogramujte pomocou dráhových funkcií v popisnom dialógu alebo pomocou funkcií FK. Pred vyvolaním cyklu musíte naprogramovať cyklus **14 OBRYS** na definovanie čísla podprogramu.

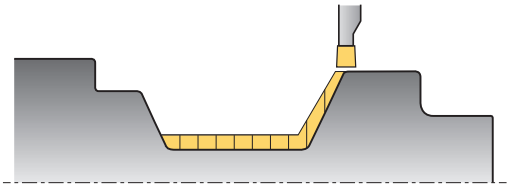
Cykly sústruženia 81x – 87x, ako aj 880, 882 a 883 musíte vyvolať pomocou **CYCL CALL** alebo **M99**. Pred vyvolaním cyklu v každom prípade naprogramujte:

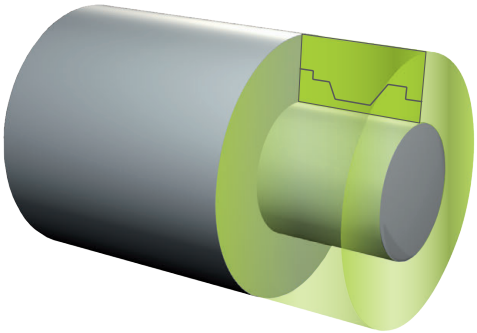
- Režim sústruženia **FUNCTION MODE TURN**
- Vyvolanie nástroja **TOOL CALL**
- Smer otáčania vretena sústruhu, napr. **M303**
- Výber otáčok alebo reznej rýchlosti **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- Ak používate posuvy na otáčku mm/ot., **M136**
- Polohovanie nástroja na vhodný začiatočný bod, napr. **L X +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

Pokyny na programovanie:

- 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

Softvérové tlačidlo	Definícia polovýrobku
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**

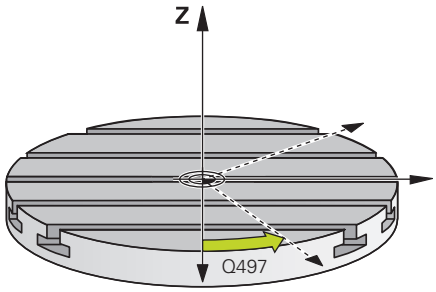
Príklad

```
11 FUNCTION TURNDATABLANK LBL 20
```

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

Použitie

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.
Cyklus závisí od 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 ovládanie os natočenia pomocou (**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 polohovať sami na vypočítané hodnoty **Q120** (os A), **Q121** (os B) a **Q122** (os C)

Pokyny na obsluhu:
- Pri zmene polohy osi natočenia musíte opakovane vykonať cyklus **800** na vyrovnanie súradnicového systému.
- Pred obrábaním skontrolujte orientáciu nástroja.

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 (**OBRATIT NASTROJ 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)

Pokyny na obsluhu:

- 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

Prostredníctvom 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!

Výrobca stroja určuje konfiguráciu vášho stroja. Ak bolo pri tejto konfigurácii definované vreteno nástroja ako os v kinematike, pôsobí potenciometer posuvu pri pohyboch s cyklom **800**.

Výrobca stroja môže stanoviť, ako presne precesný uhol vyrovnáva nástroj.

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

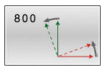
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

- 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.
- Naprogramujte na resetovanie cyklu **800** cyklus **801 VYNULOVAT ROTACNY SYSTEM**.
- 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 otáčok pomocou **FUNCTION TURNDATA SMAX**. Ak je hodnota tohto obmedzenia otáčok menšia ako obmedzenie otáčok vypočítané cyklom **800**, systém použije nižšiu hodnotu. Na resetovanie 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 nastavenie 0 (osi natočenia sa musia predtým polohovať), musíte najprv naprogramovať **M144** alebo **TCPM/M128**.
- Keď 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: Nastavovanie, testovanie a spracovanie NC programov)

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)

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.
Cyklus závisí od stroja.

Cyklus **801** obnoví všetky nastavenia, ktoré ste naprogramovali pomocou cyklu **800**.

- Precesný uhol **Q497**
- Obrátiť nástroj **Q498**

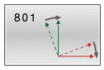
Ak ste pomocou cyklu **800** vykonali funkciu Sústruženie vačky, dodržujte nasledujúce: Cyklus **800** slúži pri sústružení vačky na obmedzenie maximálnych povolených otáčok. Tieto vyplývajú z konfigurácie závislej od stroja (ktorú vykoná výrobca vášho stroja) a veľkosti excentricity. Je možné, že ste pred programovaním cyklu **800** naprogramovali obmedzenie otáčok pomocou **FUNCTION TURNDATA SMAX**. Ak je hodnota tohto obmedzenia otáčok menšia ako obmedzenie otáčok vypočítané cyklom **800**, systém použije nižšiu hodnotu. Na resetovanie 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.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

- Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.
- Prostredníctvom cyklu **801 VYNULOVAT ROTACNY SYSTEM** môžete vynulovať nastavenia, ktoré ste urobili cyklom **800 PRISPOS. OT. SYSTEM**.
- Naprogramujte na resetovanie cyklu **800** cyklus **801 VYNULOVAT ROTACNY SYSTEM**.
- 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 otáčok pomocou **FUNCTION TURNDATA SMAX**. Ak je hodnota tohto obmedzenia otáčok menšia ako obmedzenie otáčok vypočítané cyklom **800**, systém použije nižšiu hodnotu. Na resetovanie 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.

Parametre cyklu



- Cyklus **801** neobsahuje žiadne parametre cyklu. Vkladanie cyklu zatvorte tlačidlom **END**

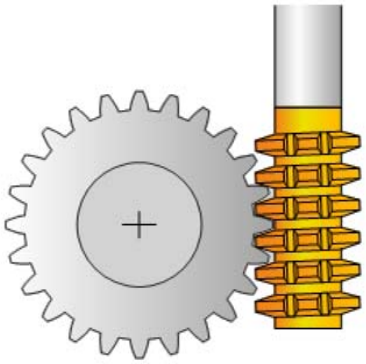
14.4 FRÉZOVAŤ OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM (cyklus 880, DIN/ISO: G880, možnosť č. 131)

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Prostredníctvom cyklu **880 OZ. KOL. ODV. FREZ.** môžete vyrobiť valcové ozubené kolesá s vonkajším ozubením alebo šikmé ozubenia s ľubovoľnými uhlami. 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.

Kým je aktívny cyklus **880 OZ. KOL. ODV. FREZ.**, vykoná sa príp. natočenie súradnicového systému. Z tohto dôvodu musíte po dokončení cyklu bezpodmienečne naprogramovať cyklus **801 VYNULOVAT ROTACNY SYSTEM** a funkciu **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 VYNULOVAT ROTACNY SYSTEM** a funkciu **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, 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!

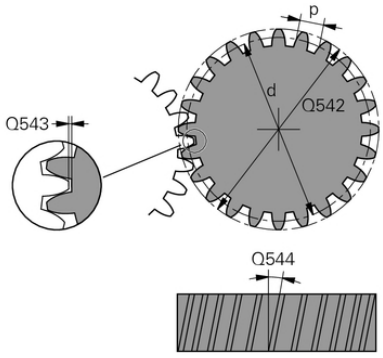
- Po cykle **880** musíte bezpodmienečne naprogramovať cyklus **801**, aby sa resetoval súradnicový systém
- Po prerušení programu naprogramujte cyklus **801**, aby sa resetoval súradnicový systém

- 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.
- Naprogramujte pred spustením cyklu smer otáčania vášho obrobku (**M303**/**M304**).
- Pred vyvolaním cyklu nastavte daný vzťažný bod do stredu otáčania.

> Aby nedošlo k prekročeniu maximálnych povolených otáčok nástroja, môžete pracovať s obmedzením otáčok. (hodnota zadaná v tabuľke nástrojov „tool.t“ v stĺpci **Nmax**).

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?**: 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?**: Vzdialenosť medzi hlavovou kružnicou vyrábaného ozubeného kolesa a pätnou kružnicou kolesa v zábere.
  Vstupný rozsah 0 až 9,9999
- **Q544 Uhol skosenia?**: Uhol, o ktorý sú zuby šikmého ozubenia naklonené vzhľadom na smer osi. (Pri priamom ozubení má tento uhol hodnotu 0°)
  Vstupný rozsah -60 až +60



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 Uhol stúpania 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°
- **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**

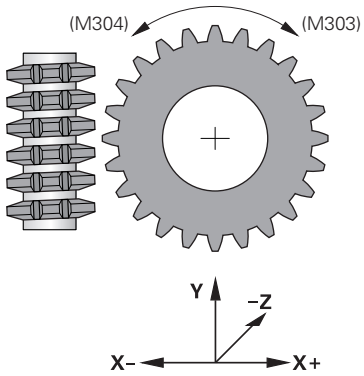
Q545=0	;UHOL STUP. NASTROJA
Q546=3	;SMER OTAC. NASTROJA
Q547=0	;UHLOVE VYOSENIE
Q550=1	;OBRABANA STRANA
Q533=0	;PREFEROVANY SMER
Q530=2	;NAKLONENE OBRAB.
Q253=750	;POLOH. POSUV
Q260=100	;BEZP. VYSKA
Q553=10	;VYOSENIE L NASTROJA
Q551=0	;ZACIATOCNY BOD V Z
Q552=-10	;KONCOVY BOD V Z
Q463=1	;MAX. HLBKA REZU
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

- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi nástroja, 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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999

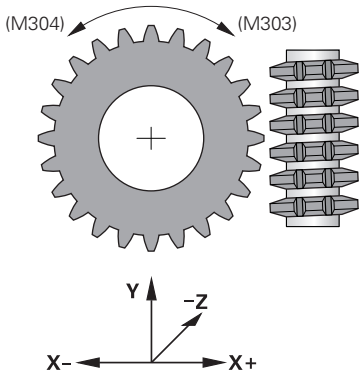
Smer otáčania v závislosti od strany obrábania (Q550)

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)

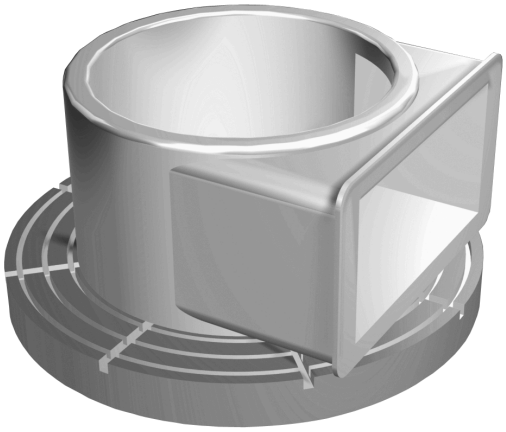


Nástroj: ľavorezný M4	
Strana obrábania X+ (Q550=0)	Smer otáčania stola: Proti smeru hodinových ručičiek (M304)
Strana obrábania X- (Q550=1)	Smer otáčania stola: V smere hodinových ručičiek (M303)

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

Použitie

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



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!

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.

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

- Cyklus **892** vykonajte aj medzi obrábacími krokmi
- V prípade potreby kompenzujte nevyváženosť pomocou vyvažovacích závaží

UPOZORNENIE

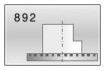
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Veľké nevyváženosti môžu predovšetkým pri vysokej hmotnosti poškodiť stroj. Pri výbere otáčok zohľadnite hmotnosť a nevyváženosť obrobku.

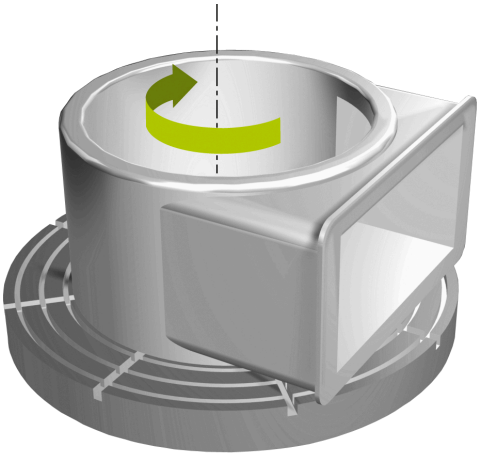
- Pri masívnych obrobkoch alebo vysokej nevyváženosti neprogramujte vysoké otáčky

- Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.
- Keď cyklus **892 SKONTR. NEVYVAZENOST** preruší program NC, odporúča sa použitie ručného cyklu 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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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**. Override vretena pritom nie je funkčný.
  Vstupný rozsah 0 až 99999



Príklad

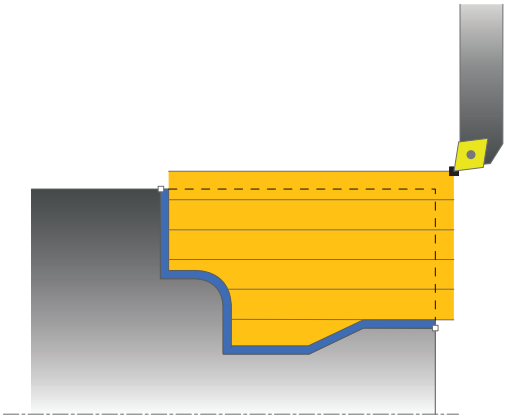
```
63 CYCL DEF 892 SKONTR.
   NEVYVAZENOST
   Q450=0      ;MAXIMALNE
               VYCHYLENIE
   Q451=50     ;OTACKY
```

14.6 Základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Musí byť aktivovaná možnosť č. 50.



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 452).

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.

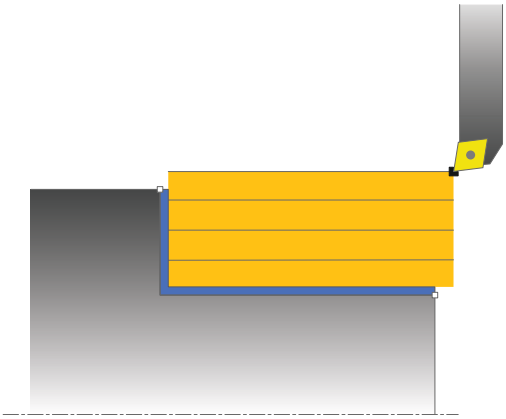
- Nástroj predpolohujte tak, aby sa nábeh na začiatočný bod vykonal bez narušenia obrysu
- Ak sa nástroj nachádza mimo obalového obrysu, uskutoční sa polohovanie až k obalovému obrysu rýchloposuvom a v rámci obalového obrysu v naprogramovanom posuve.

Ovládanie monitoruje v cykloch na oddeľovanie triesok dĺžku reznej hrany **CUTLENGTH**. Ak je hĺbka rezu naprogramovaná v cykle sústruženia väčšia ako dĺžka reznej hrany definovaná v tabuľke nástrojov, vygeneruje ovládanie výstrahu. V takomto prípade sa hĺbka rezu v obrábacom cykle zmenší.

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

Použitie

> Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
> Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



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

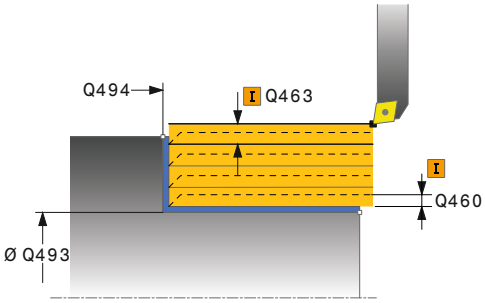
1. Ovládanie presunie nástroj v súradnici Z o bezpečnostnú vzdialenosť **Q460**. Pohyb sa vykoná rýchloposuvom.
2. Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou.
3. Ovládanie obrobí načisto obrys hotového dielu pri definovanom posuve **Q505**.
4. Ovládanie odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti.
5. Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

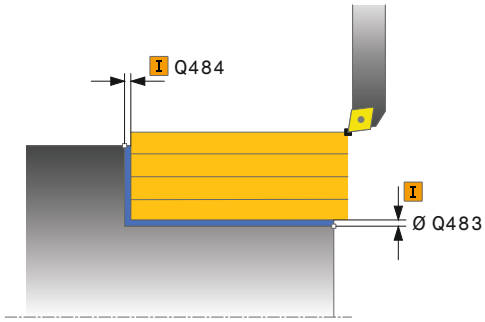
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

- 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 474).

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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu.
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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.
  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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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°





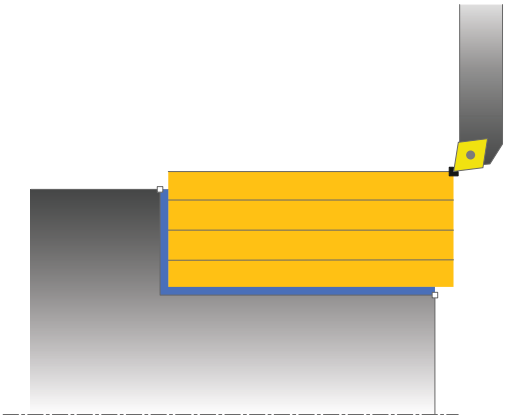
Príklad

```
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

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



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.

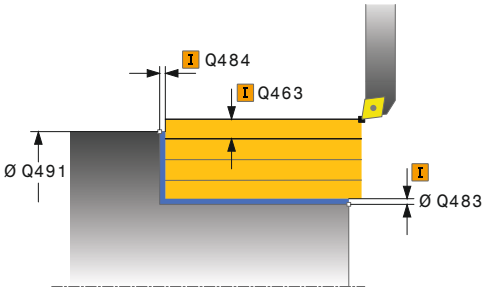
1 Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou.
2 Ovládanie obrobí načisto obrys hotového dielu (začiatočný až koncový bod obrysu) pri definovanom posuve **Q505**.
3 Ovládanie odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti.
4 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

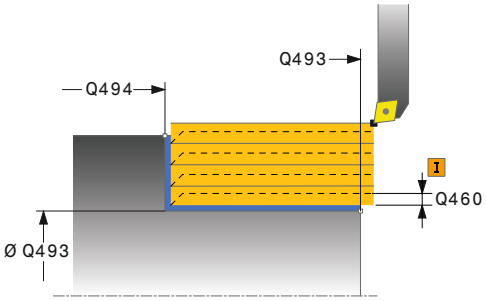
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

- Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.
- Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na 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 474).

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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q491 Začiatok kontúry, priemer?**: Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer).
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q492 Začiatok kontúry Z?**: Súradnica Z začiatočného bodu obrysu.
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu.
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q495 Uhol obvodovej plochy?**: Uhol medzi obvodovou plochou a osou otáčania.
  Vstupný rozsah 0 až 89,9999
- **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)
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q500 Polomer rohu kontúry?**: Polomer vnútorného rohu obrysu. Ak nie je uvedený žiaden polomer, vyrobí sa polomer reznej hrany.
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q496 Uhol rovinnej plochy?**: Uhol medzi čelnou plochou a osou otáčania
  Vstupný rozsah 0 až 89,9999





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
Q501=+1	;TYPE OF STARTING ELEMENT
Q502=+0.5	;VELKOST ZACIATOCN. PRVKU
Q500=+1.5	;POLOMER ROHU KONTURY

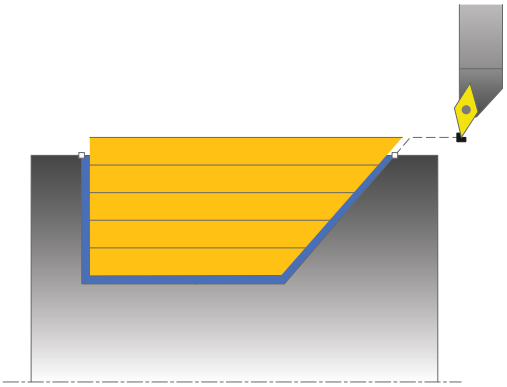
- **Q503 Typ koncového prvku (0/1/2)?**: Definovanie typu prvku na konci obrysu (čelná plocha):
  0: Žiadny prídavný prvok
  1: Prvok je skosenie
  2: Prvok je polomer
- **Q504 Velkost koncoveho prvku?**: Veľkosť koncového prvku (časť skosenia).
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q463 Maximálna hĺbka 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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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.
  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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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°

```
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

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



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.

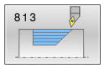
Priebeh cyklu Obrábanie načisto

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.

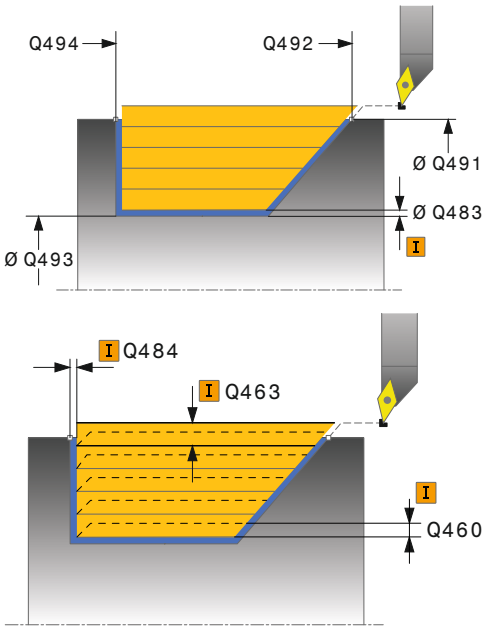
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

- 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 474).

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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q491 Začiatok kontúry, priemer?**: Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer).
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q492 Začiatok kontúry Z?**: Súradnica Z začiatočného bodu pre dráhu zanorenia.
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu.
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q495 Uhol boku drážky závitu?**: Uhol boku zanorenia. Referenčným uhlom je kolmica na os otáčania.
  Vstupný rozsah 0 až 89,9999
- **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



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

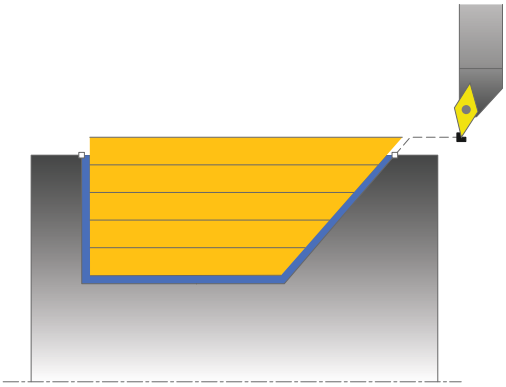
- **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys.
  Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere.
  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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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°

```
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

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



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.

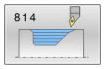
Priebeh cyklu Obrábanie načisto

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.

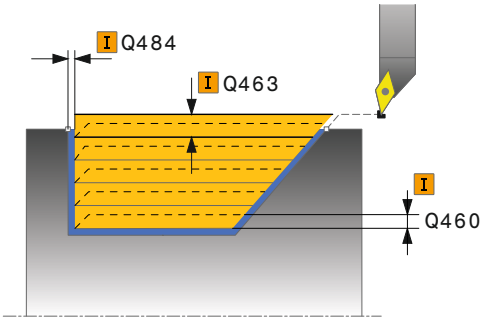
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

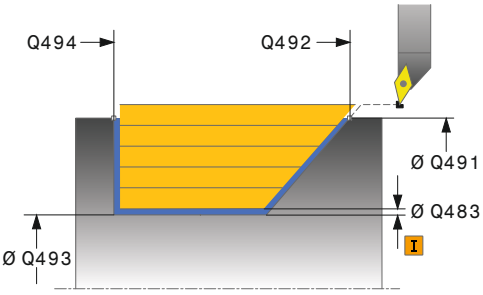
- Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.
- Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na bezpečnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.
- Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu (začiatočný bod cyklu) ovplyvní oblasť určenú na trieskové obrábanie.
- Ovládanie 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 474).

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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q491 Začiatok kontúry, priemer?**: Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer).
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q492 Začiatok kontúry Z?**: Súradnica Z začiatočného bodu pre dráhu zanorenia.
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu.
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q495 Uhol boku drážky závitu?**: Uhol boku zanorenia. Referenčným uhlom je kolmica na os otáčania.
  Vstupný rozsah 0 až 89,9999
- **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)
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q500 Polomer rohu kontúry?**: Polomer vnútorného rohu obrysu. Ak nie je uvedený žiaden polomer, vyrobí sa polomer reznej hrany.
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q496 Uhol rovinnej plochy?**: Uhol medzi čelnou plochou a osou otáčania
  Vstupný rozsah 0 až 89,9999





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
Q501=+1	;TYPE OF STARTING ELEMENT
Q502=+0.5	;VELKOST ZACIATOCN. PRVKU
Q500=+1.5	;POLOMER ROHU KONTURY
Q496=+0	;UHOL ROVINNEJ PLOCHY

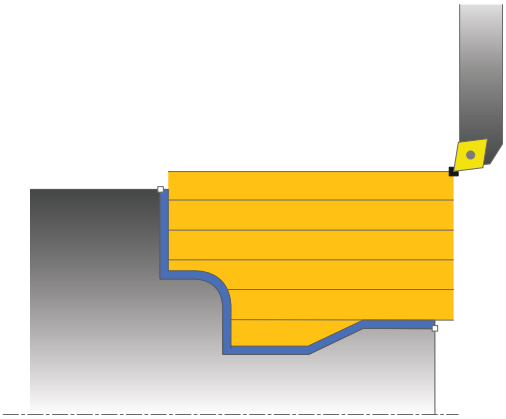
- **Q503 Typ koncového prvku (0/1/2)?**: Definovanie typu prvku na konci obrysu (čelná plocha):
  0: Žiadny prídavný prvok
  1: Prvok je skosenie
  2: Prvok je polomer
- **Q504 Velkost koncoveho prvku?**: Veľkosť koncového prvku (časť skosenia).
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q463 Maximálna hĺbka 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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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.
  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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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°

```
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

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



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

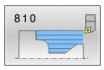
Pozor, nebezpečenstvo kolízie

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.

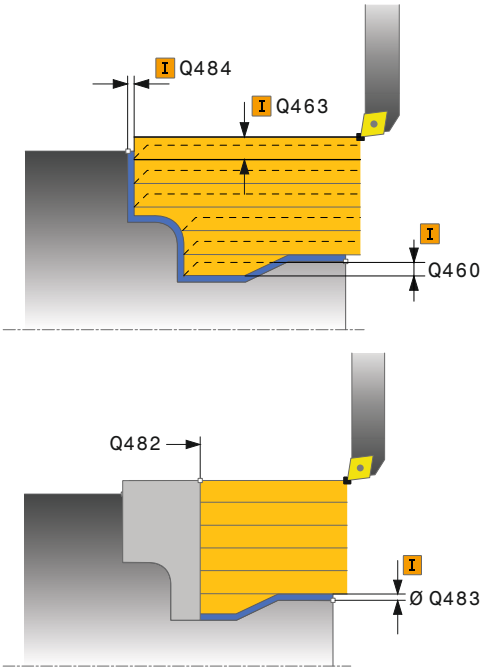
- Polohujte nástroj pred vyvolaním cyklu tak, aby stál na strane obmedzenia rezu, na ktorej sa má obrobiť materiál

- 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 podprogramov.
- 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 474).

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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q499 Obrátiť obrys (0 - 2)?**: Definovanie smeru obrábania obrysu:
  0: Obrys sa obrobí v naprogramovanom smere
  1: Obrys sa obrobí proti naprogramovanému smeru
  2: Obrys sa obrobí proti 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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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.
  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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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 (údaj pre priemer)
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q482 Hodnota obmedzenia rezu Z?**: Hodnota Z na obmedzenie obrysu
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **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°

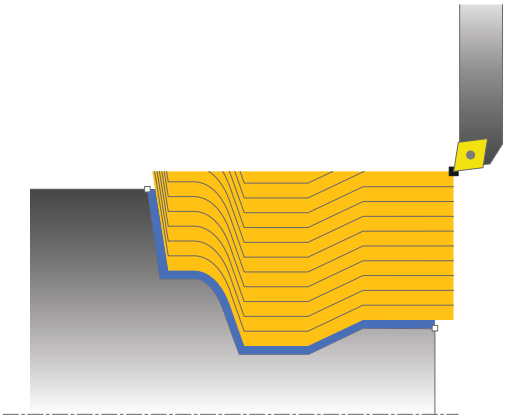
Príklad

```
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

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



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. HĽBKA 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

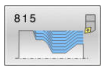
Ak je súradnica Z začiatočného bodu menšia ako začiatočný bod obrysu, polohuje ovládanie nástroj v súradnici Z na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ spustí cyklus.

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.

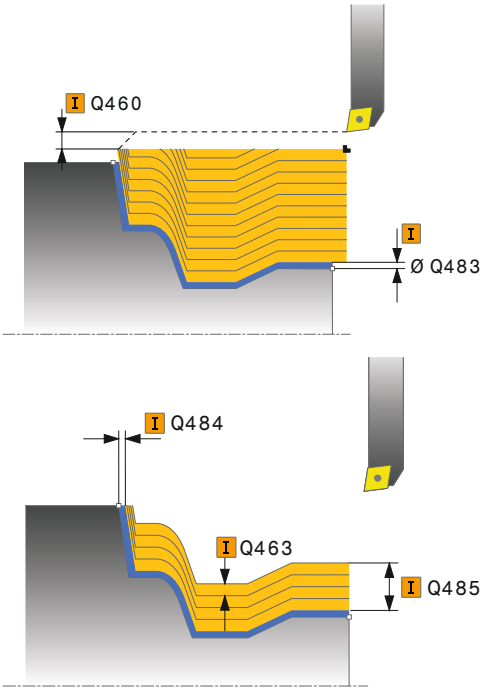
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

- 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 podprogramov.
- Ak používate lokálne parametre Q **QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.
- Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozrite si Strana 474).

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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q485 Prídavok pre polovýrobok?** (inkrementálne): Obrysovo paralelný prídavok na definovaný obrys.
  Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **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 proti naprogramovanému smeru
  2: Obrys sa obrobí proti 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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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.
  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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999



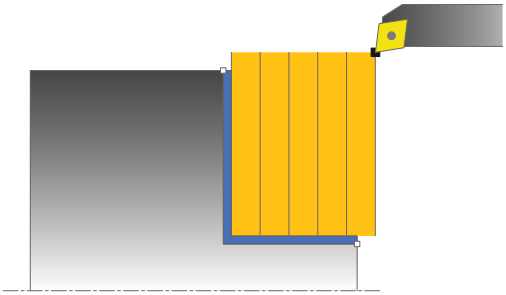
Príklad

```
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

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



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.

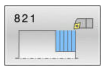
Priebeh cyklu Obrábanie načisto

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.

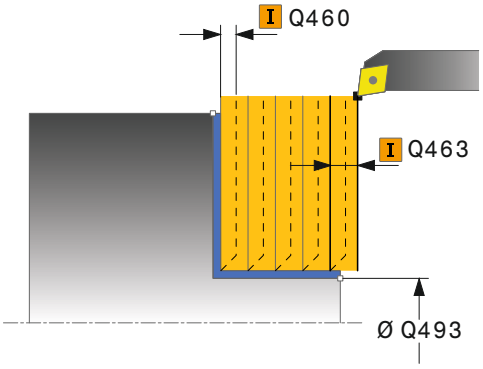
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

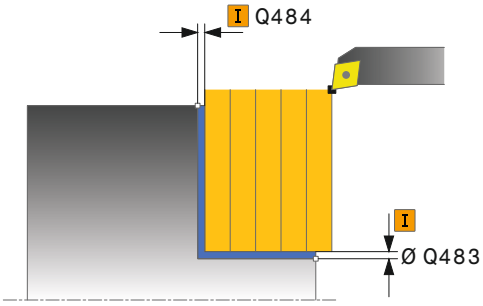
- Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.
- Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.
- Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu (začiatočný bod cyklu) ovplyvní oblasť určenú na trieskové obrábanie.
- Ak je v **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 474).

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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu.
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv v axiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí.
  Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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.
  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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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°





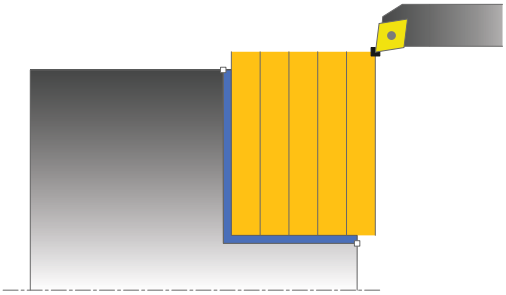
Príklad

```
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

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



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.

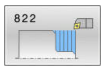
Priebeh cyklu Obrábanie načisto

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.

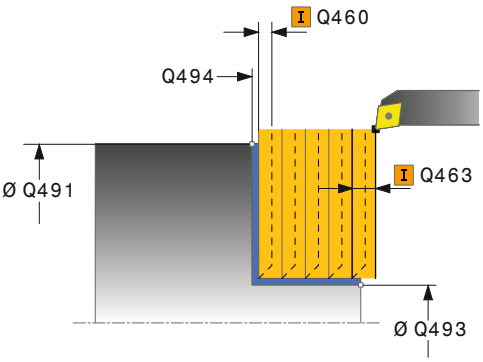
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

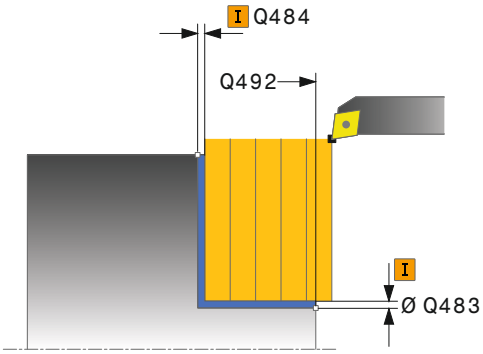
- Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.
- Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.
- Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu (začiatočný bod cyklu) ovplyvní oblasť určenú na trieskové obrábanie.
- Ak je v **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 474).

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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q491 Začiatok kontúry, priemer?**: Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer).
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q492 Začiatok kontúry Z?**: Súradnica Z začiatočného bodu obrysu.
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu.
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q495 Uhol rovinnej plochy?**: Uhol medzi čelnou plochou a osou otáčania
  Vstupný rozsah 0 až 89,9999





- **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)
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q500 Polomer rohu kontúry?**: Polomer vnútorného rohu obrysu. Ak nie je uvedený žiaden polomer, vyrobí sa polomer reznej hrany.
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q496 Uhol obvodovej plochy?**: Uhol medzi obvodovou plochou a osou otáčania
  Vstupný rozsah 0 až 89,9999
- **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).
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv v axiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí.
  Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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.
  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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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°

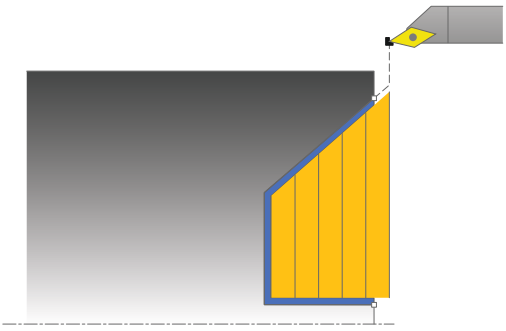
Príklad

```
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

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



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. 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

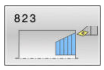
Ako začiatočný bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatočného bodu menšia ako začiatočný bod obrysu, polohuje ovládanie nástroj v súradnici Z na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ spustí cyklus.

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.

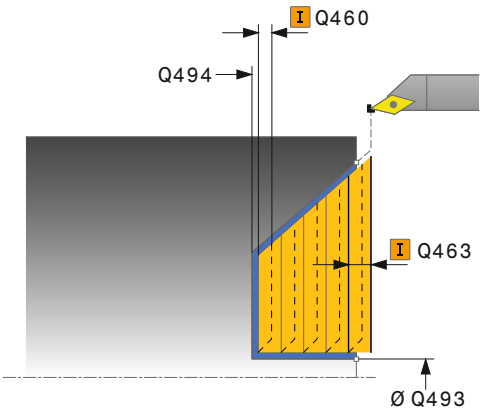
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

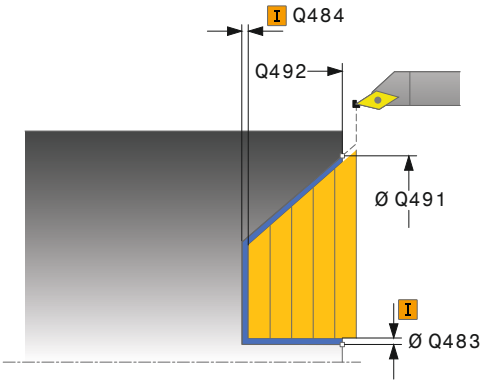
- Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.
- Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na bezpečnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.
- Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu (začiatočný bod cyklu) ovplyvní oblasť určenú na trieskové obrábanie.
- Ovládanie 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 474).

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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q491 Začiatok kontúry, priemer?**: Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer).
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q492 Začiatok kontúry Z?**: Súradnica Z začiatočného bodu pre dráhu zanorenia.
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu.
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q495 Uhol boku drážky závitu?**: Uhol boku zanorenia. Referenčným uhlom je rovnobežka s osou otáčania.
  Vstupný rozsah 0 až 89,9999
- **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv v axiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí.
  Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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.
  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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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°





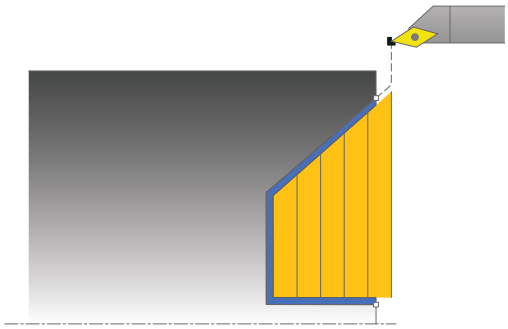
Príklad

```
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

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



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. 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

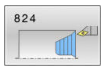
Ako začiatočný bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatočného bodu menšia ako začiatočný bod obrysu, polohuje ovládanie nástroj v súradnici Z na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ spustí cyklus.

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.

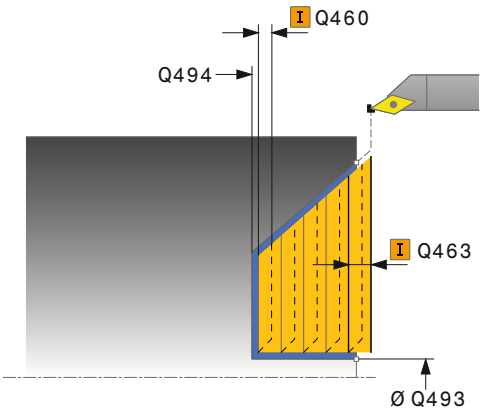
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

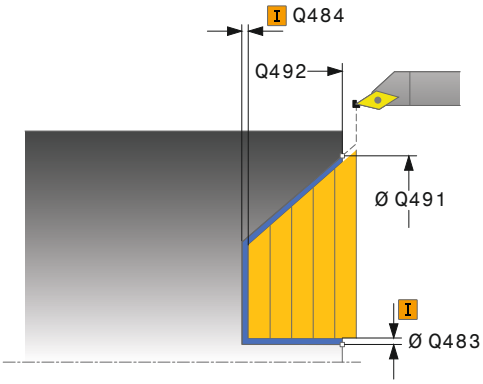
- Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.
- Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na bezpečnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.
- Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu (začiatočný bod cyklu) ovplyvní oblasť určenú na trieskové obrábanie.
- Ovládanie 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 474).

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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q491 Začiatok kontúry, priemer?**: Súradnica X začiatočného bodu pre dráhu zanorenia (údaj pre priemer).
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q492 Začiatok kontúry Z?**: Súradnica Z začiatočného bodu pre dráhu zanorenia.
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu.
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q495 Uhol boku drážky závitu?**: Uhol boku zanorenia. Referenčným uhlom je rovnobežka s osou otáčania.
  Vstupný rozsah 0 až 89,9999





- **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)
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q500 Polomer rohu kontúry?**: Polomer vnútorného rohu obrysu. Ak nie je uvedený žiaden polomer, vyrobí sa polomer reznej hrany.
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q496 Uhol obvodovej plochy?**: Uhol medzi obvodovou plochou a osou otáčania
  Vstupný rozsah 0 až 89,9999
- **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).
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv v axiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí.
  Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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.
  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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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°

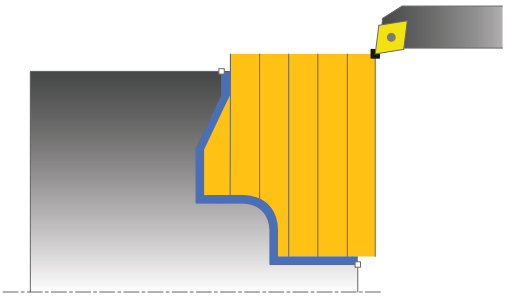
Príklad

```
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

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



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

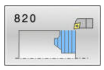
Pozor, nebezpečenstvo kolízie

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.

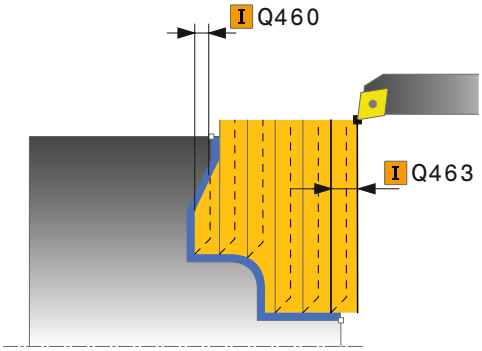
- Polohujte nástroj pred vyvolaním cyklu tak, aby stál na strane obmedzenia rezu, na ktorej sa má obrobiť materiál

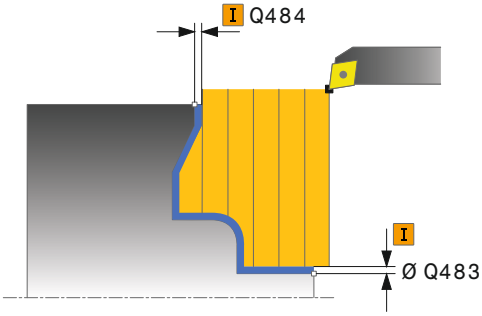
- Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.
- Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na bezpečnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.
- Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu (začiatočný bod cyklu) ovplyvní oblasť určenú na trieskové obrábanie.
- Ovládanie 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 podprogramov.
- 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 474).

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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q499 Obrátiť obrys (0 - 2)?**: Definovanie smeru obrábania obrysu:
  0: Obrys sa obrobí v naprogramovanom smere
  1: Obrys sa obrobí proti naprogramovanému smeru
  2: Obrys sa obrobí proti naprogramovanému smeru, dodatočne sa upraví poloha nástroja
- **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv v axiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí.
  Vstupný rozsah 0 až 99,999





- **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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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.
  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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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 (údaj pre priemer)
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q482 Hodnota obmedzenia rezu Z?**: Hodnota Z na obmedzenie obrysu
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **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°

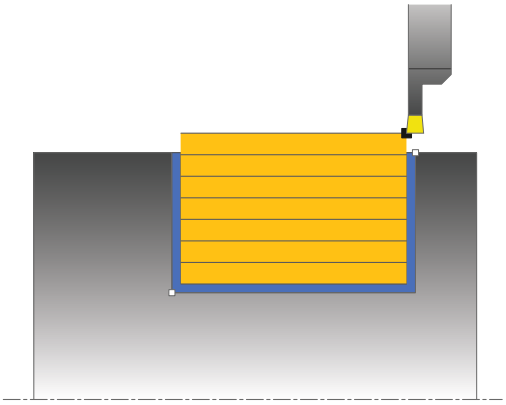
Príklad

```
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

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



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.

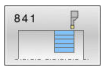
Priebeh cyklu Obrábanie načisto

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.

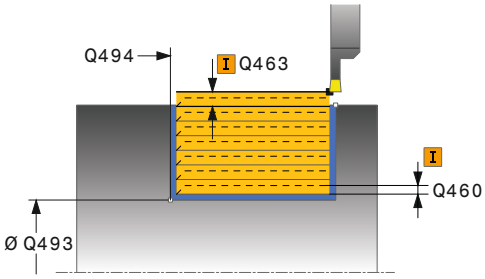
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

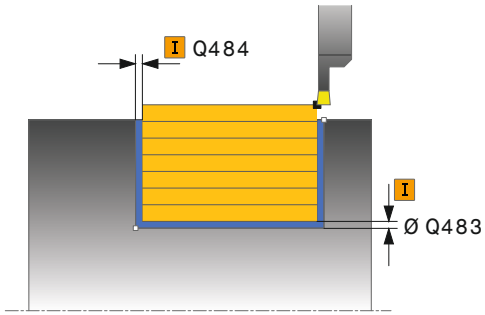
- Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.
- Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.
- Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu (začiatočný bod cyklu) ovplyvní oblasť určenú na trieskové obrábanie.
- Od druhého 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 Bezpečnostná vzdialenosť?**: rezervované, momentálne bez funkcie
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu.
  Vstupný rozsah -99999,999 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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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.
  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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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





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

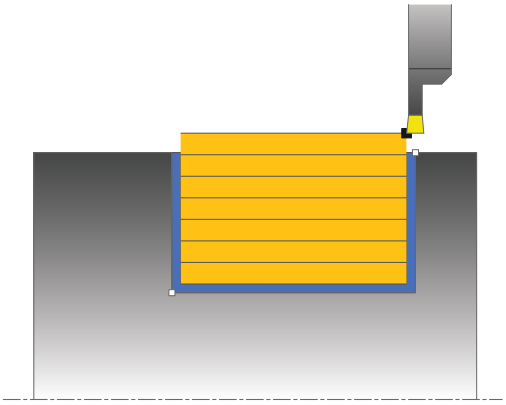
- **Q507 Smer (0=bidir. /1=unidir.)?**: Smer obrábania:
  0: obojsmerne (v oboch smeroch)
  1: jednosmerne (v smere obrysu)
- **Q508 Šírka presadenia?**: Skrátenie reznej dĺžky. Zvyšný materiál sa trieskovo obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovacom zdvihu. Ovládanie prípadne obmedzí naprogramovanú šírku posunutia. Vstupný rozsah 0 až 99,9999
- **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.
  Vstupný rozsah -9,9999 až +9,9999
- **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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999

```
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

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



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

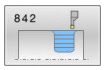
Ovládanie použije ako začiatočný bod cyklu polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica X začiatočného bodu menšia ako **Q491 ZACIATOK KONTURY, PRIEMER**, polohuje ovládanie nástroj v súradnici X na **Q491** a odtiaľ spustí cyklus.

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.

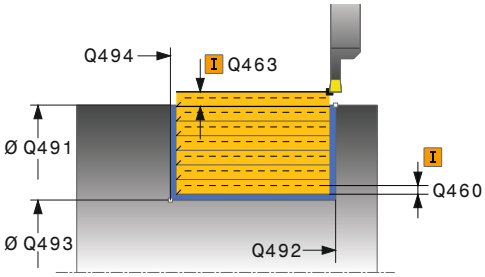
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

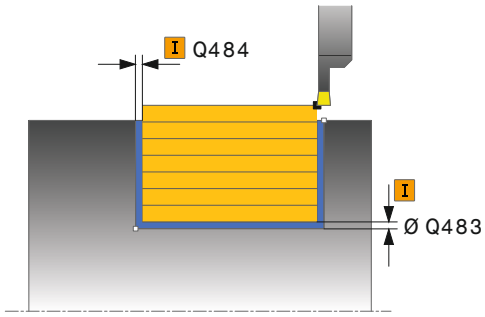
- Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.
- Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.
- Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu (začiatočný bod cyklu) ovplyvní oblasť určenú na trieskové obrábanie.
- Od druhého 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 Bezpečnostná vzdialenosť?**: rezervované, momentálne bez funkcie
- **Q491 Začiatok kontúry, priemer?**: Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer).
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q492 Začiatok kontúry Z?**: Súradnica Z začiatočného bodu obrysu.
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu.
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q495 Uhol boku drážky závitu?**: Uhol medzi bokom v začiatočnom bode obrysu a kolmicami na os otáčania
  Vstupný rozsah 0 až 89,9999
- **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)
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q500 Polomer rohu kontúry?**: Polomer vnútorného rohu obrysu. Ak nie je uvedený žiaden polomer, vyrobí sa polomer reznej hrany.
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q496 Uhol druhého boku drážky závitu?**: Uhol medzi bokom v koncovom bode obrysu a kolmicami na os otáčania.
  Vstupný rozsah 0 až 89,9999
- **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).
  Vstupný rozsah 0 až 999,999





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
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

- **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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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.
  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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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.
  Vstupný rozsah 0 až 99,9999
- **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.
  Vstupný rozsah -9,9999 až +9,9999
- **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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999

```
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

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

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.

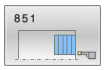
Priebeh cyklu Obrábanie načisto

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.

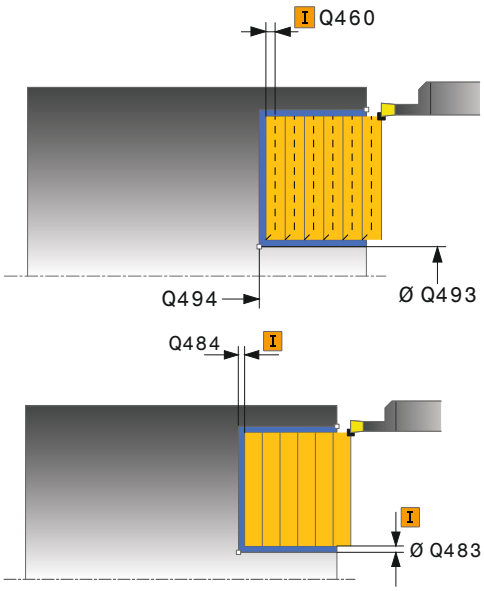
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

- 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 Bezpečnostná vzdialenosť?**: rezervované, momentálne bez funkcie
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu.
  Vstupný rozsah -99999,999 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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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.
  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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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



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

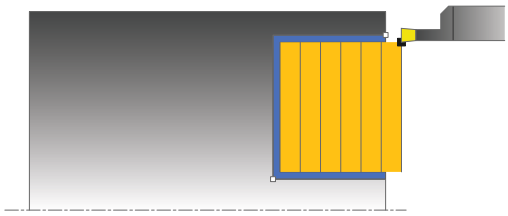
- **Q507 Smer (0=bidir. /1=unidir.)?**: Smer obrábania:
  0: obojsmerne (v oboch smeroch)
  1: jednosmerne (v smere obrysu)
- **Q508 Šírka presadenia?**: Skrátenie reznej dĺžky. Zvyšný materiál sa trieskovo obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovacom zdvihu. Ovládanie prípadne obmedzí naprogramovanú šírku posunutia.
  Vstupný rozsah 0 až 99,9999
- **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.
  Vstupný rozsah -9,9999 až +9,9999
- **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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999

```
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

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



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

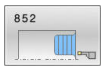
Ovládanie použije ako začiatočný bod cyklu polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatočného bodu menšia ako **začiatok obrysu Z Q492**, polohuje ovládanie nástroj v súradnici Z na **Q492** a odtiaľ spustí cyklus.

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.

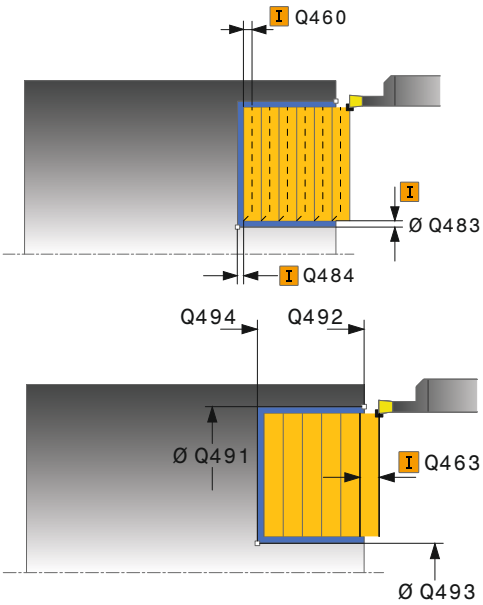
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

- 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 Bezpečnostná vzdialenosť?**: rezervované, momentálne bez funkcie
- **Q491 Začiatok kontúry, priemer?**: Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer).
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q492 Začiatok kontúry Z?**: Súradnica Z začiatočného bodu obrysu.
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu.
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q495 Uhol boku drážky závitu?**: Uhol medzi bokom v začiatočnom bode obrysu a rovnobežkami s osou otáčania
  Vstupný rozsah 0 až 89,9999
- **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)
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q500 Polomer rohu kontúry?**: Polomer vnútorného rohu obrysu. Ak nie je uvedený žiaden polomer, vyrobí sa polomer reznej hrany.
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q496 Uhol druhého boku drážky závitu?**: Uhol medzi bokom v koncovom bode obrysu a rovnobežkami s osou otáčania.
  Vstupný rozsah 0 až 89,9999
- **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).
  Vstupný rozsah 0 až 999,999



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
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

- **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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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.
  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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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.
  Vstupný rozsah 0 až 99,9999
- **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.
  Vstupný rozsah -9,9999 až +9,9999
- **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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999

```
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
```

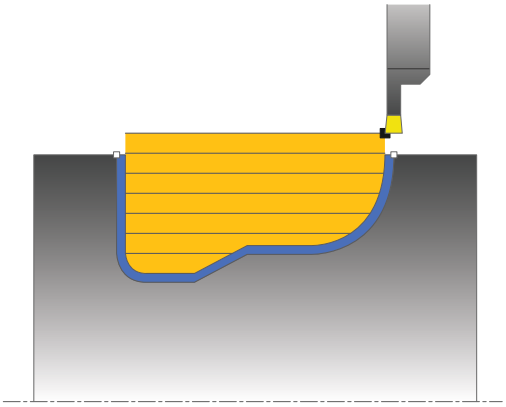
14.22 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, OBRYS RADIÁLNE (cyklus 840, DIN/ISO: G840)

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

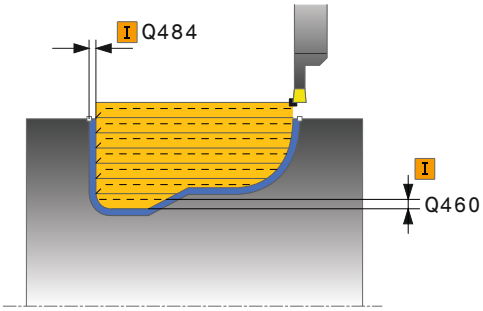
Obmedzenie rezu obmedzuje obrábanú oblasť obrysu. Dráhy nábehu a odsunu môžu prechádzať cez obmedzenie rezu. Poloha nástroja pred vyvolaním cyklu ovplyvňuje vykonanie obmedzenia rezu. TNC 640 obrobí materiál na tej strane obmedzenia rezu, na ktorej sa nástroj nachádza pred vyvolaním cyklu.

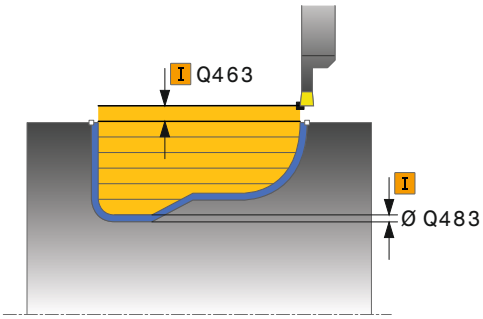
- Polohujte nástroj pred vyvolaním cyklu tak, aby stál na strane obmedzenia rezu, na ktorej sa má obrobiť materiál

- 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 podprogramov.
- 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 Bezpečnostná vzdialenosť?**: 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. Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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. Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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.
  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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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 (údaj pre priemer)
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q482 Hodnota obmedzenia rezu Z?**: Hodnota Z na obmedzenie obrysu
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **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.
  Vstupný rozsah 0 až 99,9999
- **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.
  Vstupný rozsah -9,9999 až +9,9999
- **Q499 Obrátiť kontúru (0=nie/1=áno)?**: Smer obrábania:
  0: Obrábanie v smere obrysu
  1: Obrábanie proti smeru obrysu

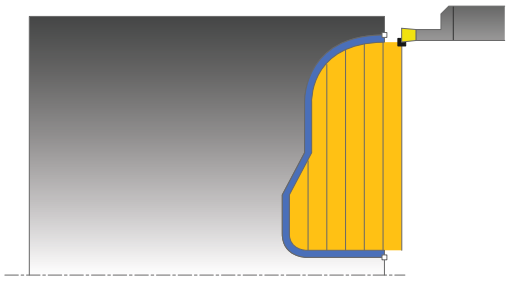
Príklad

```
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

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



Tento cyklus umožňuje zapichovacie sústruženie drážok ľubovoľného tvaru v čelnom 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.

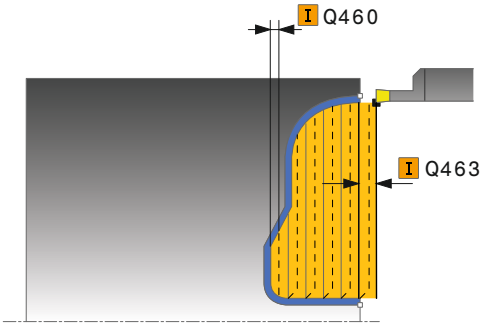
1 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú stranu drážky.
2 Ovládanie obrobí načisto bočné steny drážky pri definovanom posuve **Q505**.
3 Ovládanie obrobí načisto dno drážky pri definovanom posuve.
4 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

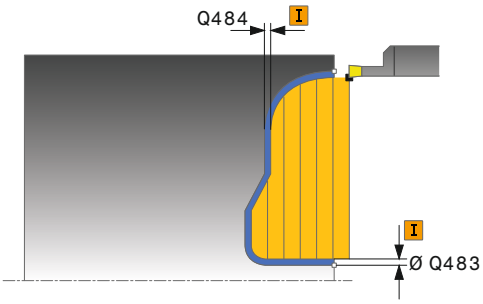
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

- 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 podprogramov.
- 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 Bezpečnostná vzdialenosť?**: 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. Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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. Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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.
  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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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 (údaj pre priemer)
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q482 Hodnota obmedzenia rezu Z?**: Hodnota Z na obmedzenie obrysu
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **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.
  Vstupný rozsah 0 až 99,9999
- **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.
  Vstupný rozsah -9,9999 až +9,9999
- **Q499 Obrátiť kontúru (0=nie/1=áno)?**: Smer obrábania:
  0: Obrábanie v smere obrysu
  1: Obrábanie proti smeru obrysu

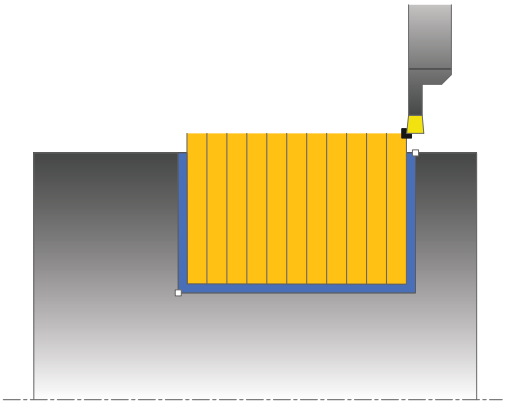
Príklad

```
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

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



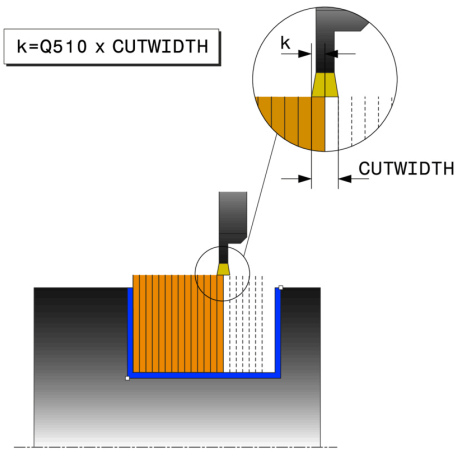
Tento cyklus umožňuje radiálne zapichovanie pravouhlých drážok.

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

Návod do lúča

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Nezabudnite, že keď **Q562** = **1** (hrebeňové zapichovanie aktívne) a hodnota **Q462 REZHIM SP. POSUVU** sa nerovná 0, nevykonáva ovládanie **žiadne** hrebeňové zapichovanie. Prvý zápich sa uskutoční do plného materiálu a nasledujúce sa zasadia bočne.

- Pri hrebeňovom zapichovaní vždy naprogramujte **Q462** = 0
- Spracovanie skontrolujte v simulácii

1 Ovládanie presúva nástroj pri prvom zápichu do plného materiálu so zníženým posuvom **Q511** na hĺbku zápichu + prídavok
2 Ovládanie odsunie nástroj po každom reze rýchloposuvom späť.
3 Poloha a počet plných rezov závisí od **Q510** a šírky reznej hrany (**CUTWIDTH**). Krok 1 a 2 sa opakujú, kým sa nevykonajú všetky plné rezy
4 Ovládanie trieskovo obrobí s posuvom **Q478** zvyšný materiál
5 Ovládanie odsunie nástroj po každom reze rýchloposuvom späť.
6 Ovládanie opakuje krok 4 a 5, kým nie sú všetky hrebeňové výstupky vyhrubované
7 Potom polohuje ovládanie nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod

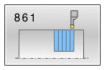
Priebeh cyklu Obrábanie načisto

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.

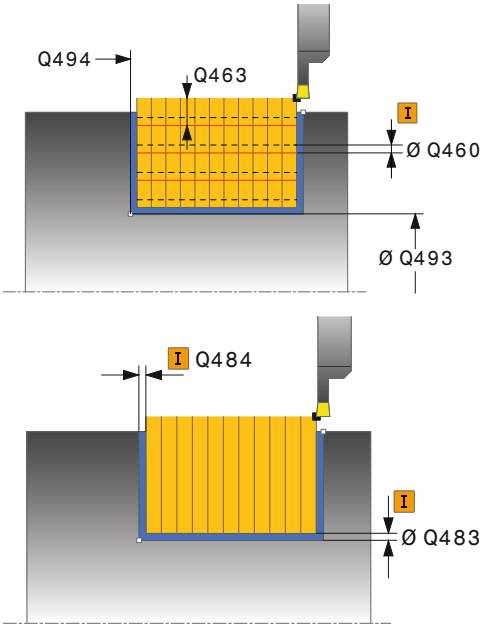
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

- 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 Bezpečnostná vzdialenosť?**: rezervované, momentálne bez funkcie
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu.
  Vstupný rozsah -99999,999 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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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.
  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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **Q463 Ohranicenie hlbky prisuvu?**: Max. hĺbka zápichu na rez.
  Vstupný rozsah 0 až 99,999



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

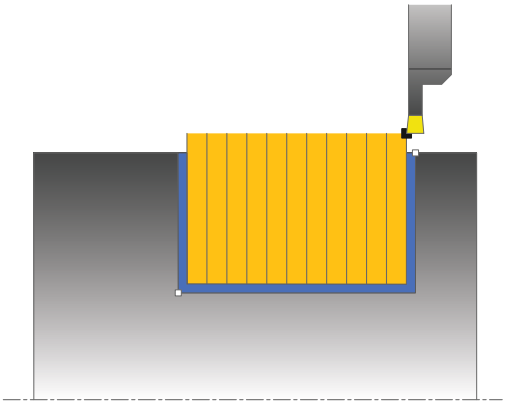
- **Q510 Prekrytie pre šír. zapichovania?** Pomocou faktora **Q510** môžete ovplyvňovať bočný prísuv nástroja pri hrubovaní. Faktor **Q510** sa vynásobí šírkou nástroja **CUTWIDTH**. Výsledkom bude bočný prísuv „k“.
  Vstupný rozsah 0 001 až 1
- **Q511 Faktor posuvu v %?** Pomocou faktora **Q511** môžete 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
- **Q562 Hrebeňové zapichovanie (0/1)?**:
  0: Žiadne hrebeňové zapichovanie – Prvý zápich sa uskutoční do plného materiálu, nasledujúce sa zasadia bočne a prekrývajú sa **Q510** * Šírka reznej hrany (**CUTWIDTH**)
  1: Hrebeňové zapichovanie – Predbežné zapichovanie sa uskutočňuje plnými rezmi. Následne sa vykoná obrábanie zvyšných výstupkov. Zapichnú sa jeden po druhom. To vedie k centrálnemu odvádzaniu triesok a výrazne sa zníži riziko priškripnutia triesok

```
Q463=+0     ;OHRANICENIE PRISUVU
Q510 = +0.8 ;PREKRYTIE ZAPICH.
Q511 = +100 ;FAKTOR POSUVU
Q462 = 0    ;REZHIM SP. POSUVU
Q211=3      ;CAS ZOTRVANIA OT.
Q562=+0     ;KAMMSTECHEN
12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

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

Použitie

> Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
> Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



Tento cyklus umožňuje radiálne zapichovanie drážok. Rozšírený rozsah funkcií:

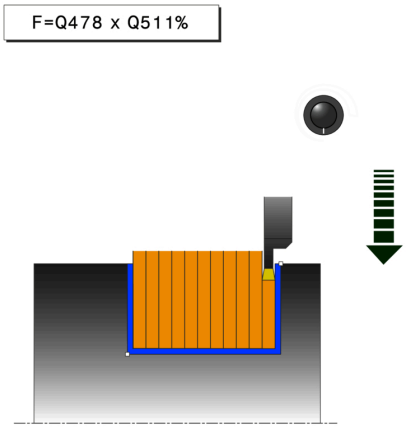
- Na začiatok a koniec obrysu môžete vložiť skosenie alebo zaoblenie.
- V cykle môžete definovať uhol pre bočné steny drážky.
- Do rohov obrysu môžete vložiť polomery

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



Návod do lúča

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Nezabudnite, že keď **Q562** = **1** (hrebeňové zapichovanie aktívne) a hodnota **Q462 REZHIM SP. POSUVU** sa nerovná 0, nevykonáva ovládanie **žiadne** hrebeňové zapichovanie. Prvý zápich sa uskutoční do plného materiálu a nasledujúce sa zasadia bočne.

- Pri hrebeňovom zapichovaní vždy naprogramujte **Q462** = 0
- Spracovanie skontrolujte v simulácii

1 Ovládanie presúva nástroj pri prvom zápichu do plného materiálu so zníženým posuvom **Q511** na hĺbku zápichu + prídavok
2 Ovládanie odsunie nástroj po každom reze rýchloposuvom späť.
3 Poloha a počet plných rezov závisí od **Q510** a šírky reznej hrany (**CUTWIDTH**). Krok 1 a 2 sa opakujú, kým sa nevykonajú všetky plné rezy
4 Ovládanie trieskovo obrobí s posuvom **Q478** zvyšný materiál
5 Ovládanie odsunie nástroj po každom reze rýchloposuvom späť.
6 Ovládanie opakuje krok 4 a 5, kým nie sú všetky hrebeňové výstupky vyhrubované
7 Potom polohuje ovládanie nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod

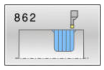
Priebeh cyklu Obrábanie načisto

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.

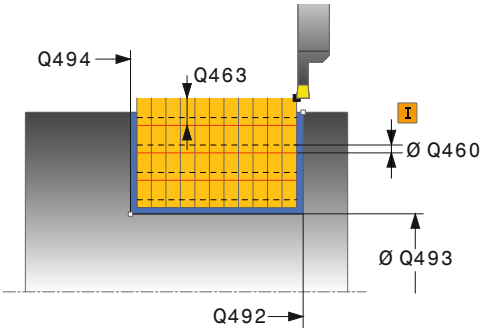
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

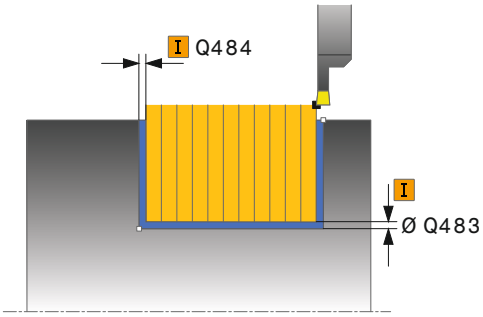
- Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.
- Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.
- Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatočný bod cyklu).
- 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 Bezpečnostná vzdialenosť?**: rezervované, momentálne bez funkcie
- **Q491 Začiatok kontúry, priemer?**: Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer).
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q492 Začiatok kontúry Z?**: Súradnica Z začiatočného bodu obrysu.
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu.
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q495 Uhol boku drážky závitu?**: Uhol medzi bokom v začiatočnom bode obrysu a kolmicami na os otáčania
  Vstupný rozsah 0 až 89,9999





Príklad

```
11 CYCL DEF 862  ROZS. RAD. ZAPICH.
```

- **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)
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q500 Polomer rohu kontúry?**: Polomer vnútorného rohu obrysu. Ak nie je uvedený žiaden polomer, vyrobí sa polomer reznej hrany.
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q496 Uhol druhého boku drážky závitu?**: Uhol medzi bokom v koncovom bode obrysu a kolmicami na os otáčania.
  Vstupný rozsah 0 až 89,9999
- **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).
  Vstupný rozsah 0 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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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.
  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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999

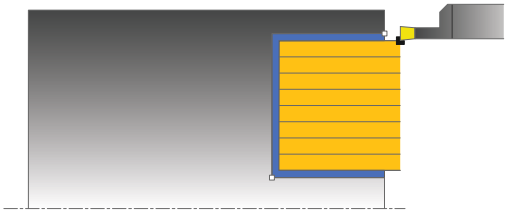
```
Q215=+0     ;ROZSAH OBRABANIA
Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
Q491=+75    ;ZACIATOK KONTURY, PRIEMER
Q492=-20    ;ZACIATOK KONTURY Z
Q493=+50    ;KONIEC KONTURY X
Q494=-50    ;KONIEC KONTURY Z
Q495=+5     ;ANGLE OF SIDE
Q501=+1     ;TYPE OF STARTING ELEMENT
Q502=+0.5   ;VELKOST ZACIATOCN. PRVKU
Q500=+1.5   ;POLOMER ROHU KONTURY
Q496=+5     ;ANGLE OF SIDE
Q503=+1     ;TYPE OF END ELEMENT
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.
Q562=+0     ;KAMMSTECHEN
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

- **Q463 Ohranicenie hlbky prisuvu?**: Max. hĺbka zápichu na rez.
  Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **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
- **Q562 Hrebeňové zapichovanie (0/1)?**:
  0: Žiadne hrebeňové zapichovanie – Prvý zápich sa uskutoční do plného materiálu, nasledujúce sa zasadia bočne a prekrývajú sa **Q510** * Šírka reznej hrany (**CUTWIDTH**)
  1: Hrebeňové zapichovanie – Predbežné zapichovanie sa uskutočňuje plnými rezmi. Následne sa vykoná obrábanie zvyšných výstupkov. Zapichnú sa jeden po druhom. To vedie k centrálnemu odvádzaniu triesok a výrazne sa zníži riziko priškripnutia triesok

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

Použitie

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



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

Návod do lúča

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Nezabudnite, že keď **Q562** = **1** (hrebeňové zapichovanie aktívne) a hodnota **Q462 REZHIM SP. POSUVU** sa nerovná 0, nevykonáva ovládanie **žiadne** hrebeňové zapichovanie. Prvý zápich sa uskutoční do plného materiálu a nasledujúce sa zasadia bočne.

- Pri hrebeňovom zapichovaní vždy naprogramujte **Q462** = 0
- Spracovanie skontrolujte v simulácii

1 Ovládanie presúva nástroj pri prvom zápichu do plného materiálu so zníženým posuvom **Q511** na hĺbku zápichu + prídavok
2 Ovládanie odsunie nástroj po každom reze rýchloposuvom späť.
3 Poloha a počet plných rezov závisí od **Q510** a šírky reznej hrany (**CUTWIDTH**). Krok 1 a 2 sa opakujú, kým sa nevykonajú všetky plné rezy
4 Ovládanie trieskovo obrobí s posuvom **Q478** zvyšný materiál
5 Ovládanie odsunie nástroj po každom reze rýchloposuvom späť.
6 Ovládanie opakuje krok 4 a 5, kým nie sú všetky hrebeňové výstupky vyhrubované
7 Potom polohuje ovládanie nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod

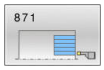
Priebeh cyklu Obrábanie načisto

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.

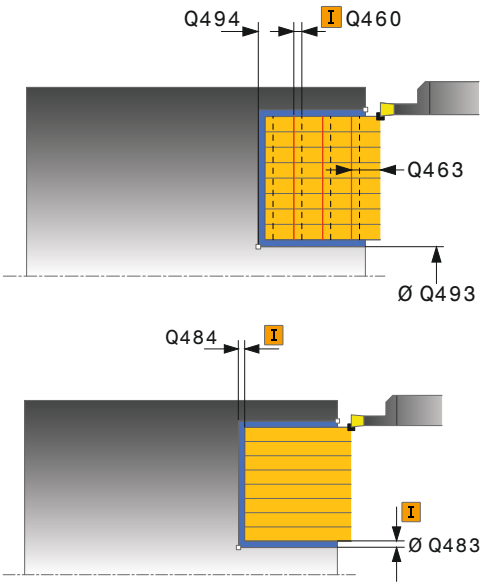
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

- 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 Bezpečnostná vzdialenosť?**: rezervované, momentálne bez funkcie
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu.
  Vstupný rozsah -99999,999 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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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.
  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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **Q463 Ohranicenie hlbky prisuvu?**: Max. hĺbka zápichu na rez.
  Vstupný rozsah 0 až 99,999



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
```

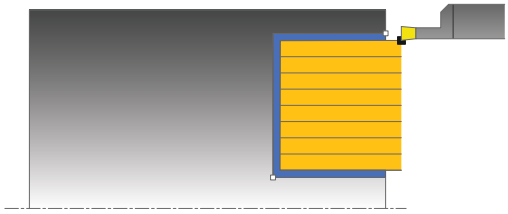
- **Q510 Prekrytie pre šír. zapichovania?** Pomocou faktora **Q510** môžete ovplyvňovať bočný prísuv nástroja pri hrubovaní. Faktor **Q510** sa vynásobí šírkou nástroja **CUTWIDTH**. Výsledkom bude bočný prísuv „k“.
  Vstupný rozsah 0 001 až 1
- **Q511 Faktor posuvu v %?** Pomocou faktora **Q511** môžete 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
- **Q562 Hrebeňové zapichovanie (0/1)?**:
  0: Žiadne hrebeňové zapichovanie – Prvý zápich sa uskutoční do plného materiálu, nasledujúce sa zasadia bočne a prekrývajú sa **Q510** * Šírka reznej hrany (**CUTWIDTH**)
  1: Hrebeňové zapichovanie – Predbežné zapichovanie sa uskutočňuje plnými rezmi. Následne sa vykoná obrábanie zvyšných výstupkov. Zapichnú sa jeden po druhom. To vedie k centrálnemu odvádzaniu triesok a výrazne sa zníži riziko priškripnutia triesok

```
Q510 = +0.8;PREKRYTIE ZAPICH.
Q511 = +100;FAKTOR POSUVU
Q462 = 0    ;REZHIM SP. POSUVU
Q211=3      ;CAS ZOTRVANIA OT.
Q562=+0     ;KAMMSTECHEN
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

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

Použitie

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



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

Návod do lúča

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Nezabudnite, že keď **Q562** = **1** (hrebeňové zapichovanie aktívne) a hodnota **Q462 REZHIM SP. POSUVU** sa nerovná 0, nevykonáva ovládanie **žiadne** hrebeňové zapichovanie. Prvý zápich sa uskutoční do plného materiálu a nasledujúce sa zasadia bočne.

- Pri hrebeňovom zapichovaní vždy naprogramujte **Q462** = 0
- Spracovanie skontrolujte v simulácii

1 Ovládanie presúva nástroj pri prvom zápichu do plného materiálu so zníženým posuvom **Q511** na hĺbku zápichu + prídavok
2 Ovládanie odsunie nástroj po každom reze rýchloposuvom späť.
3 Poloha a počet plných rezov závisí od **Q510** a šírky reznej hrany (**CUTWIDTH**). Krok 1 a 2 sa opakujú, kým sa nevykonajú všetky plné rezy
4 Ovládanie trieskovo obrobí s posuvom **Q478** zvyšný materiál
5 Ovládanie odsunie nástroj po každom reze rýchloposuvom späť.
6 Ovládanie opakuje krok 4 a 5, kým nie sú všetky hrebeňové výstupky vyhrubované
7 Potom polohuje ovládanie nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

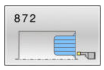
Ovládanie použije ako začiatočný bod cyklu polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatočného bodu menšia ako **začiatok obrysu Z Q492**, polohuje ovládanie nástroj v súradnici Z na **Q492** a odtiaľ spustí cyklus.

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.

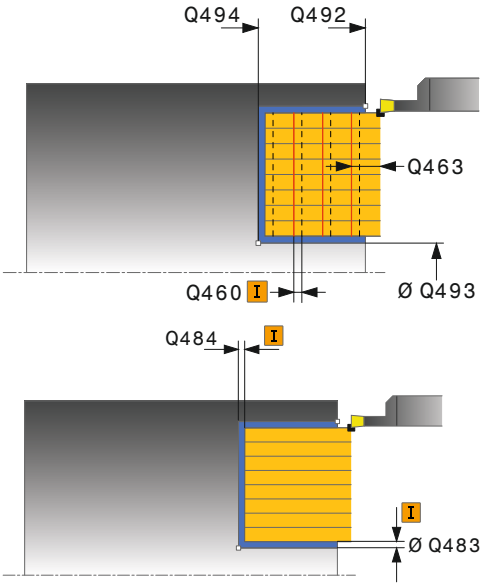
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

- 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 Bezpečnostná vzdialenosť?**: rezervované, momentálne bez funkcie
- **Q491 Začiatok kontúry, priemer?**: Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer).
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q492 Začiatok kontúry Z?**: Súradnica Z začiatočného bodu obrysu.
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu.
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q495 Uhol boku drážky závitu?**: Uhol medzi bokom v začiatočnom bode obrysu a rovnobežkami s osou otáčania
  Vstupný rozsah 0 až 89,9999
- **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)
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q500 Polomer rohu kontúry?**: Polomer vnútorného rohu obrysu. Ak nie je uvedený žiaden polomer, vyrobí sa polomer reznej hrany.
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q496 Uhol druhého boku drážky závitu?**: Uhol medzi bokom v koncovom bode obrysu a rovnobežkami s osou otáčania.
  Vstupný rozsah 0 až 89,9999



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
Q502=+0.5	;VELKOST ZACIATOCN. PRVKU
Q500=+1.5	;POLOMER ROHU KONTURY
Q496=+5	;ANGLE OF SIDE
Q503=+1	;TYPE OF END 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).
  Vstupný rozsah 0 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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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.
  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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **Q463 Ohranicenie hlbky prisuvu?**: Max. hĺbka zápichu na rez.
  Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **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

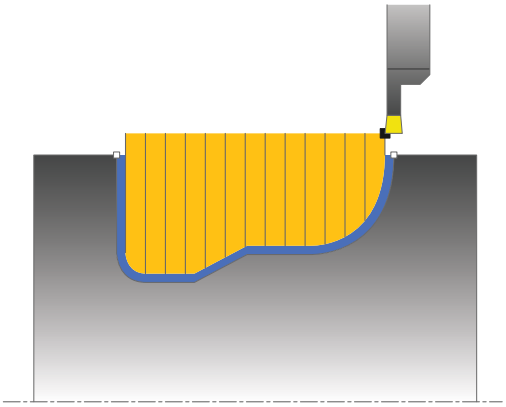
```
Q504=+0.5 ;VELKOST KONCOVEHO PRVKU
Q478=+0.3 ;POSUN HRUBOVANIA
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER
Q484=+0.2 ;OVERSIZE IN Z
Q505=+0.2 ;POSUV OBR. NA CISTO
Q463=+0   ;OHRANICENIE PRISUVU
Q510 = +0.08 ;PREKRYTIE ZAPICH.
Q511 = +100 ;FAKTOR POSUVU
Q462 = 0  ;REZHIM SP. POSUVU
Q211=3    ;CAS ZOTRVANIA OT.
Q562=+0   ;KAMMSTECHEN
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
- **Q562 Hrebeňové zapichovanie (0/1)?**:
  0: Žiadne hrebeňové zapichovanie – Prvý zápich sa uskutoční do plného materiálu, nasledujúce sa zasadia bočne a prekrývajú sa **Q510** * Šírka reznej hrany (**CUTWIDTH**)
  1: Hrebeňové zapichovanie – Predbežné zapichovanie sa uskutočňuje plnými rezmi. Následne sa vykoná obrábanie zvyšných výstupkov. Zapichnú sa jeden po druhom. To vedie k centrálnemu odvádzaniu triesok a výrazne sa zníži riziko priškripnutia triesok

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

Použitie

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



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

Návod do lúča

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Nezabudnite, že keď **Q562** = **1** (hrebeňové zapichovanie aktívne) a hodnota **Q462 REZHIM SP. POSUVU** sa nerovná 0, nevykonáva ovládanie **žiadne** hrebeňové zapichovanie. Prvý zápich sa uskutoční do plného materiálu a nasledujúce sa zasadia bočne.

- Pri hrebeňovom zapichovaní vždy naprogramujte **Q462** = 0
- Spracovanie skontrolujte v simulácii

1 Ovládanie presúva nástroj pri prvom zápichu do plného materiálu so zníženým posuvom **Q511** na hĺbku zápichu + prídavok
2 Ovládanie odsunie nástroj po každom reze rýchloposuvom späť.
3 Poloha a počet plných rezov závisí od **Q510** a šírky reznej hrany (**CUTWIDTH**). Krok 1 a 2 sa opakujú, kým sa nevykonajú všetky plné rezy
4 Ovládanie trieskovo obrobí s posuvom **Q478** zvyšný materiál
5 Ovládanie odsunie nástroj po každom reze rýchloposuvom späť.
6 Ovládanie opakuje krok 4 a 5, kým nie sú všetky hrebeňové výstupky vyhrubované
7 Potom polohuje ovládanie nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod

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

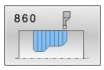
Pozor, nebezpečenstvo kolízie

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.

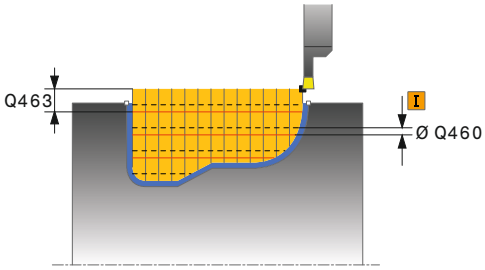
- Polohujte nástroj pred vyvolaním cyklu tak, aby stál na strane obmedzenia rezu, na ktorej sa má obrobiť materiál

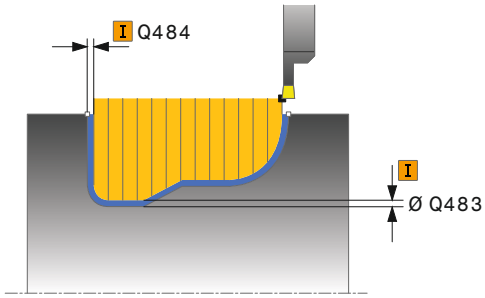
- Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.
- Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.
- Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatočný bod cyklu).
- Pred vyvolaním cyklu musíte naprogramovať cyklus **14 OBRYS** alebo **SEL CONTOUR** na definovanie podprogramov.
- 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 Bezpečnostná vzdialenosť?**: 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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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.
  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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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 (údaj pre priemer)
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q482 Hodnota obmedzenia rezu Z?**: Hodnota Z na obmedzenie obrysu
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q463 Ohranicenie hlbky prisuvu?**: Max. hĺbka zápichu na rez.
  Vstupný rozsah 0 až 99,999





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
    Q480=+0     ;MEDZNA HODNOTA,
                 PRIEMER
    Q482=+0     ;LIMIT VALUE Z
    Q463=+0     ;OHRANICENIE PRISUVU
```

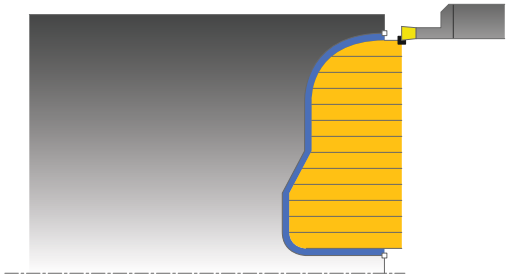
- **Q510 Prekrytie pre šír. zapichovania?** Pomocou faktora **Q510** môžete ovplyvňovať bočný prísuv nástroja pri hrubovaní. Faktor **Q510** sa vynásobí šírkou nástroja **CUTWIDTH**. Výsledkom bude bočný prísuv „k“.
  Vstupný rozsah 0 001 až 1
- **Q511 Faktor posuvu v %?** Pomocou faktora **Q511** môžete 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
- **Q562 Hrebeňové zapichovanie (0/1)?**:
  0: Žiadne hrebeňové zapichovanie – Prvý zápich sa uskutoční do plného materiálu, nasledujúce sa zasadia bočne a prekrývajú sa **Q510** * Šírka reznej hrany (**CUTWIDTH**)
  1: Hrebeňové zapichovanie – Predbežné zapichovanie sa uskutočňuje plnými rezmi. Následne sa vykoná obrábanie zvyšných výstupkov. Zapichnú sa jeden po druhom. To vedie k centrálnemu odvádzaniu triesok a výrazne sa zníži riziko priškripnutia triesok

```
Q510 = 0.08;PREKRYTIE ZAPICH.
Q511 = +100;FAKTOR POSUVU
Q462 = +0  ;REZHIM SP. POSUVU
Q211=3     ;CAS ZOTRVANIA OT.
Q562=+0    ;KAMMSTECHEN
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z-20
17 L  X+45
18 RND R2
19 L X+40 Z-25
20 L Z+0
21 LBL 0
```

14.29 ZAPICHOVANIE, OBRYS AXIÁLNE (cyklus 870, DIN/ISO: G870)

Použitie

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



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

Návod do lúča

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Nezabudnite, že keď **Q562** = **1** (hrebeňové zapichovanie aktívne) a hodnota **Q462 REZHIM SP. POSUVU** sa nerovná 0, nevykonáva ovládanie **žiadne** hrebeňové zapichovanie. Prvý zápich sa uskutoční do plného materiálu a nasledujúce sa zasadia bočne.

- Pri hrebeňovom zapichovaní vždy naprogramujte **Q462** = 0
- Spracovanie skontrolujte v simulácii

1 Ovládanie presúva nástroj pri prvom zápichu do plného materiálu so zníženým posuvom **Q511** na hĺbku zápichu + prídavok
2 Ovládanie odsunie nástroj po každom reze rýchloposuvom späť.
3 Poloha a počet plných rezov závisí od **Q510** a šírky reznej hrany (**CUTWIDTH**). Krok 1 a 2 sa opakujú, kým sa nevykonajú všetky plné rezy
4 Ovládanie trieskovo obrobí s posuvom **Q478** zvyšný materiál
5 Ovládanie odsunie nástroj po každom reze rýchloposuvom späť.
6 Ovládanie opakuje krok 4 a 5, kým nie sú všetky hrebeňové výstupky vyhrubované
7 Potom polohuje ovládanie nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod

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

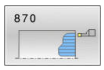
Pozor, nebezpečenstvo kolízie

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.

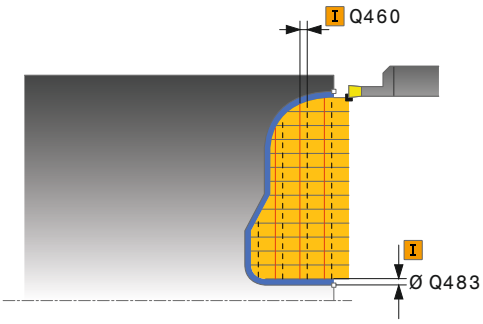
- Polohujte nástroj pred vyvolaním cyklu tak, aby stál na strane obmedzenia rezu, na ktorej sa má obrobiť materiál

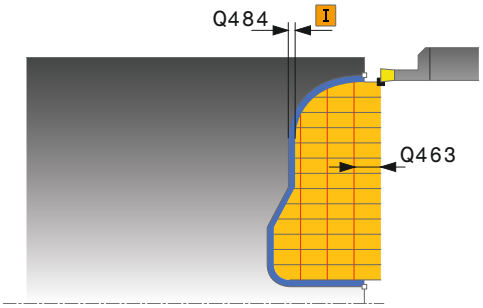
- Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.
- Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.
- Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatočný bod cyklu).
- Pred vyvolaním cyklu musíte naprogramovať cyklus **14 OBRYS** alebo **SEL CONTOUR** na definovanie podprogramov.
- 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 Bezpečnostná vzdialenosť?**: 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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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.
  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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **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 (údaj pre priemer)
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q482 Hodnota obmedzenia rezu Z?**: Hodnota Z na obmedzenie obrysu
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q463 Ohranicenie hlbky prisuvu?**: Max. hĺbka zápichu na rez.
  Vstupný rozsah 0 až 99,999





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
```

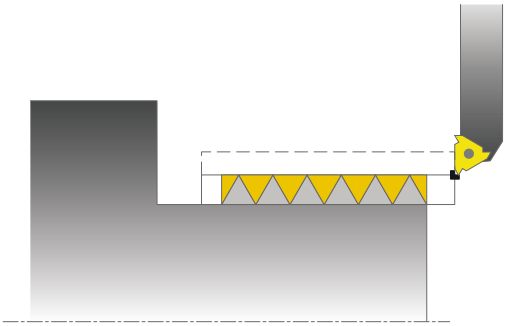
- **Q510 Prekrytie pre šír. zapichovania?** Pomocou faktora **Q510** môžete ovplyvňovať bočný prísuv nástroja pri hrubovaní. Faktor **Q510** sa vynásobí šírkou nástroja **CUTWIDTH**. Výsledkom bude bočný prísuv „k“.
  Vstupný rozsah 0 001 až 1
- **Q511 Faktor posuvu v %?** Pomocou faktora **Q511** môžete 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
- **Q562 Hrebeňové zapichovanie (0/1)?**:
  0: Žiadne hrebeňové zapichovanie – Prvý zápich sa uskutoční do plného materiálu, nasledujúce sa zasadia bočne a prekrývajú sa **Q510** * Šírka reznej hrany (**CUTWIDTH**)
  1: Hrebeňové zapichovanie – Predbežné zapichovanie sa uskutočňuje plnými rezmi. Následne sa vykoná obrábanie zvyšných výstupkov. Zapichnú sa jeden po druhom. To vedie k centrálnemu odvádzaniu triesok a výrazne sa zníži riziko priškripnutia triesok

```
Q482=+0     ;LIMIT VALUE Z
Q463=+0     ;OHRANICENIE PRISUVU
Q510 = +0.8 ;PREKRYTIE ZAPICH.
Q511 = +100 ;FAKTOR POSUVU
Q462 = +0   ;REZHIM SP. POSUVU
Q211=3      ;CAS ZOTRVANIA OT.
Q562=+0     ;KAMMSTECHEN
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-15
20 L Z+0
21 LBL 0
```

14.30 ZÁVIT POZDĹŽNE (cyklus 831, DIN/ISO: G831)

Použitie

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



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.

Pokyn na obsluhu:
- 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).

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

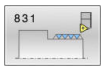
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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.

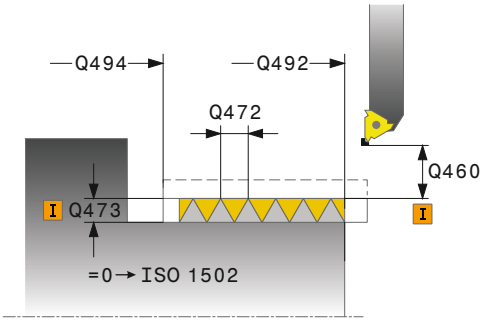
- Neprogramujte uhol prísuvu **Q467** väčší ako uhol boku závitu

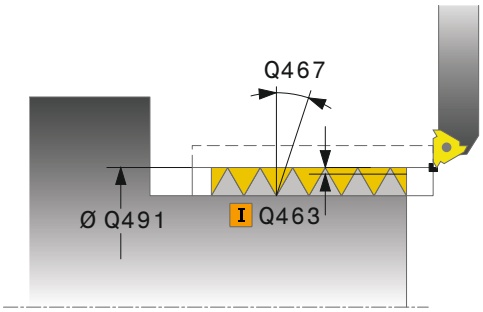
- Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.
- Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.
- Počet chodov pri rezaní závitov je obmedzený na 500.
- Ovládanie využíva bezpečnostnú vzdialenosť **Q460** ako dráhu 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 ROZSIRENY ZAVIT** sú k dispozícii parametre na nábeh a výbeh.

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.
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q491 Priemer závitu?**: Definovanie menovitého priemeru závitu.
  Vstupný rozsah 0,001 až 99999,999
- **Q472 Stúpanie závitu?**: Stúpanie závitu.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **Q473 Hĺbka závitu (polomer)?** (inkrementálne): Hĺbka závitu. Pri vstupe 0 akceptuje ovládanie hĺbku na základe stúpania pre metrický závit.
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q492 Začiatok kontúry Z?**: Súradnica Z začiatočného bodu.
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu vrátane výbehu závitu **Q474**.
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q474 Dĺžka výbehu závitu?** (inkrementálne): Dĺžka dráhy, na ktorej sa na konci závitu vykoná odsunutie z aktuálnej hĺbky prísuvu na priemer závitu **Q460**.
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálna hĺbka prísuvu v radiálnom smere vzhľadom na polomer.
  Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- **Q467 Uhol prísuvu?**: Uhol, pod ktorým sa vykoná prísuv **Q463**. Referenčným uhlom je kolmica na os otáčania.
  Vstupný rozsah 0 až 60
- **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.
  Vstupný rozsah 0 až 359,999
- **Q475 Pocet otacok zavitu?**: Počet chodov závitu.
  Vstupný rozsah 1 až 500
- **Q476 Počet rezov naprázdno?**: Počet rezov naprázdno bez prísuvu na konečnú hĺbku závitu.
  Vstupný rozsah 0 až 255





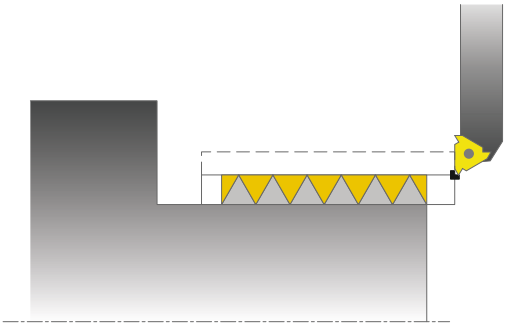
Príklad

```
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

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



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.

Pokyn na obsluhu:

- 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).

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

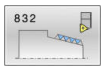
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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.

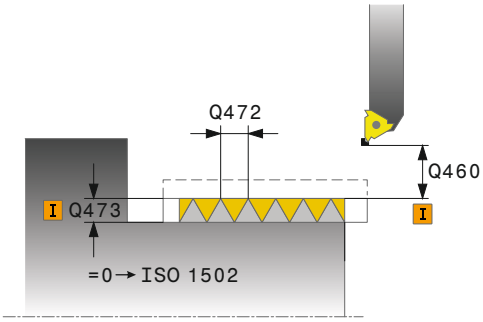
- Neprogramujte uhol prísuvu **Q467** väčší ako uhol boku závitu

- 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.

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 Bezpečnostná vzdialenosť?**: Bezpečnostná vzdialenosť kolmo na stúpanie závitu.
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q472 Stúpanie závitu?**: Stúpanie závitu.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **Q473 Hĺbka závitu (polomer)?** (inkrementálne): Hĺbka závitu. Pri vstupe 0 akceptuje ovládanie hĺbku na základe stúpania pre metrický závit.
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **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).
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q492 Začiatok kontúry Z?**: Súradnica Z začiatočného bodu.
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu (údaj pre priemer).
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu.
  Vstupný rozsah -99999,999 až +99999,999
- **Q469 Uhol kužeľa (priemer)?** Uhol kužeľa obrysu.
  Vstupný rozsah -180 až +180
- **Q474 Dĺžka výbehu závitu?** (inkrementálne): Dĺžka dráhy, na ktorej sa na konci závitu vykoná odsunutie z aktuálnej hĺbky prísuvu na priemer závitu **Q460**.
  Vstupný rozsah 0 až 999,999



Príklad

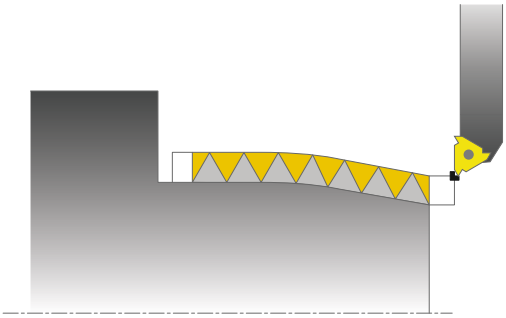
```
11 CYCL DEF 832  ROZSIRENY ZAVIT
    Q471=+0     ;THREAD POSITION
    Q461=+0     ;THREAD ORIENTATION
    Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
    Q472=+2     ;STUPANIE ZAV.
    Q473=+0     ;HLBKA ZAVITU
    Q464=+0     ;DRUH KOTOVANIA
                 KUZELA
    Q491=+100   ;ZACIATOK KONTURY,
                 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
    Q475=+30    ;NUMBER OF STARTS
    Q476=+30    ;NUMBER OF AIR CUTS
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

- **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.
  Vstupný rozsah 0,1 až 99,9
- **Q466 Dráha prebehnutia?**: Dĺžka dráhy v smere stúpania, na ktorej osi posuvu spomaľujú. Dráha výbehu sa nachádza v definovanom obryse závitu.
  Vstupný rozsah 0,1 až 99,9
- **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálna hĺbka prísuvu kolmo na stúpanie závitu.
  Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- **Q467 Uhol prísuvu?**: Uhol, pod ktorým sa vykoná prísuv **Q463**. Referenčným uhlom je rovnobežka so stúpaním závitu.
  Vstupný rozsah 0 až 60
- **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.
  Vstupný rozsah 0 až 359,999
- **Q475 Pocet otacok zavitu?**: Počet chodov závitu.
  Vstupný rozsah 1 až 500
- **Q476 Počet rezov naprázdno?**: Počet rezov naprázdno bez prísuvu na konečnú hĺbku závitu.
  Vstupný rozsah 0 až 255

14.32 ZÁVIT, OBRYSOVO PARALELNE (cyklus 830, DIN/ISO: G830)

Použitie

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



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.

Pokyn na obsluhu:

- 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).

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

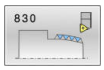
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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.

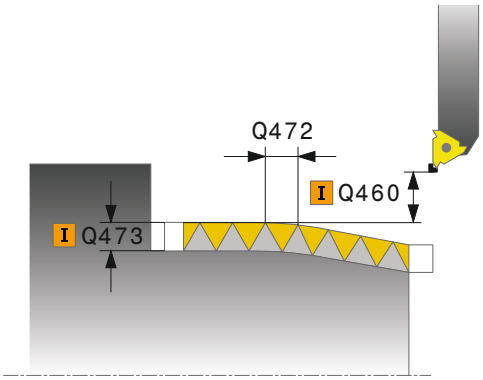
- Neprogramujte uhol prísuvu **Q467** väčší ako uhol boku závitu

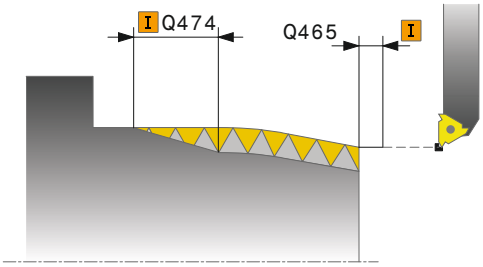
- Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.
- Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.
- Dráha nábehu (**Q465**) musí byť dostatočne dlhá, aby osi posuvu dokázali zrýchliť na potrebnú rýchlosť.
- Dráha výbehu (**Q466**) musí byť dostatočne dlhá, aby osi posuvu dokázali spomaliť.
- Nábeh a výbeh sa vykonajú mimo definovaného obrysu.
- Pred vyvolaním cyklu musíte naprogramovať cyklus **14 OBRYS** alebo **SEL CONTOUR** na definovanie podprogramov.
- 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 Bezpečnostná vzdialenosť?**: Bezpečnostná vzdialenosť kolmo na stúpanie závitu.
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q472 Stúpanie závitu?**: Stúpanie závitu.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **Q473 Hĺbka závitu (polomer)?** (inkrementálne): Hĺbka závitu. Pri vstupe 0 akceptuje ovládanie hĺbku na základe stúpania pre metrický závit.
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q474 Dĺžka výbehu závitu?** (inkrementálne): Dĺžka dráhy, na ktorej sa na konci závitu vykoná odsunutie z aktuálnej hĺbky prísuvu na priemer závitu **Q460**.
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **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.
  Vstupný rozsah 0,1 až 99,9
- **Q466 Dráha prebehnutia?**: Dĺžka dráhy v smere stúpania, na ktorej osi posuvu spomaľujú. Dráha výbehu sa nachádza v definovanom obryse závitu.
  Vstupný rozsah 0,1 až 99,9
- **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálna hĺbka prísuvu kolmo na stúpanie závitu.
  Vstupný rozsah 0,001 až 999,999





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
```

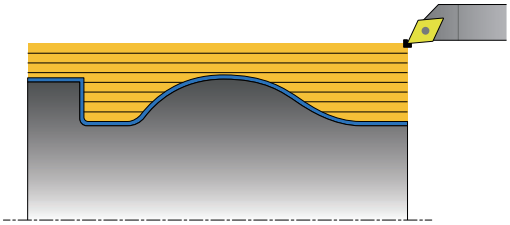
- **Q467 Uhol prísuvu?**: Uhol, pod ktorým sa vykoná prísuv **Q463**. Referenčným uhlom je rovnobežka so stúpaním závitu.
  Vstupný rozsah 0 až 60
- **Q468 Druh prísuvu (0/1)?**: Definovanie druhu prísuvu:
  0: Konštantný prierez triesky (prísuv sa zmenšuje s hĺbkou)
  1: Konštantná hĺbka prísuvu
- **Q470 Spúšť. uhol?**: Uhol vretena sústruhu, pri ktorom sa má vyrobiť začiatok závitu.
  Vstupný rozsah 0 až 359,999
- **Q475 Pocet otacok zavitu?**: Počet chodov závitu.
  Vstupný rozsah 1 až 500
- **Q476 Počet rezov naprázdno?**: Počet rezov naprázdno bez prísuvu na konečnú hĺbku závitu.
  Vstupný rozsah 0 až 255

```
    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, SIMULTANNE HRUBOVANIE (cyklus 882, DIN/ISO: G882, možnosť č. 158)

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



Cyklus **882 SUSTRUZENIE, SIMULTANNE HRUBOVANIE** hrubuje minimálne pohybom v 3 osiach (dve lineárne osi a jedna os otáčania) definovanú časť obrysu vo viacerých krokoch. Vďaka tomu sa pomocou jedného nástroja dajú obrobiť aj komplexné obrysy. Počas obrábania zabezpečuje cyklus priebežnú úpravu priblíženia nástroja pri zohľadnení nasledujúcich kritérií:

- vylúčenie kolízie medzi konštrukčným dielom, nástrojom a nosičom nástroja
- rezná hrana sa neopotrebúva len bodovo
- sú možné rezy na čele

Priebeh cyklu Hrubovanie

1. Cyklus polohuje nástroj v začiatočnej polohe cyklu (poloha nástroja pri vyvolaní) na prvé priblíženie nástroja. Následne sa nástroj posunie do bezpečnostnej vzdialenosti. Pri nemožnosti priblíženia nástroja v začiatočnej polohe cyklu vykoná ovládanie najskôr posun do bezpečnostnej vzdialenosti a následne priblíženie nástroja.
2. Nástroj sa presunie na hĺbku prísuvu **Q519**. Prísuv k profilu môže nakrátko prekročiť hodnotu z parametra **Q463 MAX. HLBKA REZU**, napr. na rohoch.
3. Cyklus hrubuje obrys simultánne pomocou hrubovacieho posuvu **Q478**. Keď v cykle definujete posuv pri zanáraní **Q488**, ovplyvní zanorovacie prvky. Obrábanie závisí od nasledujúcich vstupných parametrov:
   - **Q590**: **OBRABACI REZIM**
   - **Q591**: **SLED OBRABANIA**
   - **Q389**: **UNI.- OBOJSMERNE**
4. Po každom prísuve zdvihne ovládanie nástroj rýchloposuvom o bezpečnostnú vzdialenosť.
5. Ovládanie opakuje postup podľa bodov 2 až 4, kým neobrobí celý obrys.
6. Ovládanie stiahne nástroj späť pomocou obrábacieho posuvu o bezpečnostnú vzdialenosť a následne ho pomocou rýchloposuvu presunie do začiatočnej polohy, najprv v osi X a potom v osi Z.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie nevykonáva kontrolu kolízie (DCM). Počas obrábania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Priebeh a obrys skontrolujte pomocou grafickej simulácie
- Pomaly spustite program NC

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ako začiatočný bod cyklu používa cyklus polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Nesprávne predpolohovanie môže spôsobiť poškodenie obrysu. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Presuňte nástroj na bezpečnú polohu v osi X a Z

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak obrobok končí príliš tesne pri upínacom prostriedku, môže počas obrábania dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a upínacím prostriedkom.

- Pri upínaní zohľadňujte nielen priblíženie nástroja, ale aj odsun.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Kontrola kolízie sa vykonáva len v 2-dimenzionálnej rovine obrábania XZ. Cyklus nepreveruje, či oblasť okolo súradnice Y reznej hrany nástroja, držiaka nástrojov alebo natáčacieho telesa spôsobí kolíziu.

- Nabehnutie programu NC vykonajte v režime **Samost. blok**
- Zaistite obmedzenie oblasti obrábania

UPOZORNENIE

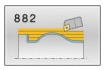
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

V závislosti od geometrie reznej hrany môže zvyšný materiál zostať zachovaný. Pri ďalšom obrábaní hrozí nebezpečenstvo kolízie.

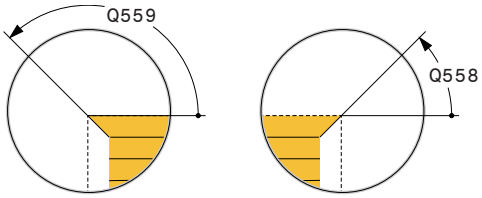
- Priebeh a obrys skontrolujte pomocou grafickej simulácie

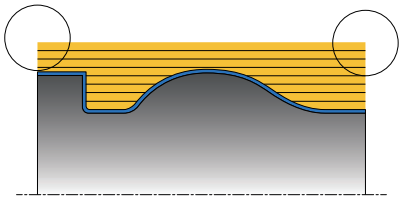
- Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.
- Pred vyvolaním cyklu musíte naprogramovať cyklus **14 OBRYS** alebo **SEL CONTOUR** na definovanie podprogramov.
- Keď ste funkciu **M136** naprogramovali pred vyvolaním cyklu, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku.
- Pred vyvolaním cyklu musíte naprogramovať **FUNCTION TCPM** so vzťažným bodom nástroja **REFPNT TIP-CENTER**.
- Cyklus potrebuje v opise obrysu korekciu polomeru (**RL**/**RR**).
- Ak používate lokálne parametre Q **QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.
- Softvérové koncové spínače obmedzujú možné približovacie uhly **Q556** a **Q557**. Keď sú softvérové koncové spínače v prevádzkovom režime **Test programu** deaktivované, môže sa simulácia líšiť od neskoršieho obrábania.
- Na zistenie približovacieho uhla potrebuje cyklus definíciu držiaka nástrojov. Na to priraďte držiak nástroju v stĺpci tabuľky nástrojov **KINEMATIC**.
- Keď cyklus nedokáže obrobiť časť obrysu, pokúsi sa o jeho rozloženie na dosiahnuteľné sekundárne časti na ich samostatné obrobenie.
- Definujte hodnotu v parametri **Q463 MAX. HLBKA REZU** vzhľadom na reznú hranu nástroja, pretože v závislosti od priblíženia nástroja môže dôjsť k dočasnému prekročeniu prísuvu z parametra **Q519**. Pomocou tohto parametra obmedzíte toto prekročenie.

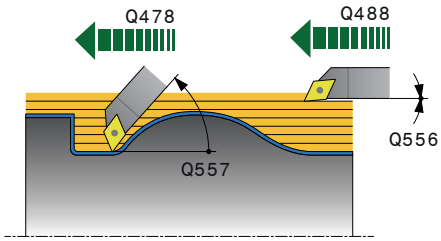
Parametre cyklu

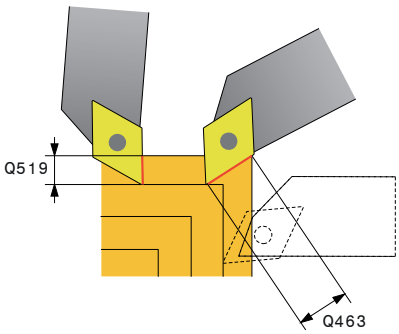


- **Q460 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Spätný posuv pred krokom a po ňom. Ako aj vzdialenosť na predpolohovanie.
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q499 Obrátiť obrys (0 - 2)?**: Definovanie smeru obrábania obrysu:
  0: Obrys sa obrobí v naprogramovanom smere
  1: Obrys sa obrobí proti naprogramovanému smeru
  2: Obrys sa obrobí proti naprogramovanému smeru, dodatočne sa upraví poloha nástroja
- **Q558 Predĺžený uhol, začiatok obrysu?**: Uhol vo WPL-CS, o ktorý cyklus predĺži obrys v naprogramovanom začiatočnom bode až po polovýrobok. Tento uhol slúži na to, aby nedošlo k poškodeniu polovýrobku.
  Vstupný rozsah -180° až +180°
- **Q559 Uhol predĺženia, koniec obrysu?**: Uhol vo WPL-CS, o ktorý cyklus predĺži obrys v naprogramovanom koncovom bode až po polovýrobok. Tento uhol slúži na to, aby nedošlo k poškodeniu polovýrobku.
  Vstupný rozsah -180° až +180°
- **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní v milimetroch za minútu.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **Q488 Posuv pre zanorenie**: Rýchlosť posuvu v milimetroch za minútu na zanorenie. Táto hodnota zadania je voliteľná. Pri nenaprogramovaní posuvu pri zanáraní platí hrubovací posuv **Q478**.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **Q556 Minimálny približovací uhol?**: Najmenší povolený uhol priblíženia medzi nástrojom a obrobkom vzhľadom na os Z
  Vstupný rozsah -180° až +180°
- **Q557 Maximálny približovací uhol?**: Najväčší povolený uhol priblíženia medzi nástrojom a obrobkom vzhľadom na os Z
  Vstupný rozsah -180° až +180°
- **Q567 Prídavok, obráb.načisto, obrys?** (inkrementálne): Obrysovo paralelný prídavok, ktorý zostane po hrubovaní.
  Vstupný rozsah -9 až +99,999
- **Q519 Prísuv na profil?** (inkrementálne): Axiálny, radiálny a obrysovo paralelný prísuv (na rez). Zadajte hodnotu väčšiu ako 0.
  Vstupný rozsah 0,001 až 99,999

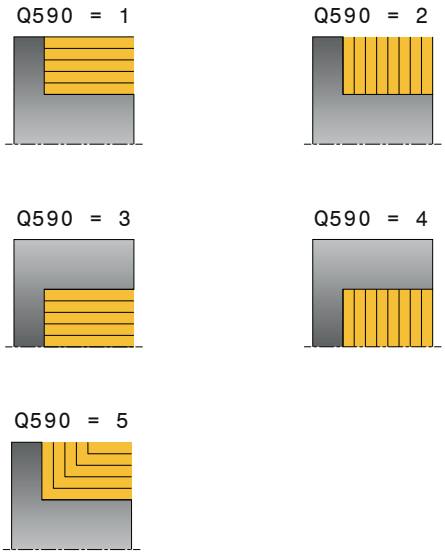








- **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Obmedzenie maximálneho prísuvu vzhľadom na reznú hranu nástroja. V závislosti od priblíženia nástroja môže ovládanie dočasne prekročiť hodnotu parametra **Q519 PRISUV**, napr. pri. spracovaní rohu. Pomocou tohto voliteľného parametra môžete obmedziť toto prekročenie. Pri definovaní hodnoty 0 zodpovedá maximálny prísuv dvom tretinám dĺžky reznej hrany.
  Vstupný rozsah 0 až 99,999
- **Q590 Obrábací režim (0/1/2/3/4/5)?**: Určenie smeru obrábania:
  0: Automaticky
  1: Vonkajší obrys, pozdĺžne sústruženie
  2: Vonkajší obrys, čelné sústruženie
  3: Vnútorný obrys, pozdĺžne sústruženie
  4: Vnútorný obrys, čelné sústruženie
  5: Obrysovo paralelne
- **Q591 Sled obrábania (0/1)?**: Určenie sledu obrábania, v ktorom ovládanie obrobí obrys:
  0: Obrábanie sa vykoná v čiastkových oblastiach. Poradie sa určí tak, aby sa ťažisko obrobku posunulo ku skľučovadlu čo najrýchlejšie.
  1: Obrábanie sa vykoná obrysovo paralelne. Poradie sa zvolí tak, aby sa moment zotrvačnosti obrobku zredukoval čo najrýchlejšie.
- **Q389 Stratégia obrábania (0/1)?**: Určenie smeru rezu:
  0: Jednosmerne; každý rez sa vykoná v smere obrysu. Smer obrysu závisí od parametra **Q499**
  1: Obojsmerne; rezy sa vykonajú v smere obrysu a proti nemu. Cyklus určí pre každý nasledujúci rez najlepší smer.



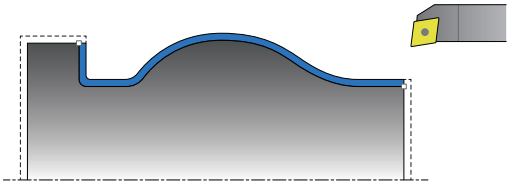
Príklad

```
11 CYCL DEF 882  SUSTRUZENIE,
   SIMULTANNE HRUBOVANIE
   Q460=+2    ;BEZP. VZDIALENOSŤ?
   Q499=+0    ;REVERSE CONTOUR
   Q558=+0    ;OD UHLA. ZAC.OBRYSU
   Q559=+90   ;OD UHLA. KON.OBRYSU
   Q478=+0.3  ;POSUN HRUBOVANIA
   Q488=+0.3  ;POSUV PRE ZANORENIE
   Q556=+0    ;MIN. UHOL NABEHU
   Q557=+90   ;MAX. PRIBLIZ. UHOL
   Q567=+0.4  ;PRID.OBR.NACIS.OBRYS
   Q519=+2    ;PRISUV
   Q463=+3    ;MAX. HLBKA REZU
   Q590=+0    ;OBRABACI REZIM
   Q591=+0    ;SLED OBRABANIA
   Q389=+1    ;UNI.- OBOJSMERNE
12 L  X+58 Y+0 FMAX  M303
13 L Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

14.34 SUSTRUZENIE, SIMULT. OBR. NACISTO (cyklus 883, DIN/ISO: G883, možnosť č. 158)

Použitie

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.
Cyklus závisí od stroja.



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.

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 nevykonáva kontrolu kolízie (DCM). Počas obrábania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Priebeh a obrys skontrolujte pomocou grafickej simulácie
- Pomaly spustite program NC

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ako začiatočný bod cyklu používa cyklus polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Nesprávne predpolohovanie môže spôsobiť poškodenie obrysu. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Presuňte nástroj na bezpečnú polohu v osi X a Z

UPOZORNENIE

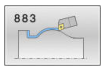
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak obrobok končí príliš tesne pri upínacom prostriedku, môže počas obrábania dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a upínacím prostriedkom.

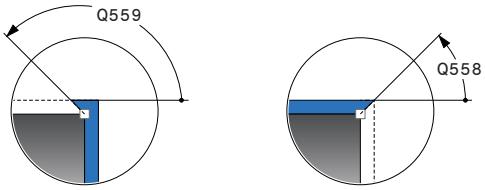
- Pri upínaní zohľadňujte nielen priblíženie nástroja, ale aj odsun.

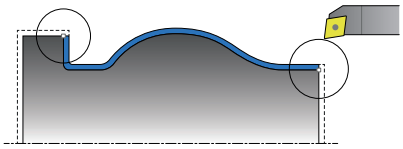
- Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE TURN**.
- Pred vyvolaním cyklu musíte naprogramovať cyklus **14 OBRYS** alebo **SEL CONTOUR** na definovanie podprogramov.
- Cyklus vypočíta z daných informácií len **jednu** nekolíznu dráhu.
- Presuňte nástroj pre vyvolaním cyklu do bezpečnej polohy.
- Cyklus potrebuje v opise obrysu korekciu polomeru (**RL**/**RR**).
- 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 možné približovacie uhly **Q556** a **Q557**. Keď sú softvérové koncové spínače v prevádzkovom režime **Test programu** deaktivované, môže sa simulácia líšiť od neskoršieho obrábania.
- 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.
- Na zistenie približovacieho uhla potrebuje cyklus definíciu držiaka nástrojov. Na to priraďte držiak nástroju v stĺpci tabuľky nástrojov **KINEMATIC**.
- Cyklus vypočíta nekolíznu dráhu. Na to použije výlučne 2D obrys držiaka nástrojov bez hĺbky v osi Y.
- Nezabudnite, že parametre cyklov **Q565** (prídavok na dokončenie pr.) a **Q566** (prídavok na dokončenie Z) sa nedajú kombinovať s **Q567** (prídavok na dokončenie obrysu)!

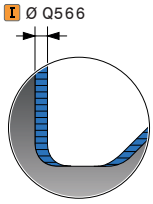
Parametre cyklu

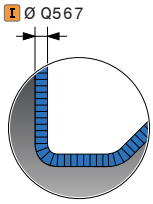


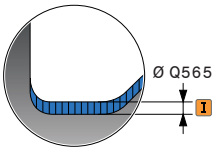
- **Q460 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
  Vstupný rozsah 0 až 999,999
- **Q499 Obrátiť obrys (0 - 2)?**: Definovanie smeru obrábania obrysu:
  0: Obrys sa obrobí v naprogramovanom smere
  1: Obrys sa obrobí proti naprogramovanému smeru
  2: Obrys sa obrobí proti naprogramovanému smeru, dodatočne sa upraví poloha nástroja
- **Q558 Predĺžený uhol, začiatok obrysu?**: Uhol vo WPL-CS, o ktorý cyklus predĺži obrys v naprogramovanom začiatočnom bode až po polovýrobok. Tento uhol slúži na to, aby nedošlo k poškodeniu polovýrobku.
  Vstupný rozsah -180° až +180°
- **Q559 Uhol predĺženia, koniec obrysu?**: Uhol vo WPL-CS, o ktorý cyklus predĺži obrys v naprogramovanom koncovom bode až po polovýrobok. Tento uhol slúži na to, aby nedošlo k poškodeniu polovýrobku.
  Vstupný rozsah -180° až +180°
- **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.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **Q556 Minimálny približovací uhol?**: Najmenší povolený uhol priblíženia medzi nástrojom a obrobkom vzhľadom na os Z
  Vstupný rozsah -180° až +180°
- **Q557 Maximálny približovací uhol?**: Najväčší povolený uhol priblíženia medzi nástrojom a obrobkom vzhľadom na os Z
  Vstupný rozsah -180° až +180°











- **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).
  Vstupný rozsah -180 až +180
- **Q539 Približ.uhol na konci obrysu?**: Približovací uhol na konci naprogramovaného obrysu (WPL-CS)
  Vstupný rozsah -180 až +180
- **Q565 Prídavok,obráb.načisto, priemer?** (inkrementálne): Prídavok na priemer, ktorý zostane na obryse po obrábaní načisto.
  Vstupný rozsah -9 až +99,999
- **Q566 Prídavok na obrábanie načisto Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere, ktorý zostane na obryse po obrábaní načisto.
  Vstupný rozsah -9 až +99,999
- **Q567 Prídavok, obráb.načisto, obrys?** (inkrementálne): Obrysovo paralelný prídavok na definovaný obrys, ktorý zostane na obryse po obrábaní načisto.
  Vstupný rozsah -9 až +99,999

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
```

14.35 Príklad programovania

Príklad frézovania odvaľovaním

V nasledujúcom programe NC sa použije cyklus **880 OZ. KOL. ODV. FREZ.** Tento príklad znázorňuje vyhotovenie ozubeného kolesa so šikmým ozubením, s modulom = 2,1.

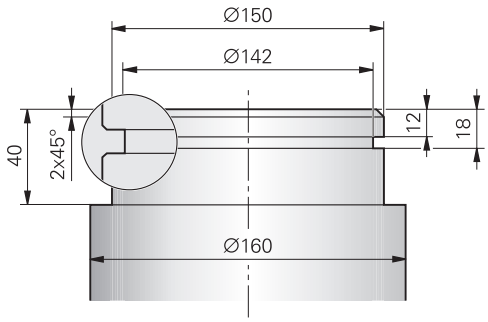
Priebeh programu

- 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 programe NC sa použije 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**

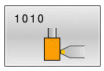
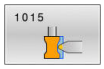
- Stlačte softvérové tlačidlo **BRÚSENIE**
- Vyberte skupinu cyklov, napr. cykly na orovnávanie
- Zvoľte cyklus, napr. **OROVNAT PRIEM.**

Ovládanie ponúka na brúsenie nasledujúce cykly:

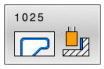
Kývanie

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	DEFINOVAŤ VÝKYVNÝ ZDVIH (cyklus 1000, DIN/ISO: G1000, možnosť č. 156) ■ Definovanie a príp. spustenie výkyvného zdvihu	598
	VÝKYVNÝ ZDVIH SPUSTIŤ (cyklus 1001, DIN/ISO: G1001, možnosť č. 156) ■ Spustenie výkyvného zdvihu	601
	VÝKYVNÝ ZDVIH ZASTAVIŤ (cyklus 1002, DIN/ISO: G1002, možnosť č. 156) ■ Zastavenie a príp. vymazanie výkyvného zdvihu	602

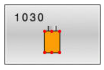
Orovnávanie

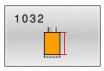
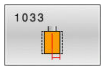
Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	OROVNÁŤ PRIEMER (cyklus 1010, DIN/ISO: G1010, možnosť č. 156) ■ Orovnanie priemeru brúsneho kotúča	605
	PROFILOVÉ OROVNÁVANIE (cyklus 1015, DIN/ISO: G1015, možnosť č. 156) ■ Orovnanie definovaného profilu brúsneho kotúča	609
	OROVNAT HRNCOVITY KOTUC (cyklus 1016, DIN/ISO: G1016, možnosť č. 156) ■ Orovnanie hrncovitého brúsneho kotúča	612

Brúsenie

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	BRUSIT OBRYS (cyklus 1025, DIN/ISO: G1025, možnosť č. 156) ■ Brúsenie otvorených alebo zatvorených obrysov	617

Špeciálne cykly

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	AKTIVOVAŤ HRANU KOTÚČA (cyklus 1030 DIN/ISO: G1030, možnosť č. 156) ■ Aktivovanie požadovanej hrany kotúča	619

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	BRÚSNY KOTÚČ DĺŽKA KOREKCIA (cyklus 1032 DIN/ISO: G1032, možnosť č. 156) ■ Korekcia dĺžky absolútne alebo inkrementálne	621
	BRÚSNY KOTÚČ POLOMER KOREKCIA (cyklus 1033 DIN/ISO: G1033, možnosť č. 156) ■ Korekcia polomeru absolútne alebo inkrementálne	623

Všeobecné informácie o súradnicovom brúsení

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.

Štruktúra programu NC s výkyvným zdvihom:

0 BEGIN PGM GRIND MM	
1 FUNCTION MODE MILL	Aktivujte prevádzku frézovania
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000	Vyvolanie brúsneho nástroja
3 CYCL DEF 1000 DEFINOVAT VYK. ZDVIH	Definovanie a príp. spustenie výkyvného zdvihu
... ;	
4 CYCL DEF 1001 SPUSTIT VYK. ZDVIH	Príp. spustenie výkyvného zdvihu pomocou tohto cyklu
... ;	
5 CYCL DEF 14 OBRYS	Napr. vyvolanie cyklu 14
... ;	
6 CYCL DEF 1025 BRUSIT OBRYS	Napr. vyvolanie cyklu 1025 na obrobenie obrysu
... ;	
7 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu 1025
8 CYCL DEF 1002 ZASTAVIT VYK. ZDVIH	Zastavenie výkyvného zdvihu
... ;	
9 END PGM GRIND MM	

15.2 DEFINOVAŤ VÝKYVNÝ ZDVIH (cyklus 1000, DIN/ISO: G1000, možnosť č. 156)

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Prostredníctvom 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.**
- Cyklus **1025 BRUSIT OBRYS**

Pokyny na obsluhu:

- Ovládanie nepodporuje počas výkyvného zdvihu žiadny prechod na blok.
- Pokiaľ je výkyvný zdvih aktívny v spustenom programe NC, nemôžete prejsť do prevádzkového režimu **Ručný režim** alebo **Ručné polohovanie**.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Výrobca stroja môže zmeniť override pre výkyvné pohyby.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

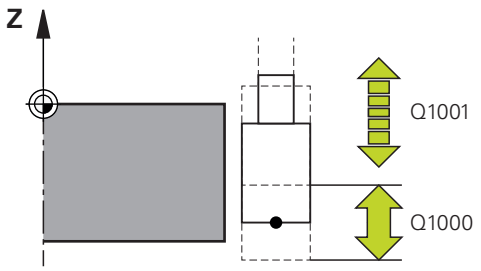
Počas výkyvného zdvihu nie je aktívna žiadna kontrola kolízie DCM. Ovládanie preto ani nezabráni pohybom, ktoré spôsobia kolíziu. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

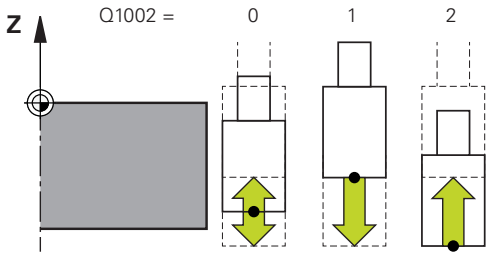
- Opatrne spustite program NC

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **1000** je aktívny ako DEF.
- 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.
- 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)

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

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!

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Výrobca stroja môže zmeniť override pre výkyvné pohyby.

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **1001** je aktívny ako DEF.
- Ak nie je definovaný žiaden výkyvný zdvih cyklom **1000 DEFINOVAT VYK. ZDVIH**, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Parametre cyklu

- Cyklus **1001** neobsahuje žiadny parameter 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)

Aplikácia

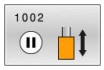
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

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 aktívny ako DEF.
- Zastavenie v aktuálnej polohe (**Q1010** = 1) je povolené, len keď sa súčasne vymaže definícia výkyvu (**Q1005** = 1).

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 Všeobecné informácie o orovnávacích cykloch

Základy

> Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
> Výrobca stroja musí stroj pripraviť na orovnávanie. Príp. poskytne stroju vlastné cykly.

Za orovnávanie sa považuje naostrenie alebo vyformovanie brúsneho nástroja v stroji. Pri orovnávaní obrába orovnávací nástroj brúsny kotúč. Preto je brúsny nástroj pri orovnávaní obrobkom.

Orovnávací nástroj uberá materiál a mení tak rozmery brúsneho kotúča. Keď napr. orovnáte priemer, zmenší sa polomer brúsneho kotúča.

Na orovnávanie máte k dispozícii nasledujúce cykly:

- **OROVNAT PRIEM.**, pozrite si Strana 605
- **PROFIL. OROVNAVANIE**, pozrite si Strana 609
- **OROVNAT HRNCOVITY KOTUC**, pozrite si Strana 612

Nulový bod obrobku sa pri orovnávaní nachádza na hrane brúsneho kotúča. Príslušnú hranu zvolíte pomocou cyklu 1030 **HRANA KOTUCA AKT.**.

Orovnávanie označte v programe NC pomocou **FUNCTION DRESS BEGIN/END**. Pri aktivovaní **FUNCTION DRESS BEGIN** sa stane brúsny kotúč obrobkom a orovnávací nástroj nástrojom. Výsledkom bude príp. pohyb osí opačným smerom. Ak ukončíte orovnávaciu operáciu pomocou **FUNCTION DRESS END**, stane sa brúsny kotúč znova nástrojom.

Ďalšie informácie: používateľská príručka Nekódované programovanie

Štruktúra programu NC na orovnávanie:

0 BEGIN PGM GRIND MM	
1 FUNCTION MODE MILL	Aktivujte prevádzku frézovania
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000	Vyvolanie brúsneho nástroja
3 L X... Y... Z...	Umiestnenie do blízkosti orovnávacieho nástroja
4 FUNCTION DRESS BEGINN	Aktivovanie prevádzkového režimu Orovnávanie, príp. Kinematika
5 CYCL DEF 1030 HRANA KOTUCA AKT.	Aktivovanie hrany kotúča
... ;	
6 TOOL CALL "DRESS_1" Z20000	Vyvolanie aktívneho nástroja – nevykoná sa mechanická výmena nástroja
7 CYCL DEF 1010 OROVNAT PRIEM.	Vyvolanie cyklu na orovnanie priemeru
... ;	
8 FUNCTION DRESS END	Deaktivovanie cyklu Orovnávanie
9 END PGM GRIND MM	

- Ovládanie nepodporuje počas orovnávacieho režimu 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.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

- Keď prerušíte prísuv pri orovnávaní, posledný prísuv sa nezapočíta. Pri opakovanom vyvolaní orovnávacieho cyklu sa nástroj príp. presunie o prvý prísuv alebo o jeho časť bez úberu.
- Orovnávať sa nemusí každý brúsny nástroj. Rešpektujte pokyny od výrobcu vášho nástroja.
- Nezabúdajte, že výrobca stroja príp. naprogramoval prepnutie do orovnávacieho režimu už do priebehu cyklu.

  Ďalšie informácie: používateľská príručka Nekódované programovanie

15.6 OROVNÁŤ PRIEMER (cyklus 1010, DIN/ISO: G1010, možnosť č. 156)

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

S cyklom 1010 **OROVNAT PRIEM.** môžete orovnať priemer svojho brúsneho kotúča. V závislosti od stratégie vykoná ovládanie na základe geometrie kotúčov príslušné pohyby. Pri definovaní hodnoty 1 alebo 2 v orovnávacej stratégii **Q1016** sa odsunutie, resp. prisunutie do začiatočného bodu nevykoná na brúsnom kotúči, ale pomocou dráhy odsunutia. V orovnávacom cykle pracuje ovládanie bez korekcie polomeru nástroja.

Cyklus podporuje nasledujúce hrany kotúčov:

Brúsne teliesko	Špeciálne brúsne teliesko	Hrncovitý brúsny kotúč
1, 2, 5, 6	1, 3, 5, 7	Bez podpory

Ďalšie informácie: "AKTIVOVAŤ HRANU KOTÚČA (cyklus 1030 DIN/ISO: G1030, možnosť č. 156)", Strana 619

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri aktivovaní funkcie **FUNCTION DRESS BEGIN** prepne ovládanie kinematiku. Z brúsneho kotúča sa stane obrobok. Osi sa príp. pohybujú opačným smerom. Počas spracovania funkcie a pri následnom obrábaní hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Orovnávací režim **FUNCTION DRESS** aktivujte len v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** alebo **Beh programu - plynulý chod**
- Pred funkciou **FUNCTION DRESS BEGIN** presuňte brúsny kotúč do blízkosti orovnávacieho nástroja
- 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!

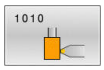
Pri aktívnej orovnávacej kinematike sa pohyby stroja vykonávajú príp. v opačnom smere. Pri presune osí hrozí nebezpečenstvo kolízie!

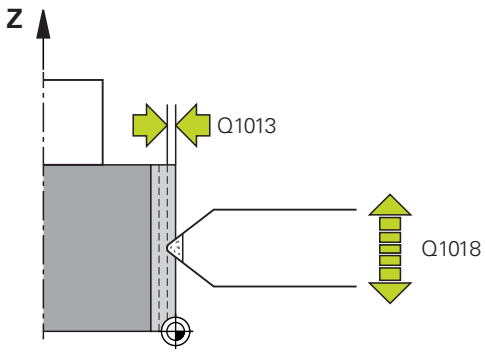
- Po prerušení programu NC alebo dodávky elektrickej energie skontrolujte smer posuvu osí.
- Príp. naprogramujte prepnutie kinematiky

- Cyklus **1010** je aktívny ako DEF.
- 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 časmi.
- 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

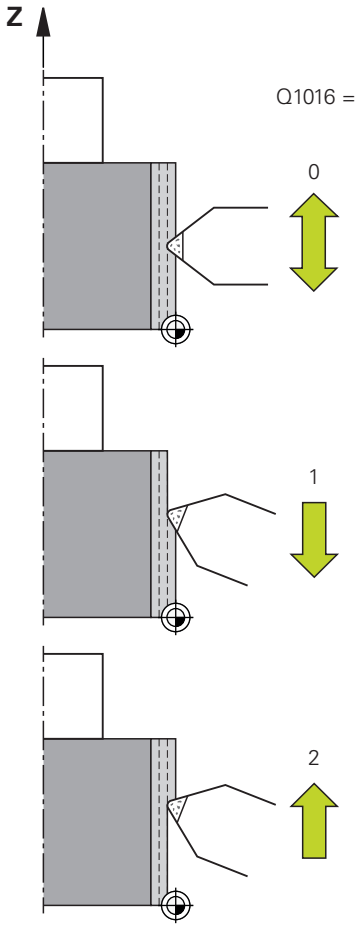
Parametre cyklu





- **Q1013 Hodnota hranovania?**: Hodnota, o ktorú prisúva ovládanie pri orovnávacom prechode.
  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)?**: Definícia pohybu posuvu pri orovnávaní:
  0: Kývanie, orovnávanie sa vykoná oboma smermi
  1: Ťahanie, orovnanie sa vykoná výlučne v smere do aktívnej hrany kotúča pozdĺž brúsneho kotúča
  2: Narážanie, orovnanie sa vykoná výlučne v smere preč od aktívnej hrany kotúča pozdĺž brúsneho kotúča
- **Q1019 Počet prísuvov orovnania?**: Počet prísuvov orovnávacej operácie.
  Vstupný rozsah 1 až 999
- **Q1020 Počet prázdnych zdvihov**: Počet odsunutí orovnávacieho nástroja pre brúsny nástroj po poslednom prísuve bez úberu materiálu
  Vstupný rozsah 0 až 99
- **Q1022 Orovnanie podľa počtu vyvolaní?**: Počet vyvolaných orovnávacích cyklov, po ktorých vykoná ovládanie orovnávaciu operáciu.
  0: Pri každom vyvolaní orovnávacieho cyklu sa brúsny nástroj orovná
  >0: Po tomto počte vyvolaní orovnávacieho cyklu sa vykoná orovnanie brúsneho kotúča
  Vstupný rozsah 0 až 99
- **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, závisí od výrobcu stroja): Faktor, o ktorý ovládanie zmení reznú rýchlosť pre orovnávací nástroj. Reznú rýchlosť prevezme ovládanie z brúsneho nástroja.
  0: Parameter nie je naprogramovaný
  >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)
  Vstupný rozsah -3,999 až +3,999



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
```

15.7 PROFILOVÉ OROVNÁVANIE (cyklus 1015, DIN/ISO: G1015, možnosť č. 156)

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Prostredníctvom cyklu **1015 PROFIL. OROVNAVANIE** môžete orovnať definovaný profil vášho brúsneho kotúča. Profil definujete v samostatnom programe NC. Ako základ slúži typ nástroja brúsne teliesko. 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. Podľa vášho profilového programu pracuje ovládanie s korekciou polomeru nástroja alebo bez nej. Vzťažný bod je aktivovaná brúsna hrana.

Cyklus podporuje nasledujúce hrany kotúčov:

Brúsne teliesko	Špeciálne brúsne teliesko	Hrncovitý brúsny kotúč
1, 2, 5, 6	Bez podpory	Bez podpory

Ďalšie informácie: "AKTIVOVAŤ HRANU KOTÚČA (cyklus 1030 DIN/ISO: G1030, možnosť č. 156)", Strana 619

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri aktivovaní funkcie **FUNCTION DRESS BEGIN** prepne ovládanie kinematiku. Z brúsneho kotúča sa stane obrobok. Osi sa príp. pohybujú opačným smerom. Počas spracovania funkcie a pri následnom obrábaní hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Orovnávací režim **FUNCTION DRESS** aktivujte len v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** alebo **Beh programu - plynulý chod**
- Pred funkciou **FUNCTION DRESS BEGIN** presuňte brúsny kotúč do blízkosti orovnávacieho nástroja
- 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!

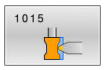
Pri aktívnej orovnávacej kinematike sa pohyby stroja vykonávajú príp. v opačnom smere. Pri presune osí hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Po prerušení programu NC alebo dodávky elektrickej energie skontrolujte smer posuvu osí.
- Príp. naprogramujte prepnutie kinematiky

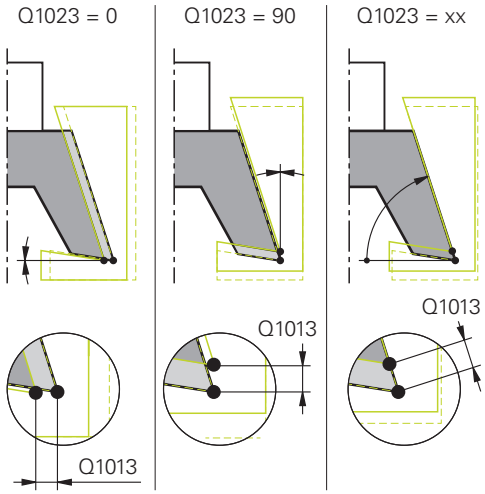
- Cyklus **1015** je aktívny ako DEF.
- V orovnávacom režime nie sú povolené žiadne cykly na prepočet súradníc.
- Ovládanie nezobrazuje orovnávanie graficky. Obrábacie časy určené pomocou simulácie sa nezhodujú so skutočnými obrábacími časmi.
- Uhol prísuvu musíte zvoliť tak, aby brúsna hrana zostala 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 orovnávacom prechode.
  Vstupný rozsah 0 až 9,99999
- **Q1023 Profilov. program uhla prísuvu?**: Uhol, s ktorým sa profil programu presúva do brúsneho kotúča.
  0 = prísuv len na priemere v smere hlavnej osi
  +90 = prísuv len v smere osi nástroja rozsah
  Vstupný rozsah 0 až +90
- **Q1018 Posuv pre orovnanie?**: Rýchlosť posuvu pri orovnávaní.
  Vstupný rozsah 0 až 99 999
- **Q1000 Názov profilového programu?**: Zadá sa cesta a názov programu NC, ktorý sa použije pre profil brúsneho nástroja pri orovnávaní.
  Alternatívne zvoľte program profilu pomocou softvérového tlačidla **VYBRAŤ SÚBOR**
- **Q1019 Počet prísuvov orovnania?**: Počet prísuvov orovnávacej operácie.
  Vstupný rozsah 1 až 999
- **Q1020 Počet prázdnych zdvihov**: Počet odsunutí orovnávacieho nástroja pre brúsny nástroj po poslednom prísuve bez úberu materiálu
  Vstupný rozsah 0 až 99
- **Q1022 Orovnanie podľa počtu vyvolaní?**: Počet vyvolaných orovnávacích cyklov, po ktorých vykoná ovládanie orovnávaciu operáciu.
  0: Pri každom vyvolaní orovnávacieho cyklu sa brúsny nástroj orovná
  >0: Po tomto počte vyvolaní orovnávacieho cyklu sa vykoná orovnanie brúsneho kotúča
  Vstupný rozsah 0 až 99
- **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, závisí od výrobcu stroja): Faktor, o ktorý ovládanie zmení reznú rýchlosť pre orovnávací nástroj. Reznú rýchlosť prevezme ovládanie z brúsneho nástroja.
  0: Parameter nie je naprogramovaný
  >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)
  Vstupný rozsah -3,999 až +3,999



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
```

15.8 OROVNAT HRNCOVITY KOTUC (cyklus 1016, DIN/ISO: G1016, možnosť č. 156)

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Prostredníctvom cyklu **1016 OROVNAT HRNCOVITY KOTUC** môžete orovnať čelnú stranu hrncovitého kotúča. Vzťažný bod je aktivovaná brúsna hrana.

V závislosti od stratégie vykoná ovládanie na základe geometrie kotúčov príslušné pohyby. Pri definovaní hodnoty **1** alebo **2** v orovnávacej stratégii **Q1016** sa odsunutie, resp. prisunutie do začiatočného bodu nevykoná na brúsnom kotúči, ale pomocou dráhy odsunutia.

V orovnávacom režime pracuje ovládanie pri stratégii Ťahanie a Narážanie s korekciou polomeru nástroja. Pri stratégii Kývanie sa nepoužije žiadna korekcia polomeru nástroja.

Cyklus podporuje nasledujúce hrany kotúčov:

Brúsne teliesko	Špeciálne brúsne teliesko	Hrncovitý brúsny kotúč
Bez podpory	Bez podpory	2, 6

Ďalšie informácie: "AKTIVOVAŤ HRANU KOTÚČA (cyklus 1030 DIN/ISO: G1030, možnosť č. 156)", Strana 619

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri aktivovaní funkcie **FUNCTION DRESS BEGIN** prepne ovládanie kinematiku. Z brúsneho kotúča sa stane obrobok. Osi sa príp. pohybujú opačným smerom. Počas spracovania funkcie a pri následnom obrábaní hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Orovnávací režim **FUNCTION DRESS** aktivujte len v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** alebo **Beh programu - plynulý chod**
- Pred funkciou **FUNCTION DRESS BEGIN** presuňte brúsny kotúč do blízkosti orovnávacieho nástroja
- 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 príp. 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

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Priblíženie medzi orovnávacím nástrojom a hrncovitým kotúčom sa nemonitoruje. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Dbajte na to, aby orovnávací nástroj obsahoval uhol chrbta voči čelnej strane hrncovitého kotúča väčší alebo rovný 0°.
- Opatrne spustite program NC

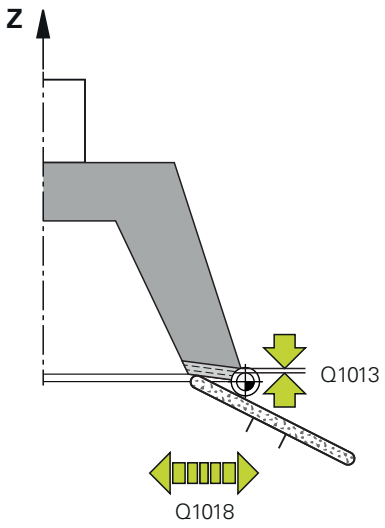
- Cyklus **1016** je aktívny ako DEF.
- Tento cyklus je povolený len s typom nástroja hrncovitý kotúč. Ak to nie je definované, zobrazí ovládanie chybové hlásenie.
- Stratégia **Q1016** = 0 (kývanie) je možná len pri rovnej čelnej strane (uhol **HWA** = 0).
- V orovnávacom režime nie sú povolené žiadne cykly na prepočet súradníc.
- Ovládanie nezobrazuje orovnávanie graficky! Obrábacie časy určené pomocou simulácie sa nezhodujú so skutočnými obrábacími časmi.
- Každé vyvolanie orovnávacieho cyklu pripočíta na špecifickom počítadle jeden brúsny kotúč. Až keď toto počítadlo dosiahne hodnotu z parametra **Q1022**, vykoná ovládanie orovnávanie.
- Ovládanie uloží stav počítadla do tabuľky nástrojov. Má globálny účinok

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC
- Aby ovládanie dokázalo orovnať celú reznú hranu, predĺži sa o dvojnásobok polomeru reznej hrany (2 x **RS**) orovnávacieho nástroja. Pri tom nesmie dôjsť k poklesu pod minimálny povolený polomer (**R_MIN**) brúsneho nástroja, inak ovládanie preruší prevádzku vygenerovaním chybového hlásenia.
- Pri tomto cykle sa nemonitoruje polomer stopky brúsneho kotúča.
- Tento cyklus musíte vykonať v režime orovnávania. Príp. výrobca stroja naprogramuje prepnutie už do priebehu cyklu.

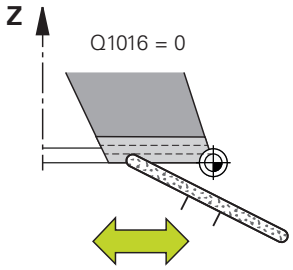
  Ďalšie informácie: používateľská príručka Nekódované programovanie

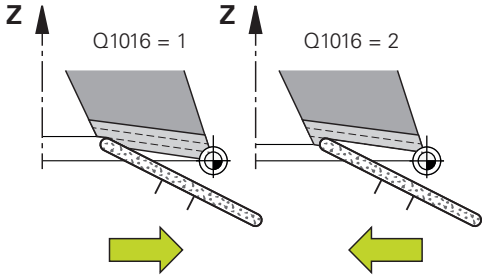
Parametre cyklu

- **Q1013 Hodnota hranovania?**: Hodnota, o ktorú prisúva ovládanie pri orovnávacom prechode.
  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)?**: Definícia pohybu posuvu pri orovnávaní:
  0: Kývanie, orovnávanie sa vykoná oboma smermi
  1: Ťahanie, orovnanie sa vykoná výlučne v smere do aktívnej hrany kotúča pozdĺž brúsneho kotúča
  2: Narážanie, orovnanie sa vykoná výlučne v smere preč od aktívnej hrany kotúča pozdĺž brúsneho kotúča
- **Q1019 Počet prísuvov orovnania?**: Počet prísuvov orovnávacej operácie.
  Vstupný rozsah 1 až 999
- **Q1020 Počet prázdnych zdvihov**: Počet odsunutí orovnávacieho nástroja pre brúsny nástroj po poslednom prísuve bez úberu materiálu
  Vstupný rozsah 0 až 99
- **Q1022 Orovnanie podľa počtu vyvolaní?**: Počet vyvolaných orovnávacích cyklov, po ktorých vykoná ovládanie orovnávaciu operáciu.
  0: Pri každom vyvolaní orovnávacieho cyklu sa brúsny nástroj orovná
  >0: Po tomto počte vyvolaní orovnávacieho cyklu sa vykoná orovnanie brúsneho kotúča
  Vstupný rozsah 0 až 99
- **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, závisí od výrobcu stroja): Faktor, o ktorý ovládanie zmení reznú rýchlosť pre orovnávací nástroj. Reznú rýchlosť prevezme ovládanie z brúsneho nástroja.
  0: Parameter nie je naprogramovaný
  >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)
  Vstupný rozsah -3,999 až +3,999





Príklad

```
62 CYCL DEF 1016 OROVNAT
   HRNCOVITY KOTUC
   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
```

15.9 BRUSIT OBRYS (cyklus 1025, DIN/ISO: G1025, možnosť č. 156)

Aplikácia

Prostredníctvom cyklu **1025 BRUSIT OBRYS** môžete spoločne s cyklom **14 OBRYS** brúsiť otvorené a uzatvorené obrysy.

Priebeh cyklu

1 Ovládanie presunie nástroj najprv rýchloposuvom do začiatočnej polohy v smere X a Y a následne na bezpečnú výšku **Q260**.
2 Nástroj sa rýchloposuvom presunie na bezpečnostnú vzdialenosť **Q200** nad povrchom súradníc.
3 Odtiaľ sa nástroj presunie posuvom predpolohovania **Q253** na hĺbku **Q201**.
4 Pri naprogramovaní vykoná ovládanie nábehový pohyb.
5 Ovládanie začne s prvým bočným prísuvom **Q534**.
6 Pri naprogramovaní vykoná ovládanie po každom prísuve určitý počet prázdnych zdvihov **Q456**.
7 Tento postup (5 a 6) sa opakuje, kým sa nedosiahne obrys, resp. prídavok **Q14**.
8 Po poslednom prísuve vykoná ovládanie určitý počet prázdnych zdvihov konečného obrysu **Q457**.
9 Ovládanie vykoná voliteľné odsunutie.
10 Nakoniec vykoná ovládanie presunutie rýchloposuvom na bezpečnú výšku.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Ak chcete pracovať s výkyvným zdvihom, musíte ho definovať a spustiť pred vykonaním tohto cyklu.
- Posledný bočný prísuv môže byť, v závislosti od vstupu, veľmi malý.

Otvorený obrys

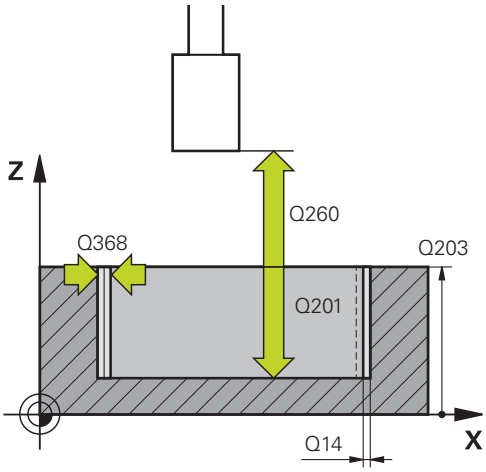
- Prisunutie a odsunutie môžete v obryse naprogramovať pomocou **APPR** a **DEP** alebo pomocou cyklu **270**.

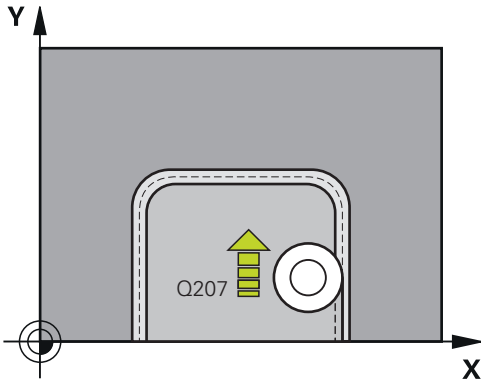
Uzatvorený obrys

- Pri uzatvorenom obryse môžete prisunutie a odsunutie naprogramovať len pomocou cyklu **270**.
- Pri uzatvorenom obryse nemôžete brúsiť striedavo v súslednom a nesúslednom chode (**Q15 = 0**). Ovládanie vygeneruje chybové hlásenie.
- Keď ste naprogramovali prisunutie a odsunutie, pri každom ďalšom prísuve sa začiatočná poloha posunie. Keď ste nenaprogramovali žiadne prisunutie a odsunutie, vytvorí sa automaticky kolmý pohyb a začiatočná poloha sa neposunie k obrysu.

Parametre cyklu

- **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnica povrchu obrobku vzhľadom na aktívny vzťažný bod.
  Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q201 HÍbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom obrysu.
  Vstupný rozsah -99999,9999 až 0
- **Q14 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Bočný prídavok, ktorý zostane po obrobení. Tento prídavok musí byť menší ako hodnota v parametri **Q368**.
  Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q368 Prídavok na boku na obrábanie?** (inkrementálne): Bočný prídavok, ktorý existuje pred brúsením. Táto hodnota musí byť väčšia ako hodnota v parametri **Q14**.
  Vstupný rozsah -0,9999 až +99,9999
- **Q534 Bočný prísuv?**: Rozmer, o ktorý sa brúsny nástroj bočne prisunie.
  Vstupný rozsah 0,0001 až 99,9999
- **Q456 Prázdne obehy na prísuv?**: Počet odsunutí brúsneho nástroja od obrysu po každom prísuve bez úberu materiálu.
  Vstupný rozsah 0 až 99
- **Q457 Prázdne obehy na konečn. obryse?**: Počet odsunutí brúsneho nástroja od obrysu po poslednom prísuve bez úberu materiálu.
  Vstupný rozsah 0 až 99
- **Q207 Posuv brúsenia?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri brúsení v mm/min.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**
- **Q253 Polohovací posuv?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri prísuve do hĺbky **Q201**. Tento posuv je aktívny pod povrchom súradníc. V mm/min.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q15 Druh brúsenia (-1/+1)?**: Určenie smeru obrábania obrysov:
  +1: Súsledné brúsenie
  -1: Nesúsledné brúsenie
  0: Striedavé súsledné a nesúsledné brúsenie
- **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Absolútna výška, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii s obrobkom
  Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku.
  Vstupný rozsah 0 až 99999,9999





Príklad

```
62 CYCL DEF 1025 BRUSIT OBRYS
    Q203=+0      ;SURAD. POVRCHU
    Q201=-20     ;HLBKA
    Q14=+0       ;PRID. NA STR.
    Q368=+0.1    ;PRIDAVOK START
    Q534=+0.05   ;BOCNY PRISUV
    Q456=+0      ;LEERUMLAEUFE
                  KONTUR
    Q457=+0      ;LEERUML. ENDKONTUR
    Q207=+200    ;POSUV BRUSENIA
    Q253=+750    ;POLOH. POSUV
    Q15=+1       ;DRUH BRUSENIA
    Q260=+100    ;BEZP. VYSKA
    Q200=+2      ;BEZP. VZDIALENOST
```

15.10 AKTIVOVAŤ HRANU KOTÚČA (cyklus 1030 DIN/ISO: G1030, možnosť č. 156)

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

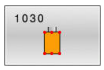
Prostredníctvom cyklu **1030 HRANA KOTUCA AKT.** môžete aktivovať požadovanú brúsnu hranu. To znamená, že môžete zmeniť alebo aktualizovať vzťažný bod, resp. vzťažnú hranu. Pri orovnávaní nastavte týmto cyklom nulový bod obrobku na príslušnú brúsnu hranu.

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 aktívny ako DEF.

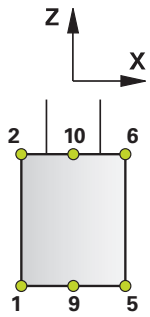
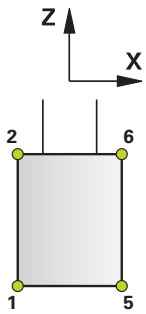
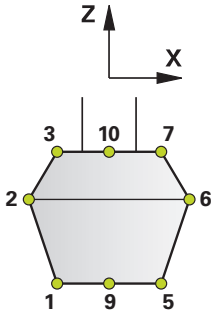
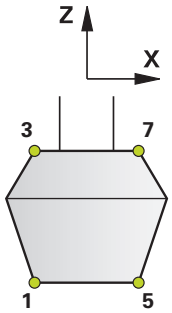
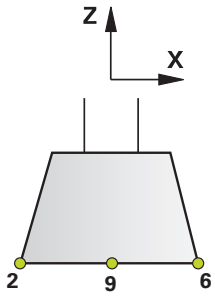
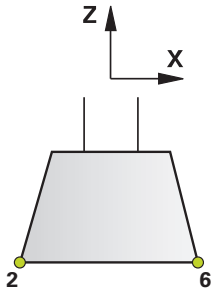
Parametre cyklu



- **Q1006 Hrana brúsneho kotúča?**: Definovanie hrany brúsneho nástroja.

Príklad

```
62 CYCL DEF 1030 HRANA KOTUCA
   AKT.
   Q1006=+9   ;HRANA KOTUCA
```

Obrábací režim	Brúsenie	Orovnávanie
Brúsne teliesko		
Špeciálne brúsne teliesko		
Hrncovitý brúsny kotúč		

15.11 BRÚSNY KOTÚČ DĹŽKA KOREKCIA (cyklus 1032 DIN/ISO: G1032, možnosť č. 156)

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Prostredníctvom cyklu **1032 KOREKCIA DLZKY BRUS. KOTUCA** definujte 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.

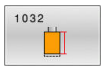
Ak ste už vykonali počiatočné orovnanie (háčik pri **INIT_D** je nastavený), môžete zmeniť údaje korekcie. Údaje korekcie nemajú žiaden vplyv pri brúsení.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

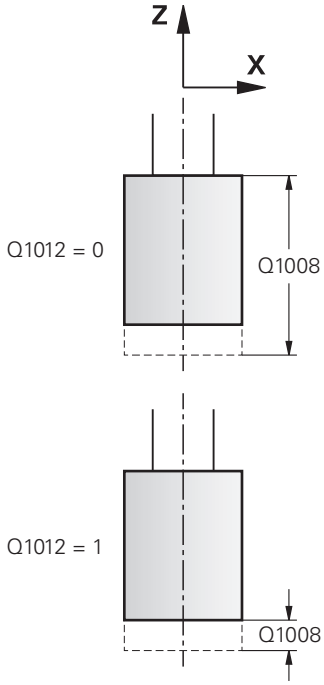
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

- Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.
- Cyklus **1032** je aktívny ako DEF.

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.
  Ak sa **Q1012** rovná 0, musí sa dĺžka zadať absolútne.
  Ak má parameter **Q1012** hodnotu 1, musí sa dĺžka zadať inkrementálne.
  Vstupný rozsah 0 až +999,99999
- **Q330 Číslo alebo názov nástroja?**: Číslo alebo názov brúsneho nástroja. Nástroj môžete prevziať softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov.
  Q330=-1: Použije sa aktívny nástroj z vretena nástroja.
  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
```

15.12 BRÚSNY KOTÚČ POLOMER KOREKCIA (cyklus 1033 DIN/ISO: G1033, možnosť č. 156)

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Prostredníctvom cyklu **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.

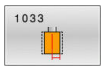
Ak ste už vykonali počiatočné orovnanie (vložený háčik pri **INIT_D**), môžete zmeniť údaje korekcie. Údaje korekcie nemajú žiaden vplyv pri brúsení.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

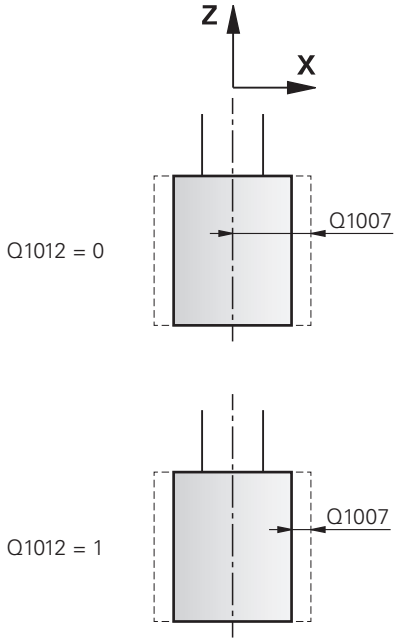
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

- Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.
- Cyklus **1033** je aktívny ako DEF.

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**.
  Ak platí **Q1012** = 0, musíte polomer zadať absolútne.
  Ak platí **Q1012** = 1, musíte polomer zadať inkrementálne.
  Vstupný rozsah -999,99999 až +999,99999
- **Q330 Číslo alebo názov nástroja?**: Číslo alebo názov brúsneho nástroja. Nástroj môžete prevziať softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov.
  Q330=-1: Použije sa aktívny nástroj z vretena nástroja.
  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
```

15.13 Príklady programovania

Príklad brúsnych cyklov

Tento názorný program ukazuje výrobu s brúsnym nástrojom.

V programe NC sa používajú nasledujúce brúsne cykly:

- Cyklus **1000 DEFINOVAT VYK. ZDVIH**
- Cyklus **1002 ZASTAVIT VYK. ZDVIH**
- Cyklus **1025 BRUSIT OBRYS**

Priebeh programu

- Spustenie režimu frézovania
- Vyvolanie nástroja: brúsne teliesko
- Cyklus **1000 DEFINOVAT VYK. ZDVIH**
- Definovanie cyklu **14 OBRYS**
- Definovanie cyklu **1025 BRUSIT OBRYS**
- Cyklus **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 M3	
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	Definícia cyklu návestie obrysu
8 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU 1/2	
9 CYCL DEF 1025 BRUSIT OBRYS	Definícia cyklu brúsenie obrysu
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q201=-12 ;HLBKA	
Q14=+0 ;PRID. NA STR.	
Q368=+0.2 ;PRIDAVOK START	
Q534=+0.05 ;BOCNY PRISUV	
Q456=+2 ;PRAZDNE OBEHY OBRYS	
Q457=+3 ;PRAZ.OBEHY KON.OBRYS	
Q207=AUTO ;POSUV BRUSENIA	
Q253=AUTO ;POLOH. POSUV	
Q15=+1 ;DRUH BRUSENIA	
Q260=+100 ;BEZP. VYSKA	
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
10 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu brúsenie obrysu

11 L Z+50 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 1002 ZASTAVIT VYK. ZDVIH	Definícia cyklu zastaviť výkyvný zdvih
Q1005=+1 ;ZMAZAT VYK. ZDVIH	
Q1010=+0 ;POZ.ZAST.VYK.ZDVIHU	
13 L X+100 Y+200 R0 FMAX	
14 L C+0 R0 FMAX M92	
15 STOP M30	Koniec prog.
16 LBL 1	Podprogram obrysu 1
17 L X+3 Y-23 RL	
18 L X-3	
19 CT X-9 Y-16	
20 CT X-7 Y-10	
21 CT X-7 Y+10	
22 CT X-9 Y+16	
23 CT X-3 Y+23	
24 L X+3	
25 CT X+9 Y+16	
26 CT X+7 Y+10	
27 CT X+7 Y-10	
28 CT X+9 Y-16	
29 CT X+3 Y-23	
30 LBL 0	
31 LBL 2	Podprogram obrysu 2
32 L X-25 Y-40 RR	
33 L Y+40	
34 L X+25	
35 L Y-40	
36 L X-25	
37 LBL 0	
38 END PGM GRINDING_CYCLE MM	

Príklad orovnávacie cykly

Tento názorný program ukazuje orovnávanie.

V programe NC sa používajú nasledujúce brúsne cykly:

- Cyklus **1030 HRANA KOTUCA AKT.**
- Cyklus **1010 OROVNAT PRIEM.**

Priebeh programu

- Spustenie režimu frézovania
- Vyvolanie nástroja: brúsne teliesko
- Definovanie cyklu **1030 HRANA KOTUCA AKT.**
- Vyvolanie nástroja: orovnávací nástroj (žiadna mechanická zmena nástroja len vypočítané prepínanie)
- 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

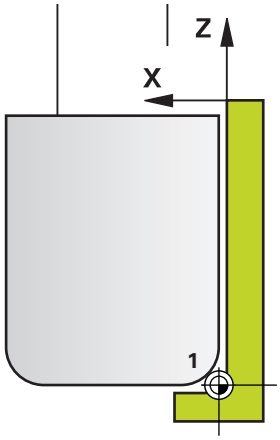
Hrana brúsneho kotúča číslo 1

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	

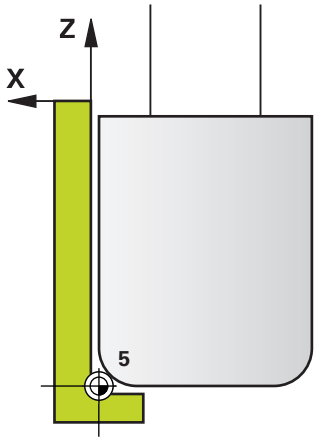
Hrana brúsneho kotúča číslo 5

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

Prehľadné tabuľky cyklov

16.1 Prehľadná tabuľka

Všetky cykly, ktoré nie sú spojené s obrábacími cyklami, opisuje príručka používateľa **Programovanie meracích cyklov pre obrobok a nástroj**. Ak potrebujete túto príručku, obráťte sa na spoločnosť HEIDENHAIN.

ID používateľskej príručky Programovanie meracích cyklov pre obrobok a nástroj: 1303409-xx

Obrábacie cykly

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
7	POSUN. NUL. BODU	■		209
8	ZRKADLENIE	■		217
9	CAS ZOTRV.	■		380
10	OTACANIE	■		218
11	ROZM: FAKT.	■		220
12	VOL. PROG.	■		381
13	ORIENTACIA	■		382
14	OBRYS	■		251
18	REZANIE ZAVITU		■	435
19	ROVINA OBRABANIA	■		223
20	DATA OBRYSU	■		256
21	PREDVRTANIE		■	258
22	HRUBOVAT		■	260
23	HL. OBR. NA CISTO		■	264
24	STR. OBR. NA CISTO		■	266
25	OBRYS		■	270
26	FAKT. ZAC. BOD OSI	■		221
27	POVRCH VALCA		■	345
28	POVRCH VALCA		■	348
29	VYSTUPOK PLASTA VAL.		■	352
32	TOLERANCIA	■		383
39	PL. VALCA OBRYS		■	355
200	VRTANIE		■	82
201	VYSUSTRUZ.		■	85
202	VYVRTAVANIE		■	87
203	UNIV. VRTANIE		■	90
204	SPATNE ZAHLBOVANIE		■	95
205	UNIV. HLBK. VRTANIE		■	99
206	VRTANIE ZAVITOV		■	123

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
207	VRT. VNUT ZAV. GS		■	126
208	FREZ. OTV.		■	105
209	REZ. V. Z. S PR. TR.		■	130
220	VZOR KRUHU	■		236
221	VZOR. LINIE	■		239
224	MUSTER DATAMATRIX CODE	■		242
225	GRAVIROVAT		■	402
232	CEL. FREZ.		■	408
233	PLANFRAESEN (voliteľný smer frézovania, zohľadnenie bočných stien)		■	197
238	MERAT STAV STROJA	■		431
239	URCITNALOZENIE	■		433
240	CENTROVAT		■	116
241	JEDNOBRITOVE VRTANIE		■	108
247	ZADAT VZTAZNY BOD	■		229
251	PRAVOUHL. VYREZ		■	161
252	KRUH. VYREZ		■	167
253	FREZ. DRAZ.		■	173
254	OBLA DRAZ.		■	177
256	PRAVOUHLY VYCNELOK		■	183
257	KRUHOVY VYCNELOK		■	188
258	MNOHOSTR. VYCNELOK		■	192
262	FREZOVANIE ZAVITU		■	136
263	FREZ. ZAV. SO ZAHLB.		■	140
264	VRT. FREZ. ZAV.		■	144
265	VRT. FREZ. ZAV. HEL.		■	148
267	VONKAJSI ZAVIT FR.		■	152
270	CHAR. OBRYSU		■	269
271	OCM UDAJE OBRYSU		■	295
272	OCM HRUBOVANIE		■	297
273	OCM OBRAB.DNA NACIS.		■	310
274	OCM OBRAB. STR. NAC.		■	313
275	NEVIR. OBRYS. DRAZKA		■	273
276	PRIEBEH OBRYSU 3D		■	278
277	OCM ZRAZIT HRANY		■	315
285	DEFIN. OZUB. KOLESA	■		416
286	ODVAL. FREZ. OZ. KOL.		■	419
287	ODVAL. SUSTR. OZ. KOL.		■	426

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
291	VAZBA, SUSTRUZ. IPO.		■	386
292	OBRYS, SUSTRUZ. IPO.		■	393
1271	OCM OBDLZNIK	■		319
1272	OCM KRUH	■		322
1273	OCM DRAZKA/VYSTUPOK	■		324
1278	OCM POLYGON	■		326
1281	OCM OBMEDZENIE OBDLZNIKA	■		329
1282	OCM OBMEDZENIE KRUHU	■		331

Cykly sústruženia

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
800	PRISPOS. OT. SYSTEM	■		455
801	VYNULOVAT ROTACNY SYSTEM	■		462
810	SUSTR. KONT. POZDLZ.		■	489
811	ODDIEL POZDLZNY		■	475
812	ODDIEL POZDL. ROZS.		■	478
813	SUSTRUZENIE ZANORENIE POZDLZNE		■	482
814	SUSTRUZ. ZANORENIE POZDLZ. ROZS.		■	485
815	OBRYS. PARAL. SUSTR.		■	493
820	SUSTR. KONT. ROVINNE		■	509
821	ODDIEL ROVINNY		■	496
822	ODDIEL ROVINNY ROZS.		■	499
823	SUSTRUZENIE ZANORENIE PRIECNE		■	502
824	SUSTRUZ. ZANORENIE PRIEC. ROZS.		■	505
830	ZAVIT OSOVO PARALELNE		■	573
831	ZAVIT POZDLZNY		■	566
832	ROZSIRENY ZAVIT		■	569
840	ZAPI. SUS. OBR. RAD.		■	529
841	ZAPICH. SUS., JEDN. RAD.		■	513
842	ZAP. SUS. RAD. ROZS.		■	517
850	ZAPI. SUS. OBR. AX.		■	533
851	UPICH. JEDN. AXIAL.		■	521
852	ZAP. SUS. AX. ROZS.		■	525
860	ZAPICH. OBR. POL.		■	556
861	JEDNOD. RAD. ZAPICH.		■	537
862	ROZS. RAD. ZAPICH.		■	541
870	ZAPICH. OBR. AXIAL.		■	561
871	JEDNOD. AX. ZAPICH.		■	546
872	ROZS. AX. ZAPICH.		■	550
880	OZ. KOL. ODV. FREZ.		■	464
882	SUSTRUZENIE, SIMULTANNE HRUBOVANIE		■	578
883	SUSTRUZENIE, SIMULT. OBR. NACISTO		■	583
892	SKONTR. NEVYVAZENOST	■		471

Brúsne cykly

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
1000	DEFINOVAT VYK. ZDVIH	■		598
1001	SPUSTIT VYK. ZDVIH	■		601
1002	ZASTAVIT VYK. ZDVIH	■		602
1010	OROVNAT PRIEM.	■		605
1015	PROFIL. OROVNAVANIE	■		609
1016	OROVNAT HRNCOVITY KOTUC	■		612
1025	BRUSIT OBRYS		■	617
1030	HRANA KOTUCA AKT.	■		619
1032	KOREKCIA DLZKY BRUS. KOTUCA	■		621
1033	KOREKCIA POLOMERU BRUS. KOTUCA	■		623

Index

2

2D CODE..... 242

B

Brúsenie
Obrys..... 617
Všeobecne..... 596
Brúsne kotúč
Aktivovať hranu kotúča..... 619
Brúsny kotúč
Korekcia dĺžky..... 621
Korekcia polomeru..... 623

C

Cyklus..... 56
definovať..... 57
vyvolanie..... 58
Cykly a tabuľky bodov..... 76
Cykly na frézovanie výrezov
Kruhový výrez..... 167
Pravouhlý výrez..... 161
Cykly na oddeľovanie triesok... 474
Cykly OCM..... 290
S jednoduchým obrysovým vzorcom..... 373
S komplexným obrysovým vzorcom..... 362
Cykly plášťa valca
Drážka..... 348
Obrys..... 355
Plášť valca..... 345
Výčnelok..... 352
Základy..... 344
Cykly SL..... 248
Obrábanie dna načisto..... 264
Obrábanie steny načisto..... 266
Obrys..... 251
Obrysová drážka frézovanie frézou s jedným ostrím..... 273
OCM Hrubovanie..... 297
OCM Obrábanie dna načisto..... 310
OCM Obrábanie strany načisto..... 313
OCM Údaje obrysu..... 295
OCM Zraziť hrany..... 315
Predvŕtanie..... 258
Prekryté obrysy..... 252, 367
Priebeh obrysu..... 270
Priebeh obrysu 3D..... 278
s jednoduchým obrysovým vzorcom..... 373
s komplexným obrysovým vzorcom..... 362
Údaje obrysu..... 256
Údaje priebehu obrysu..... 269
Vyhrubovanie..... 260
Základy..... 248
Základy OCM..... 290
Cykly sústruženia..... 448
Obrys čelne..... 509
Obrysovo paralelné sústruženie 493
Obrys pozdĺžne..... 489
Osadenie čelne..... 496
Osadenie čelne, rozšírené.. 499
Osadenie pozdĺžne..... 475
Osadenie pozdĺžne, rozšírené..... 478
Prispôsobenie súradnicového systému..... 455
Resetovanie súradnicového systému..... 462
Simultánne hrubovanie..... 578
Simultánne obrábanie načisto..... 583
Zanorenie čelne..... 502
Zanorenie čelne, rozšírené. 505
Zanorenie pozdĺžne..... 482
Zanorenie pozdĺžne, rozšírené..... 485
Zapichovacie sústruženie, jednoduché axiálne..... 521
Zapichovacie sústruženie, jednoduché radiálne..... 513
Zapichovacie sústruženie, obrys axiálne..... 533
Zapichovacie sústruženie, obrys radiálne..... 529
Zapichovacie sústruženie, rozšírené axiálne..... 525
Zapichovacie sústruženie, rozšírené radiálne..... 517
Zapichovanie, obrys axiálne..... 561
Zapichovanie, obrys radiálne..... 556
Zapichovanie axiálne..... 546
Zapichovanie axiálne, rozšírené..... 550
Zapichovanie radiálne..... 537
Zapichovanie radiálne, rozšírené..... 541
Závit, obrysovo paralelne.... 573
Závit, rozšírené..... 569
Závit pozdĺžne..... 566

Č

Čas zotrvania..... 380

D

Definícia vzoru PATTERN DEF.. 68
Bod..... 70
Čiastočný kruh..... 73
Rámec..... 72
Úplný kruh..... 73
Vzor..... 71

F

Frézovacie cykly drážok
Frézovanie drážok..... 173
Kruhová drážka..... 177
Frézovacie cykly výčnelkov
Kruhový výčnelok..... 188
Mnohostranný výčnelok..... 192
Pravouhlý výčnelok..... 183
Frézovanie vnútorného závitu.. 136
Frézovanie závitu
Frézovanie závitu po skrutkovici s vŕtaním..... 148
Frézovanie závitu so zahĺbením..... 140
Frézovanie závitu s vŕtaním 144
Vonkajší..... 152
Základy..... 134
Frézovať odvaľovaním..... 464
FUNCTION TURNDATA..... 453

G

GLOBAL DEF..... 63
Gravírovanie..... 402

H

Hĺbkové vŕtanie..... 99

I

Interpolačné sústruženie obrysy načisto..... 393
Interpolačné sústruženie väzba 386

M

Merať stav stroja..... 431
Možnosť..... 39

N

Natočenie roviny obrábania
Hlavné body..... 228

O

Obrábanie hĺbky načisto..... 264
Obrábanie steny načisto..... 266
Obrysové cykly..... 248
OCM
Hrubovanie..... 297
Modul rezných parametrov. 301
Obrábanie dna načisto..... 310
Obrábanie strany načisto.... 313
Štandardné objekty..... 318
Údaje obrysu..... 295
Zraziť hrany..... 315
Orientácia vretena..... 382
Orovnanie

Všeobecné informácie..... 603
Orovnať
Hrncovitý kotúč..... 612
Priemer..... 605
Profil..... 609
O tejto príručke..... 36
Ozubené koleso
definícia..... 416
Frézovať odvaľovaním..... 419
Odvaľovacie ševingovanie.. 426
základy..... 413

P

Paralelná os..... 62
PATTERN DEF
Použitie..... 69
Posunutie nulového bodu
S tabuľkami nulových bodov..... 211
v programe..... 209
Prehľadná tabuľka..... 632
Brúsne cykly..... 636
Cykly sústruženia..... 635
Obrábacie cykly..... 632
Prepočet súradníc
Faktor mierky..... 220
Faktor mierky špecifický podľa osi..... 221
Natočenie..... 218
Posunutie nulového bodu.... 209, 211
Základy..... 208
Zrkadlenie..... 217
Profilové orovnávanie..... 609

R

Raster bodov..... 234
Rezanie vnútorného závitu..... 122
bez vyrovnávacej hlavy..... 126
S lámaním triesky..... 130
s vyrovnávacou hlavou..... 123
Rezanie závitu..... 435
Rovina obrábania..... 223
Rovinné frézovanie..... 197, 408
Rozstupová kružnica..... 236

S

Skontrolovať nevyváženosť..... 471
Sledovanie polovýrobkov..... 453
Stav vývoja..... 42

T

Tabuľky bodov..... 74
Tolerancia..... 383
Tvary OCM
Drážka/výstupok..... 324
Kruh..... 322
Obdĺžnik..... 319
Obmedzenie kruhu..... 331
Obmedzenie obdĺžnika..... 329
Polygón..... 326

U

Určiť naloženie..... 433

V

Voliteľný softvér..... 39
Vŕtacie cykly..... 80
Centrovanie..... 116
Frézovanie otvorov..... 105
Jednobritové hĺbkové vŕtanie..... 108
Spätné zahlbovanie..... 95
Univerzálne hĺbkové vŕtanie.. 99
Univerzálne vŕtanie..... 90
Vŕtanie..... 82
Vystruhovanie..... 85
Vyvrtávanie..... 87
Výkyvný zdvih
Definícia..... 598
Spustiť..... 601
Zastaviť..... 602
Vyvolanie programu..... 381
prostredníctvom cyklu..... 381
Vzor
Čiary..... 239
DataMatrix-Code..... 242
Kružnica..... 236
Vzor obrábania..... 68

Z

Zadanie PATTERN DEF..... 69
Zadanie vzťažného bodu..... 229

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

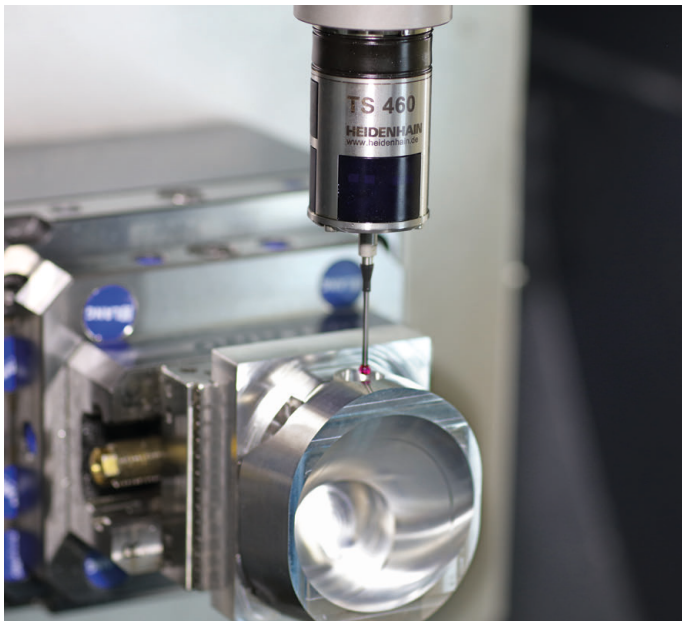
Snímacie systémy od spoločnosti HEIDENHAIN

vám pomáhajú skrátiť vedľajšie časy a zlepšiť rozmerovú stálosť vyrobených obrobkov.

Snímacie systémy obrobku

TS 248, TS 260	Káblový prenos signálov
TS 460	Bezdrôtový alebo infračervený prenos
TS 640, 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
1303406-W0 · Ver00 · SW11 · 01/2021 · H · Printed in Germany